DPU
DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

เครือข่ายวิจัยประชาชื่น
Prachachuen Research Network

3rd SMART

การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่3

NEW NORM & NEXT NORMAL FOR WELLNESS

3rd SMART : The Third Synergistic Meeting Of Anti-aging and Regenerative Medicine Of Thailand

ระหว่างวันที่ 10-11 กรกฎาคม 2564

ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติ ชั้น3 มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

หลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ และศูนย์บริการวิจัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ร่วมกับภาคีเครือข่ายวิจัยประชาชื่น และภาคีเครือข่ายวิชาชีพ



การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่3

NEW NORM & NEXT NORMAL FOR WELLNESS

3rd SMART : The Third Synergistic Meeting Of Anti-aging and Regenerative Medicine Of Thailand

ระหว่างวันที่ 10-11 กรกฎาคม 2564

ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติ ชั้น3 มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

หลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ และศูนย์บริการวิจัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ร่วมกับภาคีเครือข่ายวิจัยประชาชื่น และภาคีเครือข่ายวิชาชีพ

สารจากอธิการบดี

การประชุมวิชาการระดับชาติ SMART ครั้งที่ 3 ภายใต้ หัวข้อเรื่อง : “New Norms & Next Normal for Wellness หรือวิถีชีวิตใหม่แห่งการมีสุขภาพดีจากปัจจุบันสู่อนาคต” นี้ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมเผยแพร่ความรู้ทางด้าน Wellness & Anti-aging Medicine, Aesthetic, Integrative Medicine เผยแพร่ผลงานวิชาการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ และรับฟังข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยของอาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา บุคคลทั่วไป รวมถึงสร้างเครือข่ายสัมพันธ์ การมีส่วนร่วมทางวิชาการ และส่งเสริมแนวทางเวชปฏิบัติในแขนงนี้ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้า พัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ๆ ทางด้านสุขภาพในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลง เพื่อการสร้างสรรค์ผลงานวิจัยที่มีคุณค่าและมีประโยชน์ต่อสังคม

ภายใต้สถานการณ์สุขภาพของประชาชนคนไทยในยุคปัจจุบัน ที่สังคมต้องเผชิญกับเชื้อไวรัสโควิท-19 ที่แพร่กระจายไปทุกพื้นที่ของประเทศไทย ทำให้หลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ ซึ่งเป็นหลักสูตรที่มีเนื้อหาความรู้ทางด้านการดูแลสุขภาพแนวใหม่ที่สอดคล้องกับความต้องการของคนทั่วไป คือ การดูแลแบบองค์รวมเริ่มต้นที่ตนเอง ป้องกันไม่ใช่รักษา เลี่ยงยา และสารเคมีให้น้อยที่สุด เล็งเห็นถึงความสำคัญอย่างยิ่งในการเพิ่มศักยภาพในการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม ตั้งแต่ภายในสู่ภายนอก รวมถึงการวางรากฐานของการเชื่อมโยงความคิดสร้างสรรค์ของอาจารย์ นักวิชาการ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ในการบูรณาการงานวิจัยร่วมกับการพัฒนาและการสร้างนวัตกรรมที่ผสมผสานการแพทย์ที่หลากหลาย เช่น แพทย์แผนปัจจุบัน, แพทย์แผนจีน, แพทย์แผนไทย, ศาสตร์ Anti-Aging and Regenerative Medicine, ศาสตร์อาหารสุขภาพ, ศาสตร์ Naturopathy, ศาสตร์การออกกำลังกาย, รวมถึงสุนทรียศาสตร์ ซึ่งเป็นกุญแจสำคัญในการนำไปสู่การสร้างความสมบูรณ์ให้แก่สุขภาพกาย สุขภาพใจ อันนำไปสู่ร่างกายไม่เจ็บป่วย ไม่แก่เร็ว และมีอายุที่ยืนยาว มีอารมณ์ดี รู้จักควบคุมอารมณ์ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการมีสุขภาพที่ดีทั้งร่างกายและจิตใจที่แข็งแรง

เป็นที่น่ายินดีที่มีผู้สนใจส่งผลงานมาร่วมนำเสนอและเข้าร่วมประชุมจำนวนมาก ในนามคณะกรรมการผู้จัดการประชุม ขอขอบคุณ วิทยากร ผู้นำเสนอผลงาน ผู้เข้าร่วมประชุม ตลอดจนคณะผู้จัดประชุมที่ทำให้การประชุมครั้งนี้มีคุณค่าและมีความหมายของการมีสุขภาพที่ดีของคนไทย

(ดร.ดาริกา ลัทธพิพัฒน์)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

DPU
DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

COLLEGE OF INTEGRATIVE MEDICINE
DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY

3rd SMART

The Third Synergistic Meeting Of Anti-aging and Regenerative Medicine Of Thailand

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 3

New Norms & Next Normal For Wellness

วันเสาร์ที่ 10 กรกฎาคม 2564

ณ ห้องเสนองานวิจัย 7305 อาคารเฉลิมพระเกียรติ ชั้น3 มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

Time	Topic	Speakers / Co-share Experience
08.00-08.30	Registration / Opening Ceremony & Press	
	New Norms & What we learn about COVID-19	ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์
08.30-09.00	COVID-19 : What we learn in epidemiological aspect ?	นพ.สุชาติ เลาบริพัตร
09.00-09.30	If I don't want to get Vaccinated ?	พญ.พักตร์พิไล ทวีสิน
09.30-10.00	COVID-19 Test Kit and Vaccine	รศ.ดร.วรัญญู พูลเจริญ
10.00-10.30	Repurposing Drug in COVID-19 Prevention	นพ.ศิต เธียรฐิติ
10.30- 10.50	Coffee Break	
	Immune-boosters	พญ.จิตแข เทพชาตรี
10.50-11.20	Basic Immunology for Clinical Application	ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ
11.20-11.50	How we test and Improve our immunity?	นพ.จิรเจษฎ์ สุขสุเพิ่ม
11.50-12.20	Holistic lifestyle approach to improve patient immunity	นพ.อรรถสิทธิ์ อมรถนอมโชค
12.20-12.50	Cancer metabolism and repurposing drug in oncology	นพ.ฉัตรชัย ศรีบัณฑิต
12.50-13.10	Panel Discussion & Share Experience	พญ.อนงค์นุช ชวลิตธำรงค์
13.10-14.10	Lunch	
	First step of moonshot to cure aging ;Define & Measure	พญ.สร้อยเพชร วีระไวทยะ
14.10-14.40	How do we define and prevent Aging?	นพ.จิรเจษฎ์ สุขสุเพิ่ม
14.40-15.10	How we use and apply: Telomere length, NK cell count and activity test	พญ.ภัทรลดา ฤทธิวงศ์
15.10-15.40	NAD+ in aging, metabolism: Role in life, death and everything in between	นพ.ณิชพน ไพบูลย์
15.40-16.10	Genetics in human life cycle	ผศ.ดร.นพ.โอบจุฬ์ ตราชู
16.10-16.30	Break	
	Complementary Therapy in Wellness (Salutogenesis)	นพ.มนตรี นาคะเกศ
16.30-17.00	Music Therapy	คุณเนตรชนก (เมริญ) สิงห์เห
17.00-17.30	Art therapy	รศ.ดร.ศศิลักษณ์ ขยันกิจ
17.30-18.00	Social Dancing Therapy	ดร.ไบรอัน สุภวุฒิ คุณาคม
18.00	Panel Discussion	

DPU
DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

COLLEGE OF INTEGRATIVE MEDICINE
DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY

3rd SMART

The Third Synergistic Meeting Of Anti-aging and Regenerative Medicine Of Thailand

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 3

New Norms & Next Normal For Wellness

วันอาทิตย์ที่ 11 กรกฎาคม 2564

ณ ห้องเสนองานวิจัย 7305 อาคารเฉลิมพระเกียรติ ชั้น3 มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

Time	Topic	Speakers / Co-share Experience
	Next Normal in NCD & Cancer	**ดร.นพ.ภาวิต หน่อไชย**
08.00-08.30	Metabolism in Weight Management	นพ.สมบูรณ์ รุ่งพรชัย
08.30-09.00	Fasting Mimicking Diet & Intermittent Fasting	ดร.นพ.ภาวิต หน่อไชย
09.00-09.30	Dietary advice for chronic kidney disease, Time to change	ผศ.ดร.นพ.พัฒนา เต็งอำนวย
09.30-10.00	Integrative Approach to reverse Diabetes	พท.นพ.ธรณัส กระต่ายทอง
10.00-10.30	Home Exercise program & Dietary Supplement	ผศ.ดร.คนางค์ ศรีหิรัญ
10.30-10.45	Break	
	Next Normal in Dietary Supplements & Functional Foods	**พญ.วรรณวิพุธ สรรพสิทธิ์วงศ์**
10.45-11.15	Controversy in dietary supplements	นพ.บัญชา แดงเนียม
11.15-11.45	Nutri-medicinal plant for wellbeing	ดร.กมล ไชยสิทธิ์
11.45-12.15	How to aware for online dietary supplements?	ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์
12.15 -12.45	Trend of Academic and Business Opportunity in Healthy Products	อ.รัชกฤช คล่องพยาบาล
12.45-13.20	Lunch	
	Next Normal in Wellness	**ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ**
13.20-13.50	PM 2.5 toxins and others	พท.ผศ.ดร.นพ.พิชา สุวรรณหิตาทร
13.50-14.20	Personalized Probiotics	รศ.ดร.นพ.กฤษณ์ พงศ์พิรุฬห์
14.20-14.50	Next normal for aesthetic practice; Update trends 2021	รศ.พญ.รังสิมา วณิชภักดีเดชา
14.50-15.20	Next normal for sexual behavior	รศ.ดร.นพ.อติวุทธ กมุทมาศ นพ.ปณชัย นิมิตรปัญญา
15.20-15.50	Break	
	Next Normal in Business of Wellness for Aging	**พญ.กอบกุลยา จึงประเสริฐศรี**
15.50-16.20	Rules and Regulation of Residential Home, Day care and Nursing home	ดร.สุวภรณ์ แนวจำปา
16.20-16.50	Architectural concern about aging wellness	รศ.ไตรรัตน์ จารุทัศน์
16.50-17.20	Role of doctors and enterpreneurs in business of wellness for aging	พญ.นาฏ ฟองสมุทร
17.20-17.50	Panel Discussion	
17.50-18.00	Close	

ตารางรายชื่อบทความวิชาการและผู้จัดทำ

วันเสาร์ที่ 10 กรกฎาคม 2564 เวลา 08.30 – 19.30 น. ณ ห้อง 7301

ลำดับ	เวลา	ผู้จัดทำบทความ	ชื่อบทความ	สังกัด
1	08.30 - 09.30	นพ.ศิต เธียรฐิติ	ยาเก่ากับความหวังใหม่ในการป้องกันโรคโควิด 19	สมาคมแพทย์เซลล์บำบัดไทย
2	09.30 - 10.30	ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ	พื้นฐานภูมิคุ้มกันวิทยาเพื่อการนำไปใช้ในทางเวชปฏิบัติเกี่ยวกับวัคซีนโควิด-19	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
3	10.30 - 11.30	นพ.อรรถสิทธิ์ อมรรถถนอมโชค	การปรับวิถีชีวิตแบบองค์รวมเพื่อการสร้างระบบกระตุ้นภูมิคุ้มกันอย่างมีประสิทธิภาพ	โรงพยาบาลเวชธานี
4	11.30 - 12.30	พญ.ภัทรลดา ฤทธิวงศ์	พื้นฐานของเทโลเมียร์และความสำคัญของการตรวจ NK cell Count&Activity	โรงพยาบาลพระรามเก้า
5	13.30 - 14.30	นพ.ณิชพน ไพบูลย์	เอ็นเอดี และกระบวนการชราภาพ: บทบาทตั้งแต่เกิดจนตาย	Dermaster clinic
6	14.30 - 15.30	รศ.ดร.ศศิลักษณ์ ขยันกิจ	การสร้างสมดุลของดวงจิตด้วยศิลปะบำบัดตามแนวมนุษยปรัชญา	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
7	15.30 - 16.30	ดร.นพ.ภาวิต หน่อไชย	อาหารจำลองการอดอาหาร (FMD) : หลักการและวิธีการ	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
8	16.30 - 17.30	ดร.นพ.ภาวิต หน่อไชย	อาหารจำลองการอดอาหาร ผลประโยชน์ ผลข้างเคียงและข้อจำกัดต่อสุขภาพ	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
9	17.30 - 18.30	ผศ.ดร.นพ.พัฒนา เต็งอำนวย	อาหารไตเสื่อม (หยุดเชื่อตำรา)	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
10	18.30 - 19.30	ผศ.ดร.คนางค์ ศรีหิรัญ	หลักเบื้องต้นในการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางรายชื่อบทความวิชาการและผู้จัดทำ

วันอาทิตย์ที่ 11 กรกฎาคม 2564 เวลา 08.30 – 18.30 น. ณ ห้อง 7301

ลำดับ	เวลา	ผู้จัดทำบทความ	ชื่อบทความ	สังกัด
1	08.30 - 09.30	นพ.บัญชา แดงเนียม	ประเด็นอาหารเสริมปัจจุบัน “ความเข้าใจที่บิดเบือน”	สมาคมการแพทย์คีเลชั่นไทย (CMAT)
2	09.30 - 10.30	ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์	อาหารเสริมยุคออนไลน์ เลือกและระวังอย่างชาญฉลาด	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
3	10.30 - 11.30	อาจารย์รัชกฤช คล่องพยาบาล	แนวโน้มด้านโอกาสทางธุรกิจและวิชาการของผลิตภัณฑ์สุขภาพ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
4	11.30 - 12.30	พ.ท.ผศ.ดร.นพ.พิชา สุวรรณหิตาทร	มลพิษทางอากาศและโควิด-19: ผลกระทบร่วมต่อสุขภาพ	วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า
5	12.30 - 13.30	รศ.ดร.นพ.กฤษณ์ พงศ์พิรุฬห์	โปรไบโอติก ไม่ใช่ของใครแต่เป็นเฉพาะของคุณ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6	14.30 - 15.30	รศ.ไตรรัตน์ จารุทัศน์	สภาพการอยู่อาศัยและพฤติกรรมการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในโครงการเพื่อผู้สูงอายุ	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
7	15.30 - 16.30	ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์	Pro-aging.....วิถีพุทธ	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
8	16.30 - 17.30	ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์	Proaging.....สูงวัยแต่กายใจสำราญ	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
9	17.30 - 18.30	นพ.บรรจบ ชุณหสวัสดิกุล ดร.กมล ไชยสิทธิ์ นพ.คณิน ไตรพิพิธสิริวัฒน์ อาจารย์มนฤดี กีรติพรานนท์	ประสิทธิผลของวิตามิน B ในการลดภาวะโฮโมซิสเตอีนในเลือดสูงในบุคลากรสำนักงานระดับหัวหน้าแผนกในกรุงเทพมหานคร : การศึกษานำร่อง	เวนิตา สหคลินิก

การนำเสนอผลงานวิจัยและบทความวิชาการ

วันเสาร์ที่ 10 กรกฎาคม 2564 เวลา 11.30 – 13.15 น. ณ ห้อง 7306

ลำดับ	เวลา	ผู้นำเสนอบทความ	ชื่อบทความ	สังกัด
1	11.30 - 11.45	คุณบุศรินทร์ เรืองรุก รศ.ดร.สิริกร กาญจนสุนทร	การปรับตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ต่อการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม กรณีศึกษา โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จ.สุราษฎร์ธานี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2	11.45 - 12.00	คุณวัชราภรณ์ นาคพลั้ง ดร.มาตรินี รักษ์ตานนท์ชัย	การเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการของข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3	12.00 - 12.15	คุณรังสรรค์ โพธิกุล คุณปชาชิต ลิมวัฒนานนท์	ทดสอบอัตราการไหลของน้ำที่ความแตกต่างของทรายในเครื่องกรองน้ำ	มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
4	12.15 - 12.30	คุณจิระนันท์ เมฆปัจฉาพิชิต คุณดุษฎี นิลดำ	การสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์ของเจเนอเรชันซี	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
5	12.30 - 12.45	คุณกษมลรัตน์ ดิษฐาน คุณณัฐพร ยูรวงศ์ คุณเสมอจิต พิธพรชัยกุล	ปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุในเด็กอายุ 6-12 เดือน ในพื้นที่อำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
6	12.45 - 13.00	คุณธนรัตน์ พุ่มประกอบศรี คุณสุดคนึง นฤพนธ์จิรกุล	การพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับ ผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
7	13.00 - 13.15	คุณพรพรรณ ยงเยื้องพันธ์ คุณไสว ฟักขาว	การพัฒนาทักษะชีวิตด้านทางกายและทางสังคมโดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล 1	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การนำเสนอผลงานวิจัยและบทความวิชาการ

วันเสาร์ที่ 10 กรกฎาคม 2564 เวลา 14.15 – 15.15 น. ณ ห้อง 7306 (ต่อ)

ลำดับ	เวลา	ผู้นำเสนอบทความ	ชื่อบทความ	สังกัด
8	14.15 - 14.30	นายแพทย์ยงยุทธ มัยลาภ ผศ.ดร.นพ.พัฒนา เต็งอำนวย	ความสัมพันธ์ของระดับกรดยูริกในเลือดที่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ค่าไขมันรวมในเลือด ค่าการทำงานของไต และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม ของพนักงานโรงพยาบาลพญาไท นวมินทร์ ที่ได้รับการตรวจสุขภาพประจำปี 2563	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
9	14.30 - 14.45	แพทย์หญิงธนัชพร ธัมวิสุทธิวรากร ดร.ปณิธี สุวรรณอมรเลิศ ผศ.ดร.นพ.พัฒนา เต็งอำนวย	การศึกษาประสิทธิผลของแอสตาแซนธิน น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ วิตามินอี วิตามินดี3 ต่อภาวะเครียดออกซิเดชันในผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน : การศึกษาแบบสุ่มชนิดปกปิดสองด้านมีกลุ่มควบคุม	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
10	14.45 - 15.00	แพทย์หญิงทัชชา ต๊ะการ ดร.นพ.ภาวิต หน่อไชย คุณอภิรัช ประชาสุภาพ	การศึกษาผลของการให้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแมกนีเซียมต่อระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารและ C-reactive protein ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
11	15.00 - 15.15	เภสัชกรอภินันท์ วัชราภิชาต ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์ พ.ท.นพ.ธรณัส กระต่ายทอง	การศึกษาประสิทธิผลทางคลินิกของผงกล้วยน้ำว้าดิบ สำหรับบรรเทาอาการโรคกรดไหลย้อน : การศึกษานำร่อง	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การนำเสนอผลงานวิจัยและบทความวิชาการ

วันเสาร์ที่ 10 กรกฎาคม 2564 เวลา 15.30 – 17.00 น. ณ ห้อง 7306 (ต่อ)

ลำดับ	เวลา	ชื่อ-สกุล ผู้นำเสนอบทความ	ชื่อบทความ	สังกัด
12	15.30 - 15.45	นายแพทย์พีรพงศ เจียมจิรชาติ ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ ผศ.ดร.พัชราภา ตันติชูเวช	ผลของการฟื้นฟูปรับสภาพผิวบริเวณรอบตาด้วยสารเติมเต็มผิวแบบฉีด ชนิด กรดไฮยาลูรอนิก ต่อความภาคภูมิใจในตนเองและคุณภาพชีวิต ของผู้หญิง	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
13	15.45 - 16.00	แพทย์หญิงกมลลักษณ์ อนันต์นิธิวุฒิ พญ.ปองศิริ คุณงาม	ผลการเสริมฤทธิ์ของการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส และโคเอนไซม์คิวเท็นต่อความยืดหยุ่นและความชุ่มชื้นของผิวหนัง	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
14	16.00 - 16.15	แพทย์หญิงสรารินพรานนท์สถิต พญ.ปองศิริ คุณงาม ดร.ถกลรัตน์ ทักษิมา	การศึกษาประสิทธิผลของการรับประทาน Astaxanthin plus F.ต่อคุณภาพผิวหน้า :การศึกษาทางคลินิกแบบกลุ่มที่มีกลุ่มควบคุม	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
15	16.15 - 16.30	แพทย์หญิงธนิกานต์ สู่พานิช ผศ.นพ. มาศ ไม้ประเสริฐ	การศึกษาประสิทธิภาพของการรับประทานสารเสริมอาหารเอ็มวันพลัสต่อการลดลงของค่าระดับสีผิวและความเข้มของฝ้า	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
16	16.30 - 16.45	แพทย์หญิงศิริณญา เจตนจันทร ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ พญ.ปองศิริ คุณงาม	การศึกษาแบบสุ่มเปรียบเทียบแบ่งครึ่งใบหน้าถึงประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์เซรั่มปรับระดับสีผิวปราศจากไฮโดรควิโนน (เมลาแคร์) ต่อการลดระดับความเข้มของฝ้าเทียบกับการทายาหลอก ในอาสาสมัครคนไทย	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
17	16.45 - 17.00	คุณนภษร ศุภชลชาญเมธา ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์ อาจารย์มนฤดี กีรติพรานนท์	การศึกษาประสิทธิผลของครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่าในการลดความเข้มของสีผิว และริ้วรอยบนใบหน้า:การศึกษานำร่อง	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การนำเสนอผลงานวิจัยและบทความวิชาการ

วันอาทิตย์ที่ 11 กรกฎาคม 2564 เวลา 09.30 – 11.00 น. ณ ห้อง 7306

ลำดับ	เวลา	ชื่อ-สกุล ผู้นำเสนอบทความ	ชื่อบทความ	สังกัด
1	09.30 - 9.45	คุณกัลยา คุณาธิป ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์	การศึกษาสารประกอบฟีนอลิกรวมและฤทธ์การต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณพ์ผักเคลผง	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
2	09.45 - 10.00	คุณณภศศิ สุรวรรณ ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์	การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาชนิดซองพร้อมชง	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
3	10.00 - 10.15	คุณฐิติรัตน์ สวัสดิ์ตยวงศ์ ผศ.นพ. มาศ ไม้ประเสริฐ	การศึกษาปริมาณของวิตามินซีใน Functional Drink กลุ่มวิตามินซีปริมาณสูง	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
4	10.15 - 10.30	คุณดารุณีย์ ขานพิมาย ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์ ดร.นพ.ภาวิต หน่อไชย ภก.ผศ.ดร.สุรพจน์ วงศ์ใหญ่ ดร.ชยานนท์ เชาว์วุฒิกุล	การศึกษาประสิทธิผลสเปรย์หญ้าดอกขาวในการเลิกบุหรี่	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
5	10.30 - 10.45	คุณธานินทร์ วรรณะ ผศ.นพ. มาศ ไม้ประเสริฐ	สำรวจผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่มีขายในห้างหลัก กทม. เรื่องมาตรฐาน อย.และมาตรฐานโรงงานอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
6	10.45 - 11.00	คุณอรุณณภา พาณิชจรูญ ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์	การศึกษาประสิทธิผลสเปรย์หญ้าดอกขาวในการเลิกบุหรี่	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การนำเสนอผลงานวิจัยและบทความวิชาการ

วันอาทิตย์ที่ 11 กรกฎาคม 2564 เวลา 11.15 – 12.30 น. ณ ห้อง 7306 (ต่อ)

ลำดับ	เวลา	ชื่อ-สกุล ผู้นำเสนอบทความ	ชื่อบทความ	สังกัด
7	11.15 - 11.30	คุณกฤตภัค หัชลีพ์หา ผศ.นพ. มาศ ไม้ประเสริฐ	การสำรวจปริมาณสารปฏิชีวนะในอกไก่ปั่นพร้อมดื่ม	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
8	11.30 - 11.45	คุณคณัณสิณี คงมะกล่ำ ผศ.นพ. มาศ ไม้ประเสริฐ ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์ ดร.ชยานนท์ เชาว์วุฒิกุล	การสำรวจปริมาณโปรตีนและกลูโคสในอกไก่ปั่นพร้อมดื่ม	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
9	11.45 - 12.00	คุณพชร บุญเกียรติ ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์	การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของน้ำทับทิมแบบสกัดเย็นคั้นสดและแบบพาสเจอร์ไรซ์	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
10	12.00 - 12.15	เภสัชกรวิศรา วิเศษแพทยา ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์	การเปรียบเทียบค่าเอสพีเอฟบนฉลากครีมกันแดดกับค่าทดสอบทางห้องปฏิบัติการ	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
11	12.15 - 12.30	คุณนลินี ภัทรมงคลกาล ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์ ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ	ผลของการดื่มน้ำด่างธรรมชาติต่อความเป็นกรด-ด่างของปัสสาวะ	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การนำเสนอผลงานวิจัยและบทความวิชาการ

วันอาทิตย์ที่ 11 กรกฎาคม 2564 เวลา 13.30 – 15.15 น. ณ ห้อง 7306 (ต่อ)

ลำดับ	เวลา	ชื่อ-สกุล ผู้นำเสนอบทความ	ชื่อบทความ	สังกัด
12	13.30 - 13.45	คุณนิษฐกานต์ รุจิชัยคณาวงศ์	ผลการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
13	13.45 - 14.00	นายแพทย์ณัฐพล สุวรรณ ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์	ประสิทธิผลของการรับประทานไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมในการบรรเทาอาการวัยทอง	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
14	14.00 - 14.15	คุณศุภินทรา เรืองอ่อน พญ.ปองศิริ คุณงาม	การศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบทะบะตะต่อการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
15	14.15 - 14.30	นายศิระ ลิขิตดาราวรรณ ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ	ผลสำรวจด้านสุขภาพของกลุ่มนักวิ่งในประเทศไทย	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
16	14.30 - 14.45	คุณวลัยพรรณ สุภารัตนศิลปะ ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์	การเปรียบเทียบระหว่างผลของการฟังเพลงที่ชอบในเพลงไทยสากลและเพลงสากลต่อออัตราการเต้นของหัวใจและดับความเหนื่อยขณะวิ่ง	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
17	14.45 - 15.00	แพทย์หญิงอุเบกขา ชุมคง ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ	การศึกษาผลของการหายใจด้วยกระบังลมต่อความเครียดและระดับฮอร์โมนดีไฮโดรเอพิแอนโดรสเตอโรนซัลเฟตในเลือดของบุคลากรทางการแพทย์	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
18	15.00 - 15.15	แพทย์หญิงสวรรยา งานวิวัฒน์ถาวร ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์ รศ.ดร.นพ.อติวุทธ กมุทมาศ ดร.นพ.ภาวิต หน่อไชย อาจารย์มนฤดี กีรติพรานนท์	การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศของประชากรไทยในช่วงการระบาดของ COVID-19	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

DPU
DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

คำสั่ง

หลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ที่ วพบ.0425(2)/001
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการการประชุมวิชาการระดับชาติ สมาร์ทครั้งที่ 3

****

เพื่อให้การจัดประชุมวิชาการสมาร์ทครั้งที่ 3 ซึ่งกำหนดจัดขึ้นในระหว่างวันที่ 10-11 กรกฎาคม 2564 ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการการประชุมวิชาการฯ ดังกล่าวดังต่อไปนี้

องค์กรรัฐ

1.	นายแพทย์เทวัญ	ธานีรัตน์	กระทรวงสาธารณสุข

มหาวิทยาลัยภาครัฐ

2.	รองศาสตราจารย์แพทย์หญิงรังสิมา	วณิชภักดีเดชา	โรงพยาบาลศิริราช
3.	รองศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์อติวุทธ	กมุทมาศ	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
4.	ผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร. นายแพทย์กฤษณ์	พงศ์พิรุฬห์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5.	พันโท ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พิชา	สุวรรณหิตาทร	วิทยาลัยการแพทย์พระมงกุฎเกล้า

มหาวิทยาลัยเอกชน

6.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์พัฒนา	เต็งอำนวย	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
7.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์มาศ	ไม้ประเสริฐ	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
8.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พันธ์ศักดิ์	ศุกระฤกษ์	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
9.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช	บำรุงพืชน์	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
10.	ดร.นายแพทย์ภาวิต	หน่อไชย	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

โรงพยาบาลเอกชน

11.	นายแพทย์นรินทร	สุรสินธร	โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์
12.	แพทย์หญิงกอบกุลยา	จึงประเสริฐศรี	โรงพยาบาลพญาไท
13.	นายแพทย์อรรถสิทธิ์	อมรถนอมโชค	โรงพยาบาลเวชธานี
14.	แพทย์หญิงสร้อยเพชร	วีรไวทยะ	โรงพยาบาลกรุงเทพ
15.	นายแพทย์จิรเจษฎ์	สุขสุเพิ่ม	โรงพยาบาลเสรีรักษ์

//คลินิก...

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ 110/1-4 ถนนประชาชื่น เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
Dhurakij Pundit University 110/1-4 Prachachuen Road, Laksi, Bangkok 10210, Thailand
Tel. (66) 2954-7300 www.dpu.ac.th

คลินิกเอกชน

16.	แพทย์หญิงพักตร์พิไล	ทวีสิน	S Medical Clinic
17.	แพทย์หญิงอนงค์นุช	ชวลิตธำรงค์	Add life Anti-aging clinic
18.	นายแพทย์ฉัตรชัย	ศรีบัณฑิต	แอ็บโซลูท เฮลธ์ คลีนิก
19.	ดร.กมล	ไชยสิทธิ์	โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์

สมาคม

20.	นายแพทย์จักรกฤษณ์	ภูมิสวัสดิ์	สมาคมการแพทย์คีเลชั่นไทย
21.	นายแพทย์มนตรี	นาคะเกศ	สมาคมการแพทย์ผสมผสานไทย
22.	ว่าที่ ร.ต.ต.นายแพทย์บัญชา	แดงเนียม	สมาคมเซลล์บำบัดไทย
23.	ดร.ปิลันธน์	อนันธรานนท์กุล	สมาคมนวัตกรรมการแพทย์ผสมผสานไทย
24.	นายยุทธนา	อนันธรานนท์กุล	สมาคมนวัตกรรมการแพทย์ผสมผสานไทย
25.	นายณัฏฐชัย	เบญจบริรักษ์กุล	สมาคมผสมผสานไทยและการแพทย์คีเลชั่นไทย
26.	นางสาวสุรัตน์ตา	รัตนบุษย์	สมาคมผสมผสานไทยและการแพทย์คีเลชั่นไทย

ทำหน้าที่

1. พิจารณาธีมงาน หัวข้อ รูปแบบ แผนการดำเนินงาน งบประมาณ และให้คำปรึกษา แนะนำในการดำเนินการ ตามรูปแบบและกิจกรรมในการจัดประชุมแก่คณะทำงานฝ่ายต่าง ๆ รวมทั้งอำนวยความสะดวกให้การสนับสนุนการดำเนินงาน ติดตามผลการดำเนินงาน เพื่อให้การดำเนินงานของทุกฝ่ายดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการจัดประชุม

2. พิจารณารายงานสรุปผลการดำเนินงานจากคณะทำงานฝ่ายประเมินผลหลังเสร็จสิ้นการประชุม

จึงประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน

ประกาศ ณ วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2564

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พัฒนา เต็งอำนวย)
คณบดีวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

DPU
DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

คำสั่งมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ที่ วพบ. 0425(2)/003

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ สมาร์ทครั้งที่ 3 (3rd SMART)

****

เพื่อให้การดำเนินงานจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ สมาร์ทครั้งที่ 3 (3rd SMART) ในวันที่ 10-11 กรกฎาคม 2564 เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในข้อ 15 แห่งระเบียบ ว่าด้วย การบริหารงานและการจัดส่วนงาน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ พ.ศ. 2559 จัดตั้งคณะทำงานโครงการ "จัดการประชุมวิชาการระดับชาติ สมาร์ทครั้งที่ 3 (3rd SMART)" โดยประกอบด้วยบุคลากรของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ กรรมการบริหารโครงการหลักสูตร พันธมิตรเครือข่ายด้านการแพทย์และระบบสุขภาพจากภายนอก ดังนี้

1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พัฒนา เต็งอำนวย คณบดีวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์	ประธานกรรมการ
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์มาศ ไม้ประเสริฐ ผู้อำนวยการ หลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ	กรรมการ
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิฏิรัตน์ พิมลศรี ผู้อำนวยการ ฝ่ายบริหารโครงการวิจัย	กรรมการ
4.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ	กรรมการ
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช บำรุงพืชน์ อาจารย์ประจำหลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ	กรรมการ
6.	แพทย์หญิงปองศิริ คุณงาม อาจารย์ประจำหลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ	กรรมการ
7.	ดร.รมัยมาศ จันทร์ขาว รองคณบดีฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ	กรรมการ
8.	อาจารย์มนฤดี กีรติพรานนท์ รองคณบดีฝ่ายบริหาร วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ	กรรมการ
9.	ดร.ปณิธี สุวรรณอมรเลิศ อาจารย์ประจำสาขาประกอบอาหารเพื่อสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ	กรรมการ
10.	อาจารย์ปรียาภรณ์ เผือกผ่อง ที่ปรึกษาหลักสูตร สาขาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ	กรรมการ
11.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รังสิต ศรจิตติ กรรมการบริหารโครงการหลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ	กรรมการ
12.	นางสาวจิตรลดา สรรพศิริ กรรมการบริหารโครงการหลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ	กรรมการ
13.	นายพีรยุทธ มั่งคั่ง กรรมการบริหารโครงการหลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ	กรรมการ

14.//...

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ 110/1-4 ถนนประชาชื่น เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
Dhurakij Pundit University 110/1-4 Prachachuen Road, Laksi, Bangkok 10210, Thailand
Tel. (66) 2954-7300 www.dpu.ac.th

14.	แพทย์หญิงพักตร์พิไล ทวีสิน CEO and Founder of S Medical Clinic	กรรมการ
15.	แพทย์หญิงอนงค์นุช ชวลิตธำรงค์ Addlife Anti-aging Clinic	กรรมการ
16.	นายแพทย์ฉัตรชัย ศรีบัณฑิต แอ็บโซลูท เฮลธ์ คลินิค	กรรมการ
17.	นายแพทย์จักรกฤษณ์ ภูมิสวัสดิ์ สมาคมการแพทย์คีเลชั่นไทย	กรรมการ
18.	นายแพทย์มนตรี นาคะเกศ สมาคมการแพทย์ผสมผสานไทย	กรรมการ
19.	ว่าที่ ร.ต.ต.นายแพทย์บัญชา แดงเนียม เลขาธิการสมาคมเซลล์บำบัดไทย	กรรมการ
20.	ดร.กมล ไชยสิทธิ์ สมาคมโภชนาการและสมุนไพรเชิงบูรณาการ	กรรมการ
21.	ดร.ปิลันธน์ อนันธรานนท์กุล สมาคมนวัตกรรมการแพทย์ผสมผสานไทย	กรรมการ
22.	ชมรมวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ และตัวแทนนักศึกษาปัจจุบัน	กรรมการ
23.	ดร.นายแพทย์ภาวิต หน่อไชย อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ	กรรมการและเลขานุการ
24.	นางนันท์นภัส คงสาคร เลขานุการหลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
25.	นางสาวญดา ชินารักษ์ เจ้าหน้าที่หลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ	ผู้ช่วยเลขานุการ
26.	นางสาวชนานันท์ มุสตอฟาดี เจ้าหน้าที่หลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ	ผู้ช่วยเลขานุการ
27.	นายธนกฤต ไชยวาลย์ เจ้าหน้าที่หลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ	ผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2564 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2564

(ดร.ดาริกา ลัทธพิพัฒน์)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

DPU
DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

คำสั่งมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ที่ วพบ. 0425(2)/002
เรื่อง แต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานวิชาการและกองบรรณาธิการ
การประชุมวิชาการระดับชาติ สมาร์ทครั้งที่ 3 (3rd SMART)

****

เพื่อให้การดำเนินงานด้านการพิจารณากลั่นกรองผลงานวิชาการที่จะนำเสนอและเผยแพร่ในงานประชุมวิชาการระดับชาติ สมาร์ทครั้งที่ 3 (3rd SMART) เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานด้านคุณภาพทางวิชาการ สนับสนุนนโยบายของคณะกรรมการวิชาการของโครงการ ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงขอแต่งตั้งผู้มีรายชื่อต่อไปนี้ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานวิชาการและแต่งตั้งกองบรรณาธิการการประชุมวิชาการระดับชาติ สมาร์ทครั้งที่ 3 (3rd SMART) ดังนี้

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวิชาการ

1. ศาสตราจารย์ แพทย์หญิงรังสิมา วณิชภักดีเดชา
   มหาวิทยาลัยมหิดล
2. รองศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์อติวุทธ กมุทมาศ
   มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
3. ผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร.นายแพทย์กฤษณ์ พงศ์พิรุพห์
   จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พ.ท.ดร.นายแพทย์พิชา สุวรรณหิตาทร
   วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เอกพล กาละดี
   มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พัฒนา เต็งอำนวย
   มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์มาศ ไม้ประเสริฐ
   มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์
   มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช บำรุงพืชน์
   มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
10. นายแพทย์เทวัญ ธานีรัตน์
    กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก
11. ดร.นายแพทย์ภาวิต หน่อไชย
    มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
12. แพทย์หญิงพักตร์พิไล ทวีสิน
    S Medical Clinic
13. แพทย์หญิงอนงค์นุช ชวลิตธำรงค์
    Add life Anti-aging clinic
14. นายแพทย์ฉัตรชัย ศรีบัณฑิต
    แอ็บโซลูท เฮลธ์ คลีนิก

15. //...

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ 110/1-4 ถนนประชาชื่น เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
Dhurakij Pundit University 110/1-4 Prachachuen Road, Laksi, Bangkok 10210, Thailand
Tel. (66) 2954-7300 www.dpu.ac.th

15. ว่าที่ ร.ต.ต.นายแพทย์บัญชา แดงเนียม
สมาคมเซลล์บำบัดไทย
16. ดร.กมล ไชยสิทธิ์
สมาคมโภชนาการและสมุนไพรเชิงบูรณาการ
17. ดร.ปิลันธน์ อนันธรานนท์กุล
สมาคมนวัตกรรมการแพทย์ผสมผสานไทย

ที่ปรึกษากองบรรณาธิการ

1. ศาสตราจารย์ แพทย์หญิงรังสิมา วณิชภักดีเดชา
มหาวิทยาลัยมหิดล
2. รองศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์อติวุทธ กมุทมาศ
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์กฤษณ์ พงศ์พิรุฬห์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พ.ท.ดร.นายแพทย์พิชา สุวรรณหิตาทร
วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พัฒนา เต็งอำนวย
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิฏิรัตน์ พิมลศรี
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

กองบรรณาธิการ

1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์มาศ ไม้ประเสริฐ	บรรณาธิการ
2.	ดร.นายแพทย์ภาวิต หน่อไชย	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์	ประจำกองบรรณาธิการ
4.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช บำรุงพืชน์	ประจำกองบรรณาธิการ
5.	แพทย์หญิงปองศิริ คุณงาม	ประจำกองบรรณาธิการ
6.	นางปรียาภรณ์ เผือกผ่อง	ประจำกองบรรณาธิการ
7.	นางนันท์นภัส คงสาคร	เลขานุการกองบรรณาธิการ
8.	นางสาวชนานันท์ มุสตอฟาดี	ผู้ช่วยเลขานุการกองบรรณาธิการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2564 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2564

(ดร.ดาริกา ลัทธพิพัฒน์)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญ

สารจากอธิการบดี ..... I.

ตารางกำหนดการงานประชุมวิชาการ ..... II.

ตารางการนำเสนอบทความวิชาการ ..... IV.

ตารางการนำเสนอผลงานวิจัยและบทความวิชาการ ..... VI.

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการ การประชุมวิชาการระดับชาติ สมาร์ทครั้งที่3 ..... XII.

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการจัดประชุมวิชาการระดับชาติ สมาร์ทครั้งที่3 ..... XIV.

คำสั่งแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานวิชาการและกองบรรณาธิการ งานประชุมวิชาการระดับชาติ สมาร์ทครั้งที่3 ..... XVI.

ยาเก่ากับความหวังใหม่ในการป้องกันโรคโควิด 19

นพ.ศิต เธียรฐิติ 1

พื้นฐานภูมิคุ้มกันวิทยาเพื่อการนำไปใช้ในทางเวชปฏิบัติเกี่ยวกับวัคซีนโควิด-19

ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ 14

การปรับวิถีชีวิตแบบองค์รวมเพื่อการสร้างระบบกระตุ้นภูมิคุ้มกันอย่างมีประสิทธิภาพ

นพ.อรรถสิทธิ์ อมรรถถนอมโชค 42

พื้นฐานของเทโลเมียร์และความสำคัญของการตรวจ NK cell Count&Activity

พญ.ภัทรลดา ฤทธิวงศ์ 54

เอ็นเอดี และกระบวนการชราภาพ: บทบาทตั้งแต่เกิดจนตาย

นพ.ณิชพน ไพบูลย์ 60

การสร้างสมดุลของดวงจิตด้วยศิลปะบำบัดตามแนวมนุษยปรัชญา

รศ.ดร.ศศิลักษณ์ ขยันกิจ 77

อาหารจำลองการอดอาหาร (FMD) : หลักการและวิธีการ

ดร.นพ.ภาวิต หน่อไชย 87

อาหารจำลองการอดอาหาร ผลประโยชน์ ผลข้างเคียงและข้อจำกัดต่อสุขภาพ

ดร.นพ.ภาวิต หน่อไชย 97

อาหารไตเสื่อม (หยุดเชื่อตำรา)

ผศ.ดร.นพ.พัฒนา เต็งอำนวย 107

หลักเบื้องต้นในการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

ผศ.ดร.คนางค์ ศรีหิรัญ 121

ประเด็นอาหารเสริมปัจจุบัน ความเข้าใจที่บิดเบือน
ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์ 128
อาหารเสริมยุคออนไลน์ เลือกและระวังอย่างชาญฉลาด
อ.รัชกฤช คล่องพยาบาล 132
แนวโน้มด้านโอกาสทางธุรกิจและวิชาการของผลิตภัณฑ์สุขภาพ
พ.ท.ผศ.ดร.นพ.พิชา สุวรรณหิตาทร 142
มลพิษทางอากาศและโควิด-19 : ผลกระทบร่วมต่อสุขภาพ
รศ.ดร.นพ.กฤษณ์ พงศ์พิรุฬห์ 157
โปรไบโอติก ไม่ใช่ของใครแต่เป็นเฉพาะของคุณ
รศ.ไตรรัตน์ จารุทัศน์ 165
สภาพการอยู่อาศัยและพฤติกรรมการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในโครงการเพื่อผู้สูงอายุ
ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์ 170
Pro-aging.....วิถีพุทธ
ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์ 186
Proaging.....สูงวัยแต่กายใจสำราญ
ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์ 190
ประสิทธิผลของวิตามิน B ในการลดภาวะโฮโมซิสเตอีนในเลือดสูง ในบุคลากรสำนักงานระดับหัวหน้าแผนกใน
กรุงเทพมหานคร : การศึกษานำร่อง
นพ.บรรจบ ชุณหสวัสดิกุล, ดร.กมล ไชยสิทธิ์, นพ.คณิน ไตรพิพิธสิริวัฒน์, อ.มนฤดี กีรติพรานนท์ 194
การปรับตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ต่อการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม : กรณีศึกษา
โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จ.สุราษฎร์ธานี
คุณบุศรินทร์ เรืองรุก 215
การเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการของข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน
คุณวัชราภรณ์ นาคพลั้ง 230
ทดสอบอัตราการไหลของน้ำที่ความแตกต่างของทรายในเครื่องกรองน้ำ
คุณรังสรรค์ โพธิกุล 242
การสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์ของเจเนอเรชันซี
คุณจิระนันท์ เมฆปัจฉาพิชิต 251
ปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุในเด็กอายุ 6-12 เดือน ในพื้นที่อำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง
คุณกษมลรัตน์ ดิษฐาน 263
การพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWLร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
คุณธนรัตน์ พุ่มประกอบศรี 279

การพัฒนาทักษะชีวิตด้านทางกายและทางสังคมโดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล 1

คุณพรพรรณ ยงเยื้องพันธ์ 293

ความสัมพันธ์ของระดับกรดยูริกในเลือดที่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ค่าไขมันรวมในเลือด ค่าการทำงานของไต และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม ของพนักงานโรงพยาบาลพญาไท นวมินทร์ ที่ได้รับการตรวจสุขภาพประจำปี 2563

นายแพทย์ยงยุทธ มัยลาภ 307

การศึกษาประสิทธิผลของแอสตาแซนธิน น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ วิตามินอี วิตามินดี3 ต่อภาวะเครียดออกซิเดชันในผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน : การศึกษาแบบสุ่มชนิดปกปิดสองด้านมีกลุ่มควบคุม

แพทย์หญิงธนัชพร ธัมวิสุทธิวรากร 320

การศึกษาผลของการให้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแมกนีเซียมต่อระดับน้ำตาลในเลือด ขณะอดอาหารและ C-reactive protein ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

แพทย์หญิงทัชชา ต๊ะการ 332

การศึกษาประสิทธิผลทางคลินิกของผงกล้วยน้ำว้าดิบ สำหรับบรรเทาอาการโรคกรดไหลย้อน : การศึกษานำร่อง

เภสัชกรอภินันท์ วัชราภิชาต 343

ผลของการฟื้นฟูปรับสภาพผิวบริเวณรอบตาด้วยสารเติมเต็มผิวแบบฉีด ชนิด กรดไฮยาลูรอนิก ต่อความภาคภูมิใจในตนเองและคุณภาพชีวิต ของผู้หญิง

นายแพทย์พีรพงศ์ เจียมจิรชาติ 356

ผลการเสริมฤทธิ์ของการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสและโคเอนไซม์คิวเท็นต่อความยืดหยุ่นและความชุ่มชื้นของผิวหนัง

แพทย์หญิงกมลลักษณ์ อนันต์นิธิวุฒิ 378

การศึกษาประสิทธิผลของการรับประทาน Astaxanthin plus F.ต่อคุณภาพผิวหน้า : การศึกษาทางคลินิกแบบกลุ่มที่มีกลุ่มควบคุม

แพทย์หญิงสรารินี พรานนท์สถิตย์ 393

การศึกษาประสิทธิภาพของการรับประทานสารเสริมอาหารเอ็มวันพลัสต่อการลดลงของค่าระดับสีผิวและความเข้มของฝ้า

แพทย์หญิงธนิกานต์ สู่พานิช 409

การศึกษาแบบสุ่มเปรียบเทียบแบ่งครึ่งใบหน้าถึงประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์เซรั่มปรับระดับสีผิวปราศจากไฮโดรควิโนน (เมลาแคร์) ต่อการลดระดับความเข้มของฝ้าเทียบกับการทายาหลอก ในอาสาสมัครคนไทย

แพทย์หญิงศิริณญา เจตนจันทร 418

การศึกษาประสิทธิผลของครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่าในการลดความเข้มของสีผิวและริ้วรอยบนใบหน้า : การศึกษานำร่อง

คุณนภษร ศุภชลชาญเมธา 433

การศึกษาสารประกอบฟีนอลิกรวมและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์ผักเคลผง
คุณกัลยา คุณาธิป 442
การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาชนิดซองพร้อมชง
คุณณภศศิ สุรวรรณ 455
การศึกษาปริมาณของวิตามินซีใน Functional Drink กลุ่มวิตามินซีปริมาณสูง
คุณฐิติรัตน์ สวัสดิ์ตยวงศ์ 464
การศึกษาประสิทธิผลสเปรย์หญ้าดอกขาวในการเลิกบุหรี่
คุณดารุณีย์ ขานพิมาย 475
สำรวจผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่มีขายในห้างหลัก กทม. เรื่องมาตรฐาน อย. และมาตรฐานโรงงานอุตสาหกรรม
คุณธานินทร์ วรรณะ 487
การศึกษาสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง
คุณอรุณณภา พาณิชจรูญ 503
การสำรวจปริมาณสารปฏิชีวนะในอกไก่ปั่นพร้อมดื่ม
คุณกฤตภัค หัชลีพ์หา 511
การสำรวจปริมาณโปรตีนและกลูโคสในอกไก่ปั่นพร้อมดื่ม
คุณคณัณสิณี คงมะกล่ำ 520
การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของน้ำทับทิมแบบสกัดเย็นคั้นสด และแบบพาสเจอร์ไรซ์
คุณพชร บุญเกียรติ 529
การเปรียบเทียบค่าเอสพีเอฟบนฉลากครีมกันแดดกับค่าทดสอบทางห้องปฏิบัติการ
เภสัชกร วิศรา วิเศษแพทยา 538
ผลของการดื่มน้ำด่างธรรมชาติต่อความเป็นกรด-ด่างของปัสสาวะ
คุณนลินี ภัทรมงคลกาล 552
ผลการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ
คุณนิษฐกานต์ รุจิชัยคณาวงศ์ 566
ประสิทธิผลของการรับประทานไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมในการบรรเทาอาการวัยทอง
นายแพทย์ณัฐพล สุวรรณ 581
การศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบทะบะตะต่อการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
คุณศุภินทรา เรืองอ่อน 595
ผลสำรวจด้านสุขภาพของกลุ่มนักวิ่งในประเทศไทย
คุณศิระ ลิขิตดาราวรรณ 608

การเปรียบเทียบระหว่างผลของการฟังเพลงที่ชอบในเพลงไทยสากลและเพลงสากลต่ออัตราการเต้นของหัวใจและระดับความเหนื่อยขณะวิ่ง
คุณวลัยพรรณ สุภารัตนศิลป 628
การศึกษาผลของการหายใจด้วยกระบังลมต่อความเครียดและระดับฮอร์โมนดีไฮโดรเอพิแอนโดรสเตอโรนซัลเฟตในเลือดของบุคลากรทางการแพทย์
แพทย์หญิงอุเบกขา ชุมคง 641
การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศของประชากรไทยในช่วงการระบาดของ COVID-19
แพทย์หญิงสวรรยา งานวิวัฒน์ถาวร 651

ยาเก่ากับความหวังใหม่ในการป้องกันโรคโควิด 19

Repurposing drug in COVID-19 Prevention

ศิต เธียรฐิติ, พบ.*

SittTienthiti, MD.*

กรรมการสมาคมแพทย์เซลล์บำบัดไทย*
Board committee, Association of Cell Therapy, THAI.*
กรรมการสมาคมแพทย์คีเลชั่นไทย*
Board committee, Chelation Medical Asoociation, THAI. (CMAT)*
แพทย์ประจำศูนย์การแพทย์บูรณาการแอบโซลูทเฮลท์*
Medical Consultant, Absolute Health Regenerative medicine clinic*

บทคัดย่อ

ตั้งแต่เดือนธันวาคม ปี ค.ศ.2019 มนุษยชาติทั่วโลก ได้พบกับภัยพิบัติจากโรคระบาดจากเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธ์ใหม่ หรือ SARS-CoV-2 ซึ่งเป็นไวรัสที่มีลักษณธการแพร่กระจายเร็ว และสามารถก่อการอักเสบที่รุนแรงของร่างกายได้หลายระบบ อาทิเช่น ปอดอักเสบ เส้นเลือดอักเสบ หัวใจอักเสบ จึงทำให้มีอุบัติการณ์ของผู้ติดเชื้อ และผู้เสียชีวิตตามมาอย่างมหาศาลในหลายๆประเทศ

การรับมือในวงการแพทย์ ในช่วงแรก จึงมุ่งเน้นที่รักษาตามอาการ ประคับประคอง ร่วมกับการใช้ยาเก่าที่มีอยู่ในวัตถุประสงค์อื่น มาทำการรักษาโรคที่อุบัติขึ้นใหม่นี้ (Drug repositioning) ในระหว่างที่ การค้นคว้าวิจัยเรื่องวัคซีนและยาต้านไวรัสเฉาะโรค ที่จะรับมือกับโรคระบาดพึ่งเริ่มต้น

ในปัจจุบัน องค์การอนามัยโลก หรือ WHO ได้ทำการอนุมัติวัคซีนฉุกเฉิน ออกมาหลายชนิด รวมไปถึงการผลิตยาใหม่ในการต่อต้าน และป้องกันไวรัส SARS-CoV-2 นี้ ก็ยังคงอยู่ในขั้นตอนของการศึกษาวิจัย ซึ่งอาจยังไม่ทันการในการรับมือกับโรคระบาด ที่ทำให้เกิดการสูญเสียมากมาย ในขณะที่การรักษาโดยอาศัยแนวคิดของยาเก่าในวัตถุประสงค์ใหม่ หรือ Repurposing drug ก็มีการรายงานผลการรักษาของยาแต่ละชนิดออกมามากมาย ทั้งยาประเภทยาต้านจุลชีพ ยาต้านพยาธิ ยาต้านมาลาเรีย ยาสมุนไพร รวมไปถึง การรักษาที่มีพื้นฐานจากเซลล์บำบัด (Cell based therapy) ว่ามีผลลัพทธ์การรักษาที่ดี ลดอัตราเสียชีวิต และอัตราการติดเชื้อรุนแรงได้

บทความนี้จึงได้ทำการทบทวนวรรณกรรมต่างๆของ Repurposing drug และ การรักษาต่างๆที่อาจได้ประโยชน์ในการดูแลรักษา ป้องกันความรุนแรงและการติดเชื้อจากโรคโควิด 19 เพื่อเป็นอีกทางเลือกให้กับแพทย์ที่จะนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปต่อยอดศึกษาวิจัย หรือประยุกต์ใช้ในการดูแลคนไข้และประชาชนต่อไป

คำสำคัญ : Repurposing drug , SARS-CoV-2, COVID19

บทนำ

โรคโควิด 19 คือโรคติดต่อซึ่งเกิดจากไวรัสโคโรนาชนิดที่มีการค้นพบล่าสุด ไวรัสและโรคอุบัติใหม่นี้ไม่เป็นที่รู้จักเลยก่อนที่จะมีการระบาดในเมืองอู่ฮั่น ประเทศจีนในเดือนธันวาคมปี 2019 ขณะนี้โรคโควิด 19 มีการระบาดใหญ่ไปทั่ว ส่งผลกระทบแก่หลายประเทศทั่วโลก

ไวรัสโคโรนาเป็นไวรัสในวงศ์ใหญ่ที่เป็นสาเหตุของโรคทั้งในสัตว์และคน ในคนนั้น ไวรัสโคโรนาหลายสายพันธุ์ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจตั้งแต่โรคหวัดธรรมดาจนถึงโรคที่มีอาการรุนแรง เช่น โรคทางเดินหายใจตะวันออกกลาง (MERS) และโรคระบบทางเดินหายใจเฉียบพลันร้ายแรง (SARS) ไวรัสโคโรนาที่ค้นพบล่าสุดทำให้เกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโควิด 19 ซึ่งทางการแพทย์ให้ชื่อไวรัสโคโรนาสายพันธ์นี้ว่า SARS-CoV-2

ข้อมูลพื้นฐานของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 และการตอบสนองของเซลล์เมื่อเกิดการติดเชื้อ

จากการศึกษา[1-6] พบว่า มนุษย์รับสัมผัสเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 และสามารถแพร่จากคนสู่คนผ่านทางละอองน้ำมูก น้ำลายจากจมูกหรือปากซึ่งออกมาเมื่อผู้ป่วยโรคโควิด 19

เชื้อไวรัส SARS-CoV-2 เป็นไวรัสชนิดอาร์เอ็นเอ (positive-senseRNA)มีเยื่อหุ้มไขมันล้อมรอบ(enveloped virus) เชื้อมีลำดับ นิวคลิโอไทด์ประมาณ 29,903 คู่เบส โครงสร้างจีโนมของไวรัสSARS-CoV-2 เหมือน จีโนมของไวรัสโคโรนาทั่วไป คือ ประกอบด้วยส่วน **non-structural protein** (NSP) อย่างน้อย 16 ชนิด มีคุณสมบัติ เป็นเอนไซม์replication ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสร้าง สายอาร์เอ็นเอใหม่ RNA recombination และการเพิ่มจำนวนไวรัสในเซลล์ติดเชื้อ และส่วน **Structural protein** 4 ชนิด คือ โปรตีน spike (S) membrane (M) envelope (E) และ nucleocapsid (N) โปรตีน S เป็นโปรตีนที่ยื่นออกมาจากเปลือกนอก (envelope)ของอนุภาคไวรัส ทำให้ไวรัสโคโรนามีลักษณะ คล้ายมงกุฎเมื่อส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และ มีความสำคัญในการก่อโรคในคน โปรตีน M และ E เป็นส่วนประกอบบนเปลือกของไวรัส และโปรตีน N เป็น โปรตีนที่จับบนจีโนมของไวรัสทำให้ เกิดแคปซิดที่ สมมาตรแบบเกลียว (helix)

กลไกการติดเชื้อของไวรัสโคโรนาเกิดจากไวรัสใช้ โปรตีนส่วน spikeจับกับตัวรับจำเพาะที่เรียกว่า Human angiotensin converting enzyme2 receptor (HACE2 receptor) หลังจากเชื้อไวรัสสามารถจับบนผิวเซลล์เจ้าบ้าน (host) ไวรัสจะกระตุ้นเอนไซม์ transmembrane protease, serine 2 หรือ TMPRSS2 ซึ่งเป็นเอนไซมกลุ่มSerine Protease ที่อยู่ในเยื่อหุ้มเซลล์ และจะทำหน้าที่ตัด Spike protein เพื่อปลดปล่อยเปปไทด์ ที่ถูกฝังอยู่ ให้ออกมาช่วยเชื่อมเยื่อหุ้มไวรัสเข้ากับเยื่อหุ้มเซลล์ที่ติดเชื้อ (Membrane Fusion) ส่งผลให้ไวรัสสามารถเข้าสู่เซลลได้และทำการปลดปล่อยจีโนมของไวรัสเข้าสู่ไซโตพลาสซึม จีโนมของไวรัสจะอาศัยโปรตีน importin (IMP proteins) ในการพาจีโนมเจาะเข้าสู่นิวเคลียสของเซลล์เจ้าบ้านเพื่อเพิ่มจำนวนสารพันธุกรรม โดยอาศัยเอนไซม์ต่างๆ อาทิเช่น Mpro (main protease or 3CLpro), PLpro (papain-like protease) และ RdRp (RNA-dependent RNA polymerase) เป็นต้น และเมื่อได้ผ่านขั้นตอนของการเพิ่มจำนวนรหัสพันธุกรรมแล้ว จะมีการประกอบเป็น อนุภาคไวรัสใหม่ และส่งออกนอกเซลล์ด้วยกระบวนการ Exocytosis

การเพิ่มจำนวนของไวรัสนี้ จะเกิดเป็นขบวนการลูกโซ่จนปริมาณเซลล์ที่ติดเชื้อก็จะเพิ่มจำนวนขึ้นและขยายผลจากทางเดินหายใจส่วนต้น เข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนล่าง กระบวนการตอบสนองทางระบบภูมิคุ้มกันต่อเซลล์ที่ติดเชื้อไวรัสจะถูกกระตุ้นอย่างรุนแรงจนเกิดเป็นกระบวนการอักเสบของปอดและทางเดินหายใจตามมา การอักเสบที่รุนแรงดังกล่าวนี้สามารถส่งผลให้เกิดระบบทางเดินหายใจล้มเหลว เกิดการอักเสบของหลอดเลือด เกิดลิ่มเลือด และเส้นเลือดอุดตัน ตามมาด้วยระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือดล้มเหลว ไตวาย และมีโอกาสเสียชีวิตสูงในผู้ที่เกิดอาการรุนแรงดังกล่าว

การตอบสนองของระบบภูมิต้านทานเมื่อเซลล์ติดเชื้อ จะเริ่มจากเซลล์ที่ติดเชื้อจะไปกระตุ้นเซลล์เม็ดเลือดขาวของระบบภูมิต้านทานที่มีมาแต่กำเนิด หรือ innate immunity เช่น เซลล์เพชรฆาต (Natural killer cell – NK cell) แมคโครฟาจน์ (Machrophage)โดยมีตัวรับไวรัส เรียกว่าToll-like receptors (TLR) 3, 7, and 8 หลังจากนั้นจะเกิดการกระตุ้นการสังเคราะห์สารอินเตอเฟอรอน ออกมาเพื่อต่อต้านไวรัส

ระบบภูมิต้านทานของมนุษย์ยังอาศัยการทำงานของเม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocyte ซึ่งได้ข้อมูลที่ถูกนำส่งมาจากแมคโครฟาจน์จากการกระตุ้นของไวรัส ให้สร้างระบบภูมิต้านทานที่มีความจำเพาะเจาะจงต่อเชื้อไวรัสมากขึ้น ผ่านกระบวนการตอบสนองของ T lymphocyte และ B lymphocyte ในการผลิดสารแอนติบอดี้ชนิดต่างๆเช่น IgM, IgG antibodies รวมไปถึงการกระตุ้นระบบคอมพลีเมนต์ และสารอักเสบตัวกลางต่างๆ เช่นสารไซโตไคน์ อินเตอลิวคิน เพื่อให้ร่างกายสามารถกำจัดเซลล์ที่ติดเชื้อไวรัสได้รวดเร็วขึ้น

มีการศึกษา[7-11] พบว่า เชื้อไวรัส SARS-CoV-2 สามารถเล็ดลอดจากการถูกทำลายของระบบภูมิต้านทานของมนุษย์ได้ และถ้าการติดเชื้อไวรัสประเภทนี้เกิดในผู้ที่มีภาวะการทำงานของภูมิต้านทานบกพร่องอาทิเช่นในผู้สูงอายุ ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวเป็นโรคเบาหวาน ผู้ที่รับประทานยากดภูมิต้านทาน ผู้ที่มีการติดเชื้อซ้ำซ้อน ผู้ที่มีปริมาณเม็ดเลือดขาวต่ำโดยเฉพาะ ปริมาณเม็ดเลือดขาว NK cell นอกจากนี้ผู้ที่มีความเครียดสูงพักผ่อนน้อย จนเกิดภาวะภูมิต้านทานชรา (Immuneaging syndrome) หรือ ภูมิต้าทานอ่อนล้า (Immunesenescence) เชื้อไวรัสก็จะสามารถเพิ่มจำนวนได้มหาศาลจนมีจำนวนมาก และกระตุ้นระบบภูมิต้านทานให้เกิดการอักเสบที่มากเกินไปที่เรียกว่า ภาวะพายุไซโตไคน์ (cytokine strom) จนเป็นเหตุให้เกิดอาการที่รุนแรงและเสียชีวิตดังที่กล่าวมาข้างต้น

การพิจารณาเลือกยา Repurposing drug ในโรคโควิด 19 ระบบภูมิต้านทานให้เกิด

การศึกษาถึงกลไกการทำงานของไวรัส SARS-CoV-2 การตอบสนองของเซลล์เมื่อเกิดการติดเชื้อ การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อเซลล์ที่ติดเชื้อ กระบวนการทางพยาธิวิทยาต่างๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้นนี้ สามารถนำไปไปสู่การมองหาเป้าหมาย หรือ target ที่เราสามารถเลือกการรักษา หรือ ตัวยาที่จะไปมุ่งเป้าในการควบคุมเชื้อไวรัส ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการติดเชื้อ เพื่อลดอุบัติการณ์ของการติดเชื้อ ลดความรุนแรง และการแพร่กระจายของโรค โดยแนวคิดของของการเลือกยา Repurposing drug นี้อาจแบ่งได้ตามแนวคิดดังต่อไปนี้

1. **การยับยั้งไวรัสเข้าสู่เซลล์ Inhibitos of viral entry**
   กระบวนการนี้นับว่าเป็นกระบวนการที่ได้รับความสนใจมาก เพราะถ้าจากสมมติฐานนี้ที่สามารถยับยั้งหรือกำจัดเชื้อก่อนเข้าเซลล์ได้ ก็จะจัดว่าเป็นเทคนิคที่ป้องกันการติดเชื้อได้ โดยเราอาจแบ่งเป็นกระบวนการย่อยๆได้ดังนี้
   1.1 **การใช้สารละลายที่มีคุณสมบัติเป็นน้ำยาฆ่าเชื้อ (Antiseptic) สำหรับพ่นคอ และพ่นจมูก** อาทิ เช่น การใช้สารละลาย Povidine iodine มาพ่นคอ และจมูก เพื่อหวังลดจำนวนเชื้อไวรัสในจมูกและลำคอ ซึ่งมีการศึกษา[12-15]รายงานว่า เทคนิคดังกล่าวนี้ช่วยลดความเสี่ยงของการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ได้ในบุคคลากรทางการแพทย์ ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่มีความเสี่ยงสูง รวมไปถึงลดจำนวนไวรัสในลำคอและโพรงจมูกหลังจากการตรวจติดตามด้วยวิธี PCR แต่อย่างไรก็ดี ด้วยเทคนิควิธีดังกล่าวนี้ ทางสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของประเทศไทย ได้ออกประกาศไม่รับรองเทคนิคดังกล่าวนี้สำหรับประชาชน ในการป้องกันโรคโควิด19[16]
   1.2 **การใช้ยาที่รบกวนกระบวนการจับกันของ S protein กับ ACE2 recptor** ได้แก่
      1.2.1 ยากลุ่ม **Chloroquine, Chloroquine phosphate, Hydroxychloroquine sulfate** จากการศึกษา[17] พบว่า ยากลุ่มนี้ออกฤทธิ์ เพิ่มความเป็นด่างให้กับผิวเซลล์ส่งผลรบกวนการจับของ S protein กับ ACE2 receptor ยากลุ่ม chloroquine นี้ได้รับความนิยมสูงมากในการรักษาโรคโควิด19 ในช่วงแรกของการระบาด และมักเป็นยาที่มักถูกนำมาอ้างอิงเมื่อมีการทดลองเสมอๆ ในงานวิจัยต่างๆ แต่เมื่อมีการเก็บข้อมูลมากขึ้น พบว่า ยากลุ่มนี้มีผลข้างเคียงสูง และการศึกษา

ทางคลินิกหลายๆการศึกษาพบว่า ยานี้ไม่มีผลต่อการรักษาโรคโควิด19อย่างมีนัยสำคัญ และการใช้ยานี้ในกลุ่มผู้ผ่วยที่มีอาการรุนแรงกลับพบอัตราตายในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น[18]

1.2.2 ยากลุ่ม Monoclonal antibody เช่น **Bamlanivimab** ที่ใช้ร่วมกับ **Etesevimab** ในการยับยั้ง S protein กับ ACE2 receptor ได้รับการอนุมัติการใช้เป็นกรณีฉุกเฉินจากองค์การอาหารและยาของประเทศสหรัฐอเมริกา[19]

1.2.3 มีการศึกษาโดยวิทยาการเคมีเชิงคำนวณ พบว่า มีสารสกัดจากธรรมชาติหลายชนิด ที่อาจมีส่วนช่วยในการป้องกันการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 โดยออกฤทธิ์รบกวนการจับของ S protein กับ ACE2 receptor เช่น **สาร Curcumin** จากขมิ้นชัน , **สารสกัด Propolis** นมผึ้ง รวมไปถึง **สาร Andrographolide** ในใบของต้นฟ้าทะลายโจร[20-22]

1.2.4 ยา **Umifenovir** (Arbidol) ซึ่งเป็นยาต้านไวรัสที่ใช้ในโรคไข้หวัดใหญ่ก็มีการศึกษาว่าสามารถยับยั้งการจับกัน S protein กับ ACE2 receptor ได้ แต่ข้อมูลจากการศึกษาอย่างเป็นระบบกลับพบว่า ผลการรักษาของยา Umifinavir ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ[23-24]

อย่างไรก็ดีตำแหน่ง Target ที่ S protein กับ ACE2 receptor นี้ เป็นตำแหน่งที่วงการยาเองก็มีการพัฒนายาขึ้นมาหลายตัวที่ออกฤทธิ์ในตำแหน่งนี้

1.3 **การใช้ยาเพื่อยับยั้ง เอนไซม์ transmembrane protease, serine 2 (TMPRSS2 inhibitor)** ยาประเภทนี้ได้แก่ **Camostat mesylate , Nafamostat mesylate** ซึ่งเป็นยาประเภท Anticoagulant และมีที่ใช้ในการรักษาตับอ่อนอักเสบอีกด้วย ก็มีการศึกษาว่ายาดังกล่าวมีฤทธิ์ยับยั้งไม่ให้ S protein ของไวรัสไปกระตุ้นเอนไซม์ transmembrane protease, serine 2 ส่งผลให้ไวรัสไม่สามารถเข้าสู่เซลล์ได้[25-26] และตำแหน่ง Target นี้เองก็มีการศึกษาโดยวิทยาการเคมีเชิงคำนวณว่า สารสกัดจากแกนสับปะรด Bromelain ก็สามารถยับยั้งเอนไซม์ TMPRSS2 นี้ได้เช่นเดียวกัน[20]

2. การยับยั้งไวรัสเข้าสู่นิวเคลียส Inhibitor of viral protein trafficking

เมื่อจีโนมของไวรัสได้ถูกปลดปล่อยเข้ามาในเซลล์ จะอาศัยโปรตีน importin (IMP proteins) ในการพาจีโนมเจาะเข้าสู่นิวเคลียสของเซลล์เจ้าบ้าน ซึ่งในขั้นตอนนี้ จากการศึกษา[27]พบว่า **ยา Ivermectin** ซึ่งปกติใช้เป็นยาสำหรับรักษาโรคพยาธิตาบอด (Onchocerciasis) โรคพยาธิสตรองจลิอยดในลำไส้เล็ก(Strogyloidosis) กลับมีคุณสมบัติในการยับยั้งการทำงานของโปรตีน importin นี้ได้ จึงทำให้ไวรัสไม่สามารถเจาะเข้ามาในนิวเคลียสและแบ่งตัวเพิ่มจำนวนได้

ยา Ivermectin ยังมีการศึกษา[28-29]พบกลไกการทำงานของยาที่อาจเป็นประโยชน์ในการรักษาโรคโควิด19 อาทิเช่น การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ RNA-dependent RNA polymerase (RdRp) และ RNA helicase ซึ่งอาจมีผลต่อการแบ่งเพิ่มจำนวนของไวรัสในนิวเคลียสได้ และยังมีฤทธิ์ยับยั้ง Interleukin-6 (IL-6) และ Tumor Necrosis Factor alpha (TNFα) ซึ่งเป็นสารอักเสบตัวกลางที่มีผลต่อการเกิดภาวะพายุไซโตไคน์ cytokine storm ที่พบในผู้ป่วยโควิด19ที่มีอาการรุนแรง

ถึงแม้ว่า จะมีรายงานผลการรักษาและการศึกษาทางคลินิกมากมายเกี่ยวกับยา Ivermectin[30-36] นี้ ว่ามีส่วนช่วยลดการติดเชื้อในผู้ที่สัมผัสโรคพื้นที่เสี่ยงสูง สามารถลดจำนวนไวรัส ลดระยะเวลาในการเจ็บป่วย ลดอัตราในการพัฒนาโรคไปเป็นผู้ป่วยหนัก และ ลดอัตราการเสียชีวิตจากโรคโควิด 19 แต่ทางองค์การอนามัยโลกก็ยังไม่รับรองการใช้ยา Ivermectin นี้ในการรักษาโรคโควิด19 ยกเว้นแต่เพื่องานวิจัยทางคลินิกเท่านั้น[37] อาจด้วยผลการศึกษาของยา ivermectin ที่ยังไม่ชัดเจนมากพอในการกล่าวอ้างดังกล่าว[37-40] ซึ่ง ณ ปัจจุบันก็อาจยังสรุปไม่ได้ว่า ยา ivermectin นี้จะไม่ได้ประโยชน์เพราะ การศึกษาที่กล่าวถึงดังกล่าวนี้ มีจำนวนประชากรที่ใช้ศึกษาน้อย และการเลือกกลุ่มทดลอง และจุดสิ้นสุดของงานวิจัยที่อาจมีผลต่อการศึกษาดังกล่าวได้

สำหรับในประเทศไทยเองยา Ivermectin ได้มีการบันทึกไว้ใน แนวทางเวชปฏิบัติ การวินิจฉัย ดูแลรักษา และป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล กรณีโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)ฉบับปรับปรุง วันที่ 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 สำหรับแพทย์และบุคลากรสาธารณสุข กล่าวถึงการใช้ยา ivermectin จัดเป็นหนึ่งในยาที่อยู่ในวิจารณญาณของแพทย์ผู้รักษา เฉกเช่นเดียวกับ ฟ้าทะลายโจร และ Convelescent plasma[41]

3. **การยับยั้งเอนไซม์ที่ใช้ในการเพิ่มจำนวนของไวรัส (Inhibitor of RNA and viral protein synthesis)**
เอนไซม์ที่เป็น target ของยาที่จะเลือกใช้มีดังนี้

3.1 ยาที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการสร้างโปรตีนของไวรัส (Protease inhibitor) ได้แก่ยาต้านไวรัส HIV **lopinavir/ritonavir** ซึ่งมีการศึกษาในอดีตที่พบว่ายาในกลุ่มนี้สามารถยับยั้งโปรตีนที่สร้างโดยไวรัส SARS และ MERS ได้ การศึกษาวิจัยในอดีตพบว่าแม้จะไม่มีผลในการลดอัตราการตาย แต่ยา lopinavir/ritonavir อาจสามารถใช้เป็นยาเดียวในการลดความรุนแรงของโรคได้ สำหรับโรค COVID -19 ได้ มีความพยายามนำเอายาชนิดนี้มาใช้ในการรักษา โรค COVID -19 โดยใช้เป็นยาชนิดเดียวและได้รับการอนุมัติจากรัฐบาลประเทศจีนให้สามารถนำมาใช้รักษาโรค COVID -19 ได้[42-44]

3.2 ยาที่ออกฤทธิ์ยับยั้ง RdRp (RNA-dependent RNA polymerase) ได้แก่

- **Favipiravir**[45] หรือที่รู้จักกันในชื่อ T-705 หรือ Avigan เป็นยาต้านไวรัสที่พัฒนาโดยบริษัทโตยามะเคมิ คอล ของประเทศญี่ปุ่น มีฤทธิ์ต่อต้านอาร์เอ็นเอไวรัสหลายชนิด ในปี พ.ศ. 2557 และได้รับการอนุมัติในประเทศญี่ปุ่น สำหรับการสำรองยาต่อต้านการระบาดทั่วของโรคไข้หวัดใหญ่ **Favipiravir** เป็นอนุพันธ์ของไพราซีน คาร์โบซาไมด์(Pyrazinecarboxamide) และยังมีฤทธิ์ต้านไวรัสไข้หวัดใหญ่, ไวรัสเวสต์ไนล์, ไวรัสไข้เหลือง, ไวรัสโรคปากและเท้า รวมถึงเชื้อไวรัสอื่น ๆ ในตระกูล Flaviviruses, Arenaviruses,Bunyaviruses,Alphaviruses, Enteroviruses
การที่ยานี้จะมีฤทธิ์ต้านไวรัสได้ต้องถูกเปลี่ยนแปลงในร่างกายโดยเอนไซม์ภายในเซลล์ได้เป็น favipiravir ribosyl triphosphate ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์ RNA-dependent RNA polymerase (หรือ RNA replicase) ซึ่งเอนไซม์ดังกล่าวมีความสำคัญในกระบวนการถ่ายแบบอาร์เอ็นเอ (RNA replication) ทำให้ เกิดการสร้างสารพันธุกรรม RNA ของไวรัสที่ผิดปกติและทำให้ไวรัสไม่สามารถเพิ่มจำนวนต่อไปได้
อ้างอิงจากแนวทางเวชปฏิบัติ การวินิจฉัย ดูแลรักษา และป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลกรณีโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)ฉบับปรับปรุง วันที่ 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 สำหรับแพทย์และบุคลากรสาธารณสุข สำหรับยา favipiravir เป็นยาที่จะพิจารณาจ่ายให้กับผู้ป่วยภายใน 4 วัน ตั้งแต่เริ่มมีอาการ และมีการศึกษาหลายรายงานพบว่า favipiravir ช่วยลดปริมาณไวรัสได้ดี ดังนั้นควรให้ยาเร็วก่อนที่ผู้ป่วยจะมีอาการหนัก และพิจารณาให้ผู้ป่วยที่มีอาการมาก โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีโรคร่วม ควรเริ่มให้ยาเร็วที่สุด ดังนั้นในผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง แม้ว่าอาจยังไม่มีอาการแพทย์ การพิจารณาให้ยาดังกล่าวนี้ก็สามารถจัดอยู่ในดุลยพินิจของแพทย์ผู้รักษาได้เช่นเดียวกัน[41]
- **Remdesivir** เป็น adenosine nucleotide prodrug ถูกเปลี่ยนแปลงเป็นสารออกฤทธิ์ nucleoside triphosphate metabolite (GS-443902 หรือ GS-441524 triphosphate) ออกฤทธิ์ขัดขวางการทำงานของ RNA polymerase ของไวรัส มีการศึกษาในหลอดทดลองและในสัตว์ทดลองที่แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของยาในการรักษาโรคจากโคโรนาไวรัสชนิดต่าง ๆ เช่น โรคซาร์ส (SARS หรือ severe acute respiratory syndrome), โรคเมอร์ส (MERS หรือ Middle East respiratory syndrome) และโรคจากไวรัสอีโบลา (Ebola virus disease หรือ Ebola haemorrhagic fever)[46-48]
ถึงแม้ว่า การศึกษาขององค์การอนามัยโลก พบว่า remdesivir ไม่ช่วยลดอัตราตาย องค์การอนามัยโลกจึงไม่แนะนำให้ใช้ remdesivir นอกเหนือจากในงานวิจัย แต่การศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา ยังชี้ว่ายานี้อาจจะมีประโยชน์ ข้อบ่งชี้ในการพิจารณาให้ remdesivir กรณีดังต่อไปนี้[41]
    - ในหญิงตั้งครรภ์ไตรมาสที่ 1 ที่มีปอดอักเสบ
    - มีข้อห้ามบริหารยาทางปากหรือมีปัญหาการดูดซึม โดยให้เลือกใช้ favipiravir หรือ remdesivir อย่างใดอย่างหนึ่ง ไม่ใช้ร่วมกันเนื่องจากยาออกฤทธิ์ที่ตำแหน่งเดียวกัน

3.3 กลุ่มยาที่ออกฤทธิ์ยับยั้ง Main protease (Mpro inhibitor) ไวรัส SARS-CoV-2 สามารถใช้เอนไซม์ main proteinase (Mpro) หรืออาจเรียกว่า 3-chymotrypsin like protease(3CLpro) ซึ่งเป็นเอนไซม์สำคัญอีกกลุ่มหนึ่งที่มีผลต่อการแบ่งเพิ่มจำนวนรหัสพันธุกรรมของเชื้อไวรัส เอนไซม์นี้เป็นตำแหน่ง target ของยา และสมุนไพรมากมายที่มีการศึกษา[49-57]ว่าสามารถยับยั้งเอนไซม์นี้ และอาจมีผลต่อการยับยั้งการเพิ่มจำนวนของเชื้อไวรัส SARS-Co-V2 ได้ อาทิเช่น ยา Ebselen, Carmofur หรือกลุ่มสารพฤกษเคมีสกัดอาทิเช่น andrographolide ในฟ้าทะลายโจร , curcumin ในขมิ้นชัน , สาร allicin ในกระเทียม, สาร quercitin ที่อาจพบได้ในกระชาย หอมแดง เปลือกของผลไม้ตระกูลเบอรี่ และแร่ธาตุ Selenium ก็สามารถออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ในตำแหน่งนี้ได้เช่นกัน

3.4 การสนับสนุนการทำงานของระบบภูมิต้านทานในการควบคุมและกำจัดเซลล์ที่ติดเชื้อ

จากที่กล่าวมาข้างต้นว่า การทำงานของระบบภูมิต้านทาน โดยเฉพาะ innate immunity มีความสำคัญอย่างมากนั่น ดังนั้น การส่งเสริมการทำงานของ innate immunity ด้วยเทคนิควิธีต่างๆ ก็อาจมีส่วนช่วยให้ร่างกายกำจัดเซลล์ที่ติดเชื้อไวรัสได้ก่อนที่จะมีการเพิ่มจำนวนไวรัสที่มากขึ้นจนเกิดการอักเสบที่รุนแรงตามมา

- **Autologouse NK cell therapy** : การบำบัดรักษาด้วยวิธีกระตุ้นการทำงานของเซลล์เพชรฆาต เป็นหนึ่งในเทคนิควิธี ด้านภูมิต้านทานบำบัด และมีการศึกษามากมายเกี่ยวกับวิธีการนี้ในการรักษาโรคมะเร็ง สำหรับมุมมองของโรคโควิด19ก็มีการศึกษาว่าการทำ NK cell therapy สามารถเพิ่มจำนวน และประสิทธิภาพการทำงานของ NK Cell ได้ ซึ่งจากผลการตรวจระดับของ NK cell มักพบความสัมพันธ์ของ จำนวนและปริมาณ NK cell ในระดับที่ต่ำ ในผู้ป่วยโควิด19 ที่มีอาการรุนแรง เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีอาการเพียงเล็กน้อย[10] สำหรับการศึกษาทางคลินิกก็อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูล โดยเป็นการศึกษาที่กล่าวถึงการใช้ Nk cell therapy อาจจะมีบทบาทในระดับของการติดเชื้อในระยะเริ่มต้น ว่าอาจจะช่วยลดอุบัติการของการเกิด อาการรุนแรง ของการติดเชื้อได้[58-59]
- **กลุ่มสารอาหาร และสารพฤกษเคมีที่มีการศึกษาว่าช่วยสนับสนุนการทำงานของเซลล์เม็ดเลือดขาวในระบบภูมิคุ้มกันที่อาจช่วยลดความเสี่ยงของการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ[60-71]**

  อาทิเช่น
  - **สารสกัดจากเห็ดทางการแพทย์** เช่น Coriolus versicolor, Maitake : Grifola frondosa, Shitake : Lentius edodes, Agaricus blazei, Reshi : Ganoderma lucidum เหล่านี้จะมีสารประกอบโพลีแซคาไรด์ Beta-glucan ที่มีฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของเม็ดเลือดขาวได้ทั้ง NK cell ,Machrophage รวมไปถึงกลุ่ม Cytotoxic T cell ด้วย
  - **วิตามิน D** เป็นวิตามินที่สำคัญที่มีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับ NK cell และ ยังทำงานร่วมกับ Machrophage ในขั้นตอนที่ Machrophege ไปจับกับเซลล์ที่ติดเชื้อได้ดีขึ้น
  - **แร่ธาตุสังกะสี Zinc** จัดเป็นแร่ธาตุที่เป็น Cofactorที่สำคัญของระบบภูมิคุ้มกันทั้ง innate และ adaptive immunity และมีการศึกษา Randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial กล่าวว่าแร่ธาตุสังกะสีสามารถลดอัตราการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจส่วนล่างได้
  - **สารสกัดจากโสม Ginseng**
  - **จุลินทรีย์ดี Probiotic** สมดุลของจุลินทรีย์ลำไส้มีผลต่อการตอบสนองและการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน และการศึกษาในปัจจุบัน เปลือกของจุลินทรีย์สายพันธ์ที่ตายแล้ว Heat-killed Lactobacillus plantarum strain L-137 (HK-LP) กลับมีคุณสมบัติในการกระตุ้นการทำงานของเม็ดเลือดขาวที่ดี(**Immunobiotics**)เมื่อเทียบกับจุลินทรียที่ยังมีชีวิต และมีการศึกษาว่าช่วยลดความเสี่ยงในการติดเชื้อไวรัสได้เช่นกัน

สรุป

จากที่กล่าวมาข้างต้นเป็นมุมมอง และการรวบรวมข้อมูลทางวิชาการของการใช้ Repursposing drug และแนวทางของการรักษาต่างๆ แบบผสมผสาน มุ่งเป้าไปที่การทำลายและยับยั้งการแบ่งตัวของเชื้อไวรัส รวมไปถึงการสนับสนุนทำงานของระบบภูมิต้านทาน เพื่อลดจำนวนเชื้อ โอกาสการติดเชื้อ ความรุนแรงของโรคและการแพร่กระจายของโรค ซึ่งผู้เขียนพิจารณาว่า การดูแลรักษาในเชิงป้องกัน และการรักษาตั้งแต่ก่อนที่จะมีอาการ จะช่วยลดอุบัติการของการเกิดภาวะการเจ็บป่วยรุนแรง และอัตราการเสียชีวิตจากโรคโควิด19 นี้ได้

บทความนี้อาจยังไม่ได้ครอบคลุมเนื้อหาของการใช้ Repurposing drug และการรักษาที่จะช่วยควบคุมการอักเสบ และสนับสนุนการซ่อมแซมเนื้อเยื่อที่บาดเจ็บเสียหายจากการติดเชื้อ ซึ่งเนื้อหาในส่วนนี้จะเน้นไปที่การรักษาร่วมกับการรักษาด้วยแพทย์แผนปัจจุบันในกลุ่มผู้ป่วยวิกฤต ที่มีอาการหนัก เพื่อลดอัตราการเสียชีวิตและภาวะทุพลภาพหลังการรักษา

ผู้เขียนหวังว่า บทความนี้จะเป็นประโยชน์ต่อทีมบุคคลากรทางการแพทย์และวงการสาธารณสุขไทยผู้ให้การดูแลรักษาผู้ป่วยโรคโควิด19 โดยคาดหวังว่าทีมแพทย์ผู้ให้การรักษาจะสนใจนำข้อมูลเหล่านี้โดยเฉพาะ การศึกษาการใช้ยาสมุนไพรที่มาสามรถหาวัตถุดิบได้ในประเทศ หรือ การพิจารณาใช้ยาเดิม ที่มีผลการศึกษาและรายงานที่ดีจากต่างประเทศโดยเฉพาะในเชิงป้องกัน ควบคู่กับการใช้วัคซีนฉุกเฉินชนิดต่างๆ เพื่อควบคุมโรคระบาดให้ได้ผลดีที่สุด และคาดหวังว่าจะมีการนำการรักษาเหล่านี้เข้าสู่ระบบการศึกษาวิจัยทางคลินิกอย่างจริงจังในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในด้านประสิทธิภาพการรักษาที่ดีที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้เงื่อนไขของต้นทุนค่ารักษาที่ไม่เป็นภาระค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับยาหลายๆขนานที่ต้นทุนสูงและต้องอาศัยการนำเข้าจากต่างประเทศ

References

1. Guo, YR., Cao, QD., Hong, ZS. *et al.* The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak – an update on the status. *Military Med Res* **7,** 11 (2020).
2. Suraiya Manmana ,Sopon Iamsirithaworn,Sumonmal Uttayamakul, Coronavirus Disease-19 (COVID-19), *Journal of Bamrasnaradura Infectious Diseases Institute*, Vol 14 No. 2 May - August 2020
3. Kaddoura M, Allbrahim M, Hijazi G, Soudani N, Audi A, Alkalamouni H, Haddad S, Eid A and Zaraket H (2020) COVID-19 Therapeutic Options Under Investigation. *Front. Pharmacol.* 11:1196.
4. Azkur, A.K., et al., Immune response to SARS‐CoV‐2 and mechanisms of immunopathological changes in COVID‐19. Allergy, 2020.
5. Strope, J.D., C.H.C. PharmD and W.D. Figg, TMPRSS2: Potential Biomarker for COVID‐19 Outcomes. The Journal of Clinical Pharmacology, 2020. 60(7): p. 801-807.
6. Tay, M.Z., et al., The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. Nature reviews. Immunology, 2020. 20(6): p. 363-374.
7. S. Zhang, J. Gan, B.-G. Chen, D. Zheng, J.-G. Zhang, R.-H. Lin, Y.-P. Zhou, W.-Y. Yang, A. Lin, W.-H. Yan, Dynamics of peripheral immune cells and their HLA-G and receptor expressions in a patient suffering from critical COVID-19 pneumonia to convalescence, Clin. Transl. Immunol. 9 (2020) e1128–e1128
8. Schultze JL, Aschenbrenner AC. COVID-19 and the human innate immune system. Cell. 2021;184(7):1671-1692.
9. Osman M, Faridi RM, Sligl W, et al. Impaired natural killer cell counts and cytolytic activity in patients with severe COVID-19. Blood Adv. 2020;4(20):5035-5039.

10. Bao, C., Tao, X., Cui, W. et al. Natural killer cells associated with SARS-CoV-2 viral RNA shedding, antibody response and mortality in COVID-19 patients. Exp Hematol Oncol 10, 5 (2021)
11. Bektas, A., Schurman, S.H., Franceschi, C. et al. A public health perspective of aging: do hyper-inflammatory syndromes such as COVID-19, SARS, ARDS, cytokine storm syndrome, and post-ICU syndrome accelerate short- and long-term inflammaging?. Immun Ageing 17, 23 (2020)
12. Guenezan J, Garcia M, Strasters D, et al. Povidone Iodine Mouthwash, Gargle, and Nasal Spray to Reduce Nasopharyngeal Viral Load in Patients With COVID-19: A Randomized Clinical Trial. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 2021;147(4):400–401.
13. Arefin MK. Povidone Iodine (PVP-I) Oro-Nasal Spray: An Effective Shield for COVID-19 Protection for Health Care Worker (HCW), for all. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2021 Apr 8:1-6.
14. Kirk-Bayley, Justin & Challacombe, Stephen & Sunkaraneni, Vishnu & Combes, James. (2020). The Use of Povidone Iodine Nasal Spray and Mouthwash During the Current COVID-19 Pandemic May Protect Healthcare Workers and Reduce Cross Infection.. SSRN Electronic Journal. 10.2139/ssrn.3563092.
15. Naqvi, S.H.S., Citardi, M.J., Cattano, D. et al. Povidone-iodine solution as SARS-CoV-2 prophylaxis for procedures of the upper aerodigestive tract a theoretical framework. J of Otolaryngol - Head & Neck Surg 49, 77 (2020)
16. https://oryor.com/%E0%B8%AD%E0%B8%A2/detail/media_news/1954
17. Wang, M., et al., Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro. Cell Research, 2020. 30(3): p. 269-271.
18. Axfors C, Schmitt AM, Janiaud P, Van't Hooft J, Abd-Elsalam S, Abdo EF, Abella BS, Akram J, Amaravadi RK, Angus DC, Arabi YM, Azhar S, Baden LR, Baker AW, Belkhir L, Benfield T, Berrevoets MAH, Chen CP, Chen TC, Cheng SH, Cheng CY, Chung WS, Cohen YZ, Cowan LN, Dalgard O, de Almeida E Val FF, de Lacerda MVG, de Melo GC, Derde L, Dubee V, Elfakir A, Gordon AC, Hernandez-Cardenas CM, Hills T, Hoepelman AIM, Huang YW, Igau B, Jin R, Jurado-Camacho F, Khan KS, Kremsner PG, Kreuels B, Kuo CY, Le T, Lin YC, Lin WP, Lin TH, Lyngbakken MN, McArthur C, McVerry BJ, Meza-Meneses P, Monteiro WM, Morpeth SC, Mourad A, Mulligan MJ, Murthy S, Naggie S, Narayanasamy S, Nichol A, Novack LA, O'Brien SM, Okeke NL, Perez L, Perez-Padilla R, Perrin L, Remigio-Luna A, Rivera-Martinez NE, Rockhold FW, Rodriguez-Llamazares S, Rolfe R, Rosa R, Røsjø H, Sampaio VS, Seto TB, Shahzad M, Soliman S, Stout JE, Thirion-Romero I, Troxel AB, Tseng TY, Turner NA, Ulrich RJ, Walsh SR, Webb SA, Weehuizen JM, Velinova M, Wong HL, Wrenn R, Zampieri FG, Zhong W, Moher D, Goodman SN, Ioannidis JPA, Hemkens LG. Mortality outcomes with hydroxychloroquine and chloroquine in COVID-19 from an international collaborative meta-analysis of randomized trials. Nat Commun. 2021 Apr 15;12(1):2349.
19. https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/coronavirus-covid-19-update-fda-authorizes-monoclonal-antibodies-treatment-covid-19-0
20. Kritis P, Karampela I, Kokoris S, Dalamaga M. The combination of bromelain and curcumin as an immune-boosting nutraceutical in the prevention of severe COVID-19. Metabol Open. 2020 Dec;8:100066.
21. Ali AM, Kunugi H. Propolis, Bee Honey, and Their Components Protect against Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review of In Silico, In Vitro, and Clinical Studies. Molecules. 2021 Feb 25;26(5):1232.

22. Maurya, V.K., Kumar, S., Prasad, A.K. et al. Structure-based drug designing for potential antiviral activity of selected natural products from Ayurveda against SARS-CoV-2 spike glycoprotein and its cellular receptor. VirusDis. 31, 179–193 (2020).
23. Leneva IA, Pshenichnaya NY, Bulgakova VA. [Umifenovir and coronavirus infections: a review of research results and clinical practice]. Ter Arkh. 2020 Dec 26;92(11):91-97. Russian.
24. Nojomi, M., Yassin, Z., Keyvani, H. *et al.* Effect of Arbidol (Umifenovir) on COVID-19: a randomized controlled trial. *BMC Infect Dis* 20, 954 (2020).
25. Hoffmann, M., et al., SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. Cell, 2020. 181(2): p. 271-280.e8.
26. Hoffmann, M., et al., Nafamostat Mesylate Blocks Activation of SARS-CoV-2: New Treatment Option for COVID-19. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 2020. 64(6).
27. Khan Sharun, Kuldeep Dhama, Shailesh Kumar Patel, Mamta Pathak, Ruchi Tiwari, Bhoj Raj Singh, Ranjit Sah, D. Katterine Bonilla-Aldana, Alfonso J. Rodriguez-Morales, Hakan Leblebicioglu, Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2020; 19: 23. Published online 2020 May 30.
28. Sen Gupta PS, Biswal S, Panda SK, Ray AK, Rana MK. Binding mechanism and structural insights into the identified protein target of COVID-19 and importin-α with in-vitro effective drug ivermectin [published online ahead of print, 2020 Oct 28]. J Biomol Struct Dyn. 2020;1-10.
29. Zhang X, Song Y, Ci X, An N, Ju Y, Li H, Wang X, Han C, Cui J, Deng X. Ivermectin inhibits LPS-induced production of inflammatory cytokines and improves LPS-induced survival in mice. Inflamm Res. 2008 Nov;57(11):524-9.
30. Babalola OE, Bode CO, Ajayi AA, Alakaloko FM, Akase IE, Otrofanowei E, Salu OB, Adeyemo WL, Ademuyiwa AO, Omilabu S. Ivermectin shows clinical benefits in mild to moderate COVID19: A randomised controlled double-blind, dose-response study in Lagos. QJM. 2021 Feb 18:hcab035.
31. Rajter JC, Sherman MS, Fatteh N, Vogel F, Sacks J, Rajter JJ. Use of Ivermectin Is Associated With Lower Mortality in Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019: The Ivermectin in COVID Nineteen Study. Chest. 2021 Jan;159(1):85-92. doi: 10.1016/j.chest.2020.10.009. Epub 2020 Oct 13.
32. Ahmed S, Karim MM, Ross AG, Hossain MS, Clemens JD, Sumiya MK, Phru CS, Rahman M, Zaman K, Somani J, Yasmin R, Hasnat MA, Kabir A, Aziz AB, Khan WA. A five-day course of ivermectin for the treatment of COVID-19 may reduce the duration of illness. Int J Infect Dis. 2021 Feb;103:214-216.
33. Ahmed S, Karim MM, Ross AG, Hossain MS, Clemens JD, Sumiya MK, Phru CS, Rahman M, Zaman K, Somani J, Yasmin R, Hasnat MA, Kabir A, Aziz AB, Khan WA. A five-day course of ivermectin for the treatment of COVID-19 may reduce the duration of illness. Int J Infect Dis. 2021 Feb;103:214-216.
34. OkumuŞ N, Demirtürk N, Çetinkaya RA, Güner R, Avcı İY, Orhan S, Konya P, Şaylan B, Karalezli A, Yamanel L, Kayaaslan B, Yılmaz G, SavaŞçı Ü, Eser F, TaŞkın G. Evaluation of the effectiveness and safety of adding ivermectin to treatment in severe COVID-19 patients. BMC Infect Dis. 2021 May 4;21(1):411
35. Behera P, Patro BK, Singh AK, Chandanshive PD, S R R, Pradhan SK, Pentapati SSK, Batmanabane G, Mohapatra PR, Padhy BM, Bal SK, Singh SR, Mohanty RR. Role of ivermectin in the prevention of SARS-CoV-2 infection among healthcare workers in India: A matched case-control study. PLoS One. 2021 Feb 16;16(2):e0247163. doi: 10.1371/journal.pone.0247163.

36. Kory P, Meduri GU, Varon J, Iglesias J, Marik PE. Review of the Emerging Evidence Demonstrating the Efficacy of Ivermectin in the Prophylaxis and Treatment of COVID-19. *Am J Ther*. 2021;28(3):e299-e318. Published 2021 Apr 22.
37. https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/who-advises-that-ivermectin-only-be-used-to-treat-covid-19-within-clinical-trials
38. López-Medina E, López P, Hurtado IC, et al. Effect of Ivermectin on Time to Resolution of Symptoms Among Adults With Mild COVID-19: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2021;325(14):1426–1435.
39. Chaccour C, Casellas A, Blanco-Di Matteo A, Pineda I, Fernandez-Montero A, Ruiz-Castillo P, Richardson MA, Rodríguez-Mateos M, Jordán-Iborra C, Brew J, Carmona-Torre F, Giráldez M, Laso E, Gabaldón-Figueira JC, Dobaño C, Moncunill G, Yuste JR, Del Pozo JL, Rabinovich NR, Schöning V, Hammann F, Reina G, Sadaba B, Fernández-Alonso M. The effect of early treatment with ivermectin on viral load, symptoms and humoral response in patients with non-severe COVID-19: A pilot, double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trial. EClinicalMedicine. 2021 Feb;32:100720.
40. Kow CS, Merchant HA, Mustafa ZU, Hasan SS. The association between the use of ivermectin and mortality in patients with COVID-19: a meta-analysis. Pharmacol Rep. 2021 Mar 29:1–7.
41. https://covid19.dms.go.th/
42. Lim, J., et al., Case of the Index Patient Who Caused Tertiary Transmission of Coronavirus Disease 2019 in Korea: the Application of Lopinavir/Ritonavir for the Treatment of COVID-19 Pneumonia Monitored by Quantitative RT-PCR. Journal of Korean Medical Science, 2020. 35(6).
43. Cao B, Wang Y, Wen D, Liu W, Wang J, Fan G, Ruan L, Song B, Cai Y, Wei M, Li X, Xia J, Chen N, Xiang J, Yu T, Bai T, Xie X, Zhang L, Li C, Yuan Y, Chen H, Li H, Huang H, Tu S, Gong F, Liu Y, Wei Y, Dong C, Zhou F, Gu X, Xu J, Liu Z, Zhang Y, Li H, Shang L, Wang K, Li K, Zhou X, Dong X, Qu Z, Lu S, Hu X, Ruan S, Luo S, Wu J, Peng L, Cheng F, Pan L, Zou J, Jia C, Wang J, Liu X, Wang S, Wu X, Ge Q, He J, Zhan H, Qiu F, Guo L, Huang C, Jaki T, Hayden FG, Horby PW, Zhang D, Wang C. A Trial of Lopinavir-Ritonavir in Adults Hospitalized with Severe Covid-19. N Engl J Med. 2020 May 7;382(19):1787-1799.
44. Li Y, Xie Z, Lin W, et al. Efficacy and Safety of Lopinavir/Ritonavir or Arbidol in Adult Patients with Mild/Moderate COVID-19: An Exploratory Randomized Controlled Trial. Med (N Y). 2020;1(1):105-113.e4.
45. Furuta Y, Komeno T, Nakamura T. Favipiravir (T-705), a broad spectrum inhibitor of viral RNA polymerase. Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci. 2017;93(7):449-463.
46. Wang, M., et al., Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro. Cell Research, 2020. 30(3): p. 269-271.
47. Cai, Q., et al., Experimental Treatment with Favipiravir for COVID-19: An Open-Label Control Study. Engineering, 2020.
48. Frediansyah A, Nainu F, Dhama K, Mudatsir M, Harapan H. Remdesivir and its antiviral activity against COVID-19: A systematic review. Clin Epidemiol Glob Health. 2021 Jan-Mar;9:123-127.
49. Haritha CV, Sharun K, Jose B. Ebselen, a new candidate therapeutic against SARS-CoV-2. Int J Surg. 2020;84:53-56. doi:10.1016/j.ijsu.2020.10.018
50. .Liu Q, Zhao X, Ma J, et al. Selenium (Se) plays a key role in the biological effects of some viruses: Implications for COVID-19. Environ Res. 2021;196:110984.

51. Zhang J, Saad R, Taylor EW, Rayman MP. Selenium and selenoproteins in viral infection with potential relevance to COVID-19. Redox Biol. 2020 Oct;37:101715
52. Murugan NA, Pandian CJ, Jeyakanthan J. Computational investigation on Andrographis paniculata phytochemicals to evaluate their potency against SARS-CoV-2 in comparison to known antiviral compounds in drug trials [published online ahead of print, 2020 Jun 16]. J Biomol Struct Dyn. 2020;1-12.
53. Rajagopal S, Kumar RA, Deevi DS, Satyanarayana C, Rajagopalan R. Andrographolide, a potential cancer therapeutic agent isolated from Andrographis paniculata. J Exp Ther Oncol. 2003 May-Jun;3(3):147-58.
54. Xu Y, Chen A, Fry S, Barrow RA, Marshall RL, Mukkur TK. Modulation of immune response in mice immunised with an inactivated Salmonella vaccine and gavaged with Andrographis paniculata extract or andrographolide. Int Immunopharmacol. 2007 Apr;7(4):515-23.
55. อัมพร เบญจพลพิทักษ์, ขวัญชัย วิศิษฐานนท์, ธิติ แสวงธรรม, เทวัญ ธานีรัตน์, กุลธนิต วนรัตน , รายงานสังเขปผลการใช้ยาฟ้าทะลายโจรในการรักษาผู้ป่วย COVID-19, Journal of Thai Traditional & Alternative Medicine, Vol. 19 No. 1 January-April 2021
56. Derosa G, Maffioli P, D'Angelo A, Di Pierro F. A role for quercetin in coronavirus disease 2019 (COVID-19). Phytother Res. 2021 Mar;35(3):1230-1236.
57. Shekh S, Reddy KKA, Gowd KH. *In silico* allicin induced *S*-thioallylation of SARS-CoV-2 main protease. *J Sulphur Chem*. 2020;1-12. Published 2020 Sep 16.
58. Market M, Angka L, Martel AB, et al. Flattening the COVID-19 Curve With Natural Killer Cell Based Immunotherapies. *Front Immunol*. 2020;11:1512. Published 2020 Jun 23. doi:10.3389/fimmu.2020.01512
59. Golchin, A. Cell-Based Therapy for Severe COVID-19 Patients: Clinical Trials and Cost-Utility. *Stem Cell Rev and Rep* **17,** 56–62 (2021)
60. Wasser SP. Medicinal Mushrooms in Human Clinical Studies. Part I. Anticancer, Oncoimmunological, and Immunomodulatory Activities: A Review. Int J Med Mushrooms. 2017;19(4):279-317.
61. Shahzad F, Anderson D, Najafzadeh M. The Antiviral, Anti-Inflammatory Effects of Natural Medicinal Herbs and Mushrooms and SARS-CoV-2 Infection. Nutrients. 2020 Aug 25;12(9):2573.
62. Aranow C. Vitamin D and the immune system. J Investig Med. 2011 Aug;59(6):881-6.
63. Martineau AR, Jolliffe DA, Greenberg L, Aloia JF, Bergman P, Dubnov-Raz G, Esposito S, Ganmaa D, Ginde AA, Goodall EC, Grant CC, Janssens W, Jensen ME, Kerley CP, Laaksi I, Manaseki-Holland S, Mauger D, Murdoch DR, Neale R, Rees JR, Simpson S, Stelmach I, Trilok Kumar G, Urashima M, Camargo CA, Griffiths CJ, Hooper RL. Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory infections: individual participant data meta-analysis. Health Technol Assess. 2019 Jan;23(2):1-44.
64. Zhang Z, Xu P, Wang Z, Zhao D, Huang Q, Lu J, Sun L, Wang J, Li X. Effect of Panax ginseng on preventing acute respiratory tract infection: A protocol for systematic review and meta-analysis. Medicine (Baltimore). 2020 Jun 12;99(24):e20690.
65. Kaneko H, Nakanishi K. Proof of the mysterious efficacy of ginseng: basic and clinical trials: clinical effects of medical ginseng, korean red ginseng: specifically, its anti-stress action for prevention of disease. J Pharmacol Sci. 2004 Jun;95(2):158-62.

66. Baum MK, Lai S, Sales S, Page JB, Campa A. Randomized, controlled clinical trial of zinc supplementation to prevent immunological failure in HIV-infected adults. Clin Infect Dis. 2010 Jun 15;50(12):1653-60.
67. Prasad AS, Beck FW, Bao B, Fitzgerald JT, Snell DC, Steinberg JD, Cardozo LJ. Zinc supplementation decreases incidence of infections in the elderly: effect of zinc on generation of cytokines and oxidative stress. Am J Clin Nutr. 2007 Mar;85(3):837-44.
68. Mahalanabis D, Lahiri M, Paul D, Gupta S, Gupta A, Wahed MA, Khaled MA. Randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial of the efficacy of treatment with zinc or vitamin A in infants and young children with severe acute lower respiratory infection. Am J Clin Nutr. 2004 Mar;79(3):430-6.
69. Hunter J, Arentz S, Goldenberg J, Yang G, Beardsley J, Mertz D, Leeder S. Rapid review protocol: Zinc for the prevention or treatment of COVID-19 and other coronavirus-related respiratory tract infections. Integr Med Res. 2020 Sep;9(3):100457.
70. Ma, Ning & Guo, Pingting & Zhang, Jie & He, Ting & Kim, Sung & Zhang, Guolong & Ma, Xi. (2018). Nutrients Mediate Intestinal Bacteria– Mucosal Immune Crosstalk. Frontiers in Immunology. 9. 5. 10.3389/fimmu.2018.00005
71. Hirose Y, Murosaki S, Yamamoto Y, Yoshikai Y, Tsuru T. Daily intake of heat-killed Lactobacillus plantarum L-137 augments acquired immunity in healthy adults. J Nutr. 2006 Dec;136(12):3069-73.

พื้นฐานภูมิคุ้มกันวิทยาเพื่อการนำไปใช้ในทางเวชปฏิบัติเกี่ยวกับวัคซีนโควิด-19

Basic Immunology for Clinical Application in COVID-19 Vaccines

ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ*

Asst.Prof.Mart Maiprasert, M.D.*

สาขาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์*
Master of Science in Anti-Aging and Regenerative Medicine, College of Integrative Medicine
Dhurakij Pundit University*
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาขาเวชศาสตร์ป้องกันคลินิก*
Assistant Professor Mart Maiprasert*
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์*
College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University*

บทคัดย่อภาษาไทย

ความรู้พื้นฐานทางภูมิคุ้มกันวิทยา ในปัจจุบันเริ่มมีความรู้ที่ลึกซึ้งและขยายกว้างขวางออกไปมากขึ้น อีกทั้งยังมีบทบาทสำคัญในการอธิบายถึงพยาธิสภาพของการเกิดโรค และยังเกี่ยวข้องไปถึงการวินิจฉัย การรักษาทั้งทางการแพทย์ การให้การรักษาแบบบูรณาการ การป้องกันรวมไปถึงประสิทธิภาพของการให้วัคซีน

ดังนั้น ความรู้ความเข้าใจในกลไกอันสลับซับซ้อนต่าง ๆ ของระบบภูมิคุ้มกัน อย่างถูกต้องและเป็นระบบระเบียบ จึงจะสามารถทำให้เข้าใจถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับคนไข้ และนำไปสู่การนำไปประยุกต์ใช้ทางคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาการแพร่ระบาดของโควิด-19 ในปัจจุบัน เรื่องของวัคซีนที่ใช้ในการป้องกันโควิด-19 นั้นต้องใช้ความรู้ในด้านนี้อย่างลึกซึ้ง ในบทความนี้จึงเน้นการทบทวนพื้นฐานและความรู้ขั้นสูงในระบบภูมิคุ้มกันวิทยา และนำไปใช้ในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ ของงานวิจัยเกี่ยวกับวัคซีนป้องกันเชื้อโควิด-19 ในปัจจุบัน

คำสำคัญ: พื้นฐานภูมิคุ้มกันวิทยา การนำไปใช้ทางเวชปฏิบัติ วัคซีนโควิด-19

Abstract

Basic science in immunology has been developed both deeply and extensively from the past until now. And it can be explained the pathophysiology of many diseases and involved in diagnosis, medical treatment, integrative management, prevention, and immunization (Vaccine efficacy).

Thus, accurate and systematic understanding of sophisticated knowledge of immunology will be integrated with the problems of the patient and lead to efficient clinical application especially present COVID-19 outbreak. About the application of vaccine to prevent COVID-19 requires profound knowledge in this area. In this paper, the focus is on a basic and advanced review of immunology and is applied to describe the events of current research on the COVID-19 vaccine.

Keywords: Basic Immunology Clinical Application COVID-19 Vaccine

บทนำ

ประวัติศาสตร์ของภูมิคุ้มกัน (History of Immunity)

ภูมิคุ้มกัน (Immunity) มาจากภาษาลาติน Immunis แปลว่า ยกเว้น โดยคำนี้ถูกบันทึกเขียนไว้ครั้งแรกโดย Thucydides ตั้งแต่ 430 ปี ก่อนคริสตศักราช [1] และต่อมาหลุยส์ พลาสเตอร์ได้ค้นพบวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าได้สำเร็จโดยที่ยังไม่เข้าใจว่ากลไกของมันคืออะไร ในปี ค.ศ. 1890 Behring และ Kitasato ได้ตั้งสมมติฐานว่าน่าจะเป็นจากน้ำเลือดที่เป็นตัวสร้างภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อ และจากการค้นพบสารแอนติบอดีครั้งแรกในเลือด โดย Elvin Kabat ในปีค.ศ. 1930 ว่าเป็นโปรตีนชนิดแกมมาโกลบูลิน จึงตั้งชื่อระบบที่มีแอนติบอดีในสารน้ำในเลือดของร่างกายว่า Humoral Immunity (Humor แปลว่าของเหลวในร่างกาย)

ระบบภูมิคุ้มกัน

ระบบภูมิคุ้มกันแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ ตามลักษณะของการเกิด และการทำงานที่เฉพาะเจาะจง ดังนี้คือ

1. ระบบภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด [Innate (non-specific) Immunity] [2] คือระบบภูมิคุ้มกันที่มีมาแต่กำเนิด ไม่มีความเฉพาะเจาะจง และไม่มีการจดจำ เปรียบเสมือนสมรภูมิของเมืองหลวงที่ป้องกันข้าศึกศัตรู หรือรั้วบ้าน กำแพงบ้านที่ป้องกันขโมยและสิ่งแวดล้อมทั่ว ๆ ไป ซึ่งภูมิคุ้มกันชนิดนี้แบ่งเป็น 4 รูปแบบด้วยกันคือ

1.1 ระบบภูมิคุ้มกันทางกายภาค (Anatomy) ได้แก่ ผิวหนัง และเยื่อบุต่าง ๆ (เช่น เยื่อบุทางเดินหายใจ เยื่อบุทางเดินอาหาร เยื่อบุลูกตา เยื่อบุทางเดินปัสสาวะ เป็นต้น) เปรียบเสมือนเป็นกำแพงรั้วของบ้านดังที่ได้อธิบายข้างต้น

1.2 ระบบภูมิคุ้มกันทางสรีระวิทยา (Physiology) ได้แก่ สารคัดหลั่งต่าง ๆ เช่น น้ำมูก น้ำลาย น้ำตา เป็นต้น ระบบกรดด่าง (pH) เช่น กรดในกระเพาะอาหาร หรือ สภาวะเป็นกรดอ่อน ๆ ที่ผิวหนังหรือช่องคลอดเพื่อควบคุมเชื้อโรคหรือแบคทีเรียบางชนิด กลไกการเกิดไข้เวลาติดเชื้อ เพื่อทำลายเชื้อหรือทำให้สิ่งแวดล้อมในร่างกายไม่เอื้ออำนวยให้เชื้อโรคแบ่งตัวได้อย่างรวดเร็ว การสร้างสารโปรตีนบางชนิดที่มีคุณสมบัติในการกำจัดเชื้อโรค (Antimicrobial proteins) ได้แก่ ระบบคอมพลีเมนท์ (Complement system) หรือสารอินเตอร์เฟอร์รอน (Interferons) หรือไลโซไซม์ (Lysozymes) เป็นต้น

1.3 ระบบเซลล์ภูมิคุ้มกันบางชนิด (Cellular factors) ที่ทำหน้าที่จับกินเชื้อโรคได้โดยตรงอย่างไม่เฉพาะเจาะจง (Phagocytic cells) ได้แก่ เซลล์แมคโครฟาจ (Macrophage/Monocytes) เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลล์ (Neutrophil) และอาจจะรวมไปถึงอีโอซิโนฟิลล์ (Eosinophils) และเอ็นเคเซลล์ (NK Cells)
เซลล์ในกลุ่มนี้จะมีความสามารถในการจับกินเชื้อโรค (Phagocytic action) ซึ่งประกอบไปด้วย ขั้นตอนดังนี้ การเคลื่อนตัวไปยังเป้าหมาย (Chemotaxis) การจับเป้าหมาย (Attachment) การกลืนกินเป้าหมาย (Ingestion) และการฆ่าเป้าหมายในเซลล์ของตนเอง (Intracellular killing) โดยอาศัยการสร้างน้ำย่อยชนิดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide) ซึ่งมีฤทธิ์เป็นอนุมูลอิสระที่สามารถทำลายเชื้อโรคต่าง ๆ ได้

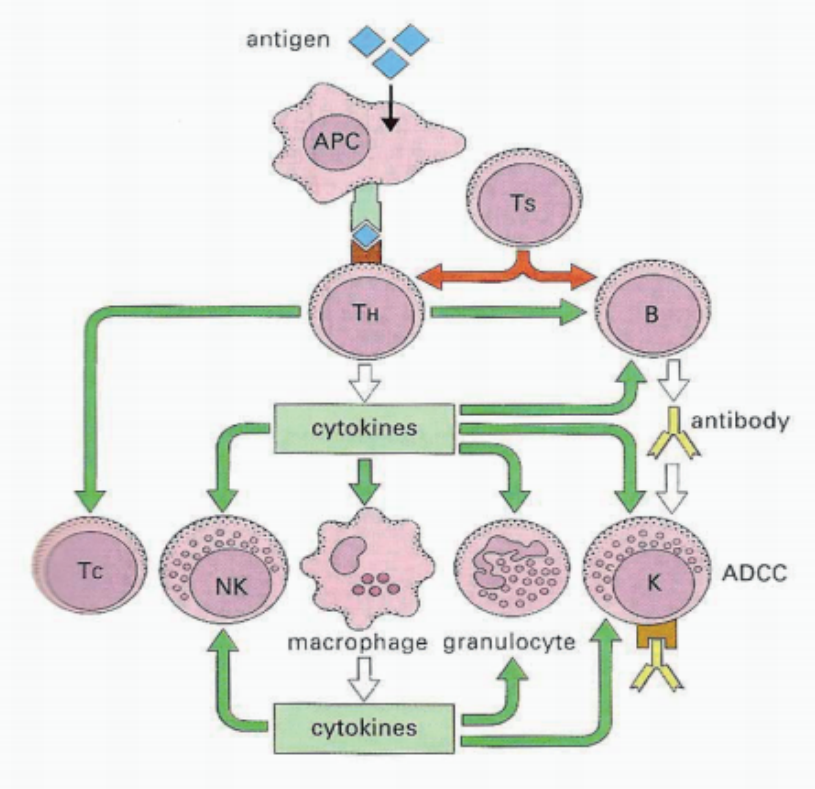
1.4 ระบบการอักเสบ (Inflammatory response) ซึ่งประกอบไปด้วย: การขยายตัวของเส้นเลือด (Vasodilatation) การเพิ่มการซึมผ่านของหลอดเลือดฝอยแคปปิลลารี (Capillary permeability) การมีเม็ดเลือดขาวเข้ามาอย่างมากมายในบริเวณนั้น (Leukocyte infiltration) ก็จะเห็นลักษณะเป็นฝีหรือหนอง โดยมีสารสื่อการอักเสบ (Chemical mediators of inflammation) ที่เกี่ยวข้องได้แก่ สารฮิสตามีน (Histamine) ไคนิน (Kinins) หรือโปรตีนซีอาร์พี (CRP) เป็นต้น

ความผิดปกติของระบบนี้: หากระบบนี้ไม่สามารถกำจัดหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคได้ ก็จะเป็นหน้าที่ของระบบภูมิคุ้มกันที่เฉพาะเจาะจงต้องรับผิดชอบต่อไป

นอกจากนี้ ยังพบว่าระบบภูมิคุ้มกันชนิดนี้ อาจจะมีความแตกต่างในสัตว์แต่ละชนิด (Species Immunity) หรือมีความแตกต่างในแต่ละเชื้อชาติหรือสายพันธุ์ (Racial immunity) หรือมีความแตกต่างในแต่ละตัวบุคคล (Individual immunity) ได้ด้วยเช่นกัน

2. ระบบภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ หรือที่มีภายหลัง [Acquired/Adaptive (Specific) Immunity] [3,4] ระบบนี้เป็นระบบภูมิคุ้มกันที่ต้องมีการเรียนรู้ เช่น มีการติดเชื้อก่อนจึงจะเกิดภูมิคุ้มกันชนิดนี้ขึ้น ระบบนี้มีความจำเพาะแตกต่างจากระบบแรกคือ มีการจดจำ และทำให้การตอบสนองต่อการติดเชื้อเดิมในครั้งถัดไปเกิดได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเซลล์ที่รับผิดชอบหลักในระบบนี้ก็คือ เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซท์ (Lymphocyte) และระบบนี้ยังเป็นออกเป็น 2 ชนิดตามลักษณะการทำงานและชนิดของเซลล์ลิมโฟไซท์ที่รับผิดชอบ ดังนี้คือ

2.1 ระบบภูมิคุ้มกันแบบสร้างแอนติบอดี (Antibody) หรือเรียกว่า Humoral Immune Response (HIR)
โดยชนิดของเซลล์ลิมโฟไซท์ที่ทำหน้าที่สร้างสารแอนติบอดีนี้คือ ชนิดบีเซลล์ (B cells: B Lymphocytes) ที่เรียกว่า B cells นั้น เพราะเม็ดเลือดขาวชนิดนี้จะกำเนิดมาจากไขกระดูก (Bone marrow) นั่นเอง เซลล์นี้เมื่อถูกกระตุ้นโดนสารก่อภูมิคุ้มกันหรือแอนติเจน ก็จะพัฒนาไปเป็นพลาสมาเซลล์ (Plasma cell) เพื่อทำหน้าที่สร้างแอนติบอดีโดยเฉพาะ ซึ่งความแตกต่างของเซลล์นี้จากบีเซลล์ ก็คือพลาสมาเซลล์จะมีขนาดที่ใหญ่กว่า โดยมีสัดส่วนของไซโตพลาสซึมในปริมาณที่มากกว่าบีเซลล์ (ดังในภาพที่ 4) เพื่อทำหน้าที่สร้างแอนติบอดีบริมาณมาก ๆ และตัวของมันจะไม่มีสารแอนติบอดีเกาะอยู่ที่ผนังเซลล์เหมือนของบีเซลล์ (คือสารแอนติบอดีบนผนังบีเซลล์นั้น จะทำหน้าที่เป็นเสือนความจำว่าเคยเจอเชื้อโรคชนิดนั้น ๆ มาแล้ว หากสัมผัสกับเชื้อโรคนั้นใหม่ แอนติเจนก็จะจับกับสารแอนติบอดีบนผนังของบีเซลล์และกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีใหม่ได้ทันที)



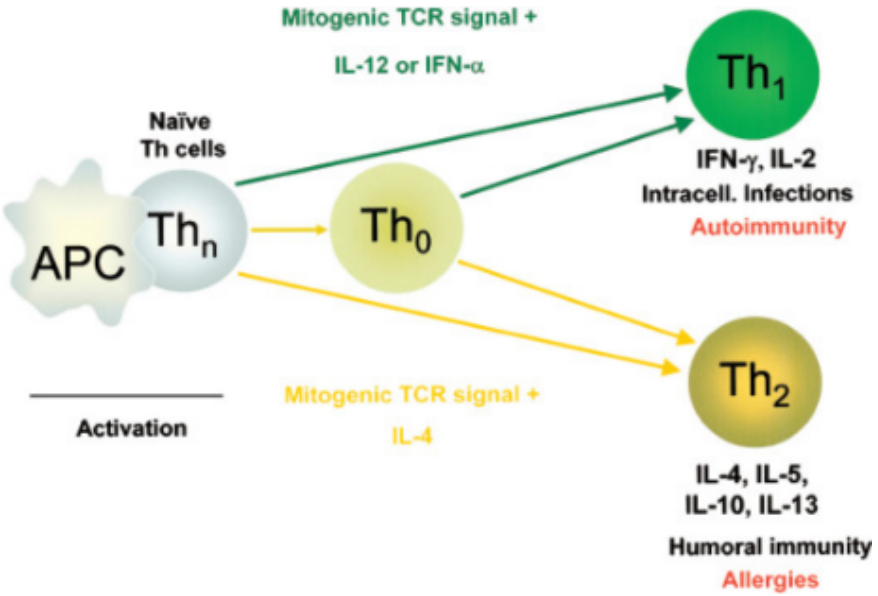
ภาพที่ 1 กลไกการเกิด Cell mediated immune response (จาก Roitt, 1996) [5]
คำอธิบาย: APCs = Antigen presenting cells,
TH= helper T cells, TC =cytotoxic T cells,
Ts = suppressor T cell, NK = natural killer cells,
B = B lymphocytes, K = antibody-dependent cytotoxic cells

2.2 ระบบภูมิคุ้มกันชนิดจับกินหรือทำลายเชื้อโรคได้โดยตรง (Cytotoxic mechanism) หรือเรียกว่า Cell-Mediated Immune Response (CMIR) โดยชนิดของเซลล์ลิมโฟไซท์ที่ทำหน้าที่ในระบบนี้คือ ทีเซลล์ (T cells: T Lymphocytes) เหตุที่เรียกว่าทีเซลล์นั้นเพราะมาจากชื่อของต่อมไธมัส (Thymus gland) โดยเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซท์บางส่วนจะมาที่ต่อมนี้ เพื่อการเรียนรู้ว่าลักษณะเซลล์แบบใดที่เป็นเซลล์ของตนเอง (Autologous cells) และลักษณะแบบใดที่ไม่เหมือนเซลล์ของตน ก็จะต้องเรียนรู้วิธีฆ่าหรือกำจัดสิ่งแปลกปลอมนั้น (เปรียบเทียบเสมือนเป็นโรงเรียนเตรียมทหาร ที่ต้องเรียนรู้ยุทธวิธีทำลายข้าศึกแบบชั้นสูงนั่นเอง) โดยทีเซลล์เหล่านี้ยังแบ่งออกตามการทำงานออกได้เป็น

ทีเซลล์ชนิดไร้เดียงสา (Naive T Cells/ Th0 cells) เป็นทีเซลล์ที่ยังไม่รับรู้สารแอนติเจนใด ๆ ซึ่งมักจะตรวจจับสิ่งแปลกปลอมด้วยตัวเอง หรือมีผู้มานำเสนอแอนติเจนที่เรียกว่า Antigen Presenting Cells ซึ่งหลังจากนั้น ก็จะเปลี่ยนตัวเองเป็นทีเซลล์ชนิดอื่น ๆ ดังในภาพที่ 2

Antigen Presenting Cells *จะเป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่เสมือนสายสืบให้กับทหารหรือตำรวจ โดยตนเองอาจจะทำหน้าที่ทำลายหรือกำจัดสิ่งแปลกปลอมได้โดยตรงแบบ Innate immunity หรือเป็นเพียงแค่ผู้นำเสนอสารแปลกปลอมให้กับทีเซลล์ก็ได้ จึงจัดเป็นเซลล์ที่เชื่อมความสัมผัสของระบบภูมิคุ้มกันทั้งสองระบบ (ก็คือ Innate และ Acquired นั่นเอง) โดยเซลล์ในกลุ่มนี้จะมีอยู่ในเกือบทุกอวัยวะ และอาจจะมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันไปในแต่ละอวัยวะ เช่น Dendritic cells ซึ่งเป็นเซลล์ที่พบมากที่สุดในกลุ่มนี้ พบในเกือบทุกอวัยวะ เช่น จมูก ปอด กระเพาะอาหาร) โดยอาจจะมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันไปในแต่ละอวัยวะเช่น Langerhans cell ที่ผิวหนัง, Kupffer's cells ที่อยู่ในตับ (ส่วน Veiled cells จะหมายถึง dendritic cells ชนิดตัวอ่อน) นอกจากนี้ ยังมีเซลล์ Macrophage ที่อยู่ในระบบ Innate Immunity นั่นเอง ซึ่งนอกจากจะจับกินทำลายเชื้อโรคได้เองแบบไม่เฉพาะเจาะจงแล้ว ก็อาจจะนำสารแปลกปลอมเหล่านั้นมากระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันชนิด Acquired เพื่อให้เกิดการจดจำ เพื่อความรวดเร็วในการตอบสนองครั้งถัดไป หรือแม้แต่บีเซลล์เอง เมื่อสร้างแอนติบอดีต่อสารแปลกปลอมนั้นแล้ว ก็สามารถนำสารแปลกปลอมนั้นมากระตุ้นให้ทีเซลล์ช่วยกันทำลายสารแปลกปลอมด้วยอีกทางหนึ่ง (เพราะระบบแอนติบอดีจะทำลายสารแปลกปลอมที่อยู่ในเลือดหรืออยู่นอกเซลล์เป็นส่วนใหญ่ หากสารแปลกปลอมนั้นสามารถเข้าไปฝังตัวอยู่ในเซลล์ด้วยแล้วต้องอาศัยการทำงานของทีเซลล์ช่วยนั่นเอง) ดังในภาพที่ 1*

ทีเซลล์ชนิดช่วยเหลือสนับสนุน (T helper cells/ CD4+) เป็นทีเซลล์ที่คอยสนับสนุน หรือควบคุมการทำงานของภูมิคุ้มกัน ไม่มีบทบาทในการฆ่า หรือจับกินสิ่งแปลกปลอม (Cytotoxic and Phagocytic function) หากเปรียบเทียบกับกำลังทหาร ก็เปรียบเสมือนทหารหน่วยสนับสนุน ดูแลอาวุธ กองคลัง เสบียงอาหาร ไม่ได้มีหน้าที่ออกรบโดยตรง ซึ่งทีเซลล์ในกลุ่มนี้จะสนับสนุนทั้งระบบ HIR และ CMIR กล่าวคือทั้งบีเซลล์และทีเซลล์นั่นเอง โดยแบ่งย่อยตามหน้าที่การทำงานเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้



ภาพที่ 2 การกระตุ้นพัฒนาการของ Th1 และ Th2 ที่เกิดจากอิทธิพลของ Cytokines (จาก Biedermann , 2004) [6]

คำอธิบาย: APCs = Antigen presenting cells, Thn = naieve T cells, Th0 = helper T cells, Th1 = helper1 T cell, Th2 = helper2 T cells

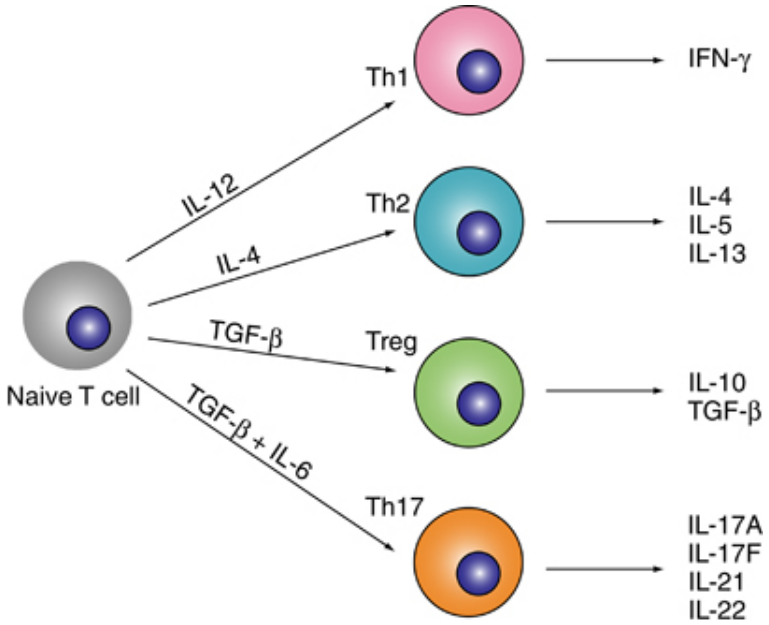
Th1 Cells (CD4+) เป็นทีเซลล์ที่สนับสนุนระบบ CMIR คือจะไปกระตุ้นทีเซลล์ชนิดพิฆาต (Cytotoxic T Cell) ให้ทำการกำจัดเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอม โดยวิธีทำลายหรือจับกินสิ่งแปลกปลอมนั้นเลยโดยตรง

Th2 Cells (CD4+) เป็นทีเซลล์ที่สนับสนุนระบบ HIR คือจะไปกระตุ้นบีเซลล์ให้สร้างแอนติบอดี ต่อเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมนั้น ๆ

หน้าที่ของ T helper cell โดยรวมนอกจากช่วยเหลือสนับสนุน HIR (Th2 Cells) และ CMIR (Th1 Cells) เป็นหลักดังกล่าวข้างต้นแล้ว ก็ยังทำหน้าที่ควบคุมการตอบสนองของภูมิคุ้มกันอีกด้วย ซึ่งเรียก T helper cell ในกลุ่มนี้ว่าเป็นทีเซลล์ชนิดควบคุม (Regulatory T cell/ Treg Cell) ได้แก่ Th3 Cells, TR1 Cells และ Th17 Cells

Th3 Cells (CD4+, CD25) และ **TR1 Cells** (CD4+, CD25) จัดเป็นทีเซลล์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการตอบสนองของภูมิคุ้มกัน ไม่ให้แสดงออกมากเกินไป เพราะหากการแสดงออกของ CMIR มากเกินไป ก็อาจจะส่งผลต่อการที่เซลล์ภูมิคุ้มกันทำลายตัวเอง เกิดเป็นภาวะ Autoimmune disease หรือหาก HIR ทำงานมากเกินไป ก็จะส่งผลให้ร่างกายเกิดภาวะภูมิแพ้ (Allergy) หรือ Hypersensitivity ได้ง่ายนั่นเอง

Th17 Cells (Treg17 Cells/ CD4+) เป็นทีเซลล์ที่ควบคุมการทำงานหรือแบ่งตัวของ Regulatory T cells ซึ่งมีบทบาทในการควบคุมภาวะโรคแพ้ภูมิตัวเอง (Autoimmune disease) นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในขบวนการกระตุ้นการอักเสบ (Proinflammatory process) และช่วยควบคุมเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมที่บริเวณเยื่อบุผิวต่าง ๆ ของร่างกาย หากเซลล์ชนิดนี้ทำงานบกพร่อง ก็จะเกิดปัญหาเชื้อโรคตามเยื่อบุผิวต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปและกระตุ้นให้เกิดการอักเสบเรื้อรัง [7]



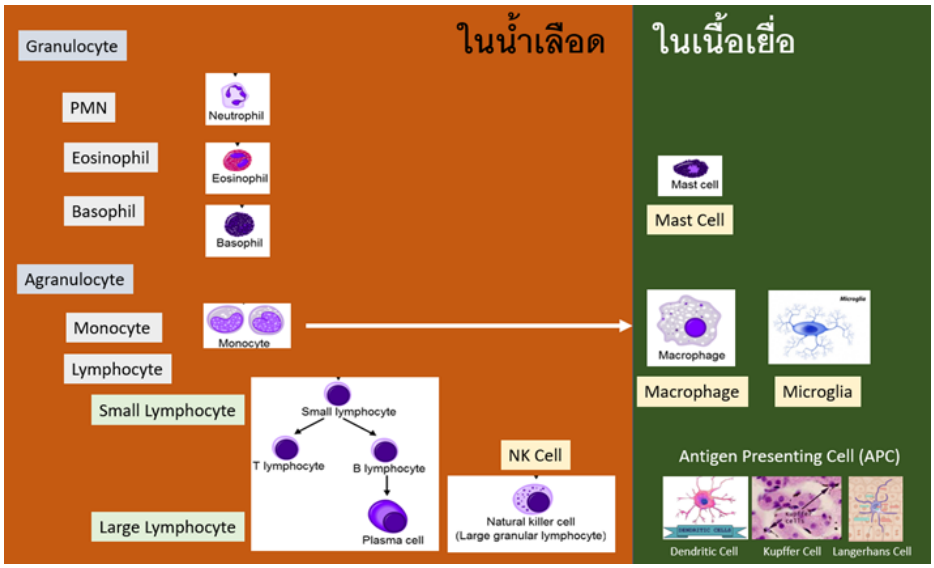
ภาพที่ 3 การกระตุ้นพัฒนาการของ helper T cell ต่าง ๆ โดย Cytokines ที่แตกต่างกันของ Naive T cell (จาก Maniati, 2010) [8]

ทีเซลล์ชนิดพิฆาต (Killer T Cell/ Cytotoxic T cell/ T effector cells/ CD8+) เป็นทีเซลล์ที่ทำหน้าที่ของ CMIR อย่างสมบูรณ์ กล่าวคือจะทำหน้าที่กำจัดหรือฆ่าเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมโดยวิธีการทำให้เซลล์นั้นตาย โดยอาศัยการหลั่งสารเคมีที่เป็นพิษต่อเซลล์หลายชนิด (ได้แก่ Perforin, Granzymes, Granulysin เป็นต้น) ซึ่งสารเหล่านี้เมื่อถูกปล่อยเข้าสู่เซลล์เป้าหมายแล้ว จะทำให้เกิดขบวนการ Caspase cascade และนำไปสู่ขบวนการเซลล์สั่งตาย (Programmed cell death/ Apoptosis)

ลักษณะการทำงานดังกล่าวมาข้างต้นนี้ จึงสรุปได้ว่า Cytotoxic T Cell มีหน้าที่กำจัดเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมที่อยู่ภายในเซลล์ (Intracellular Pathogens) เช่น ไวรัส ได้อย่างดี ส่วน B cell ที่ทำหน้าที่สร้างแอนติบอดีนั้น สามารถทำลายเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมที่อยู่นอกเซลล์ (Extracellular Pathogens) หรือในน้ำเลือดนั่นเอง นอกจากนี้แล้ว Cytotoxic T cell ยังมีหน้าที่สำคัญคือ ควบคุมและทำลายเซลล์มะเร็ง (เหมือนกับ NK Cells อีกด้วย)

ชนิดของเซลล์ภูมิคุ้มกัน (Type of Immune cells)

เซลล์ภูมิคุ้มกันส่วนใหญ่จะเป็นเซลล์ที่อยู่ในระบบเลือด ก็คือเซลล์เม็ดเลือดขาวนั่นเอง โดยในเลือดของมนุษย์นั้นจะแบ่งเม็ดเลือดขาวออกเป็น 5 ชนิด ตามกลุ่มใหญ่ ๆ 2 กลุ่ม ได้แก่



ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ของเซลล์ต่าง ๆ ในระบบภูมิคุ้มกันในเลือด และในเนื้อเยื่อ (ทำใหม่เพื่อประกอบเนื้อหา)

1. กลุ่มเม็ดเลือดขาวที่มีแกรนูล (Granulocyte) ซึ่งแกรนูลเหล่านี้ ภายในจะบรรจุน้ำย่อยเอาไว้เพื่อกำจัดสิ่งแปลกปลอมนั่นเอง เซลล์ในกลุ่มนี้ทั้งหมดจึงจัดอยู่ในระบบ Innate Immunity โดยมีเซลล์ 3 ชนิดได้แก่
    a. **นิวโทรฟิลส์ (Neutrophils/ Polymorphonuclear cells/ PMNs)** เป็นเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันแต่กำเนิดที่มีมากที่สุดในน้ำเลือด (ประมาณ 60-65% ของเซลล์เม็ดเลือดขาวทั้งหมด และประมาณ 90% ของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดที่มีแกรนูล) มีลักษณะเด่นคือมีนิวเคลียสที่แตกออกเป็นจำนวน 3-5 โลบ ภายในไซโตพลาซึมจะมีแกรนูลที่บรรจุน้ำย่อยสำหรับทำลายสิ่งแปลกปลอมอยู่มากมาย ได้แก่ Acid hydrolases, Myeloperoxidase, Murminidase, Lactoferrin, Lysozyme และนอกจากนี้ยังมี สารโปรตีนที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค (Antimicrobial peptides/ AMPs) ได้แก่ ß-defensins, cathepsins, proteinase-3, elastase และ azurocidin (โดย ß-defensins มีปริมาณที่มากที่สุดและถูกสร้างโดยวิตามินดี3) ขบวนการทำลายสิ่งแปลกปลอมที่สำคัญก็คือ การสร้างสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) และ สารเปอร์ออกซีไนไตรท์ ($ONOO^-$) โดยอาศัยเอนไซม์ที่สำคัญก็คือ NADPH oxidase หากมีความผิดปกติในการทำงานของเอนไซม์ตัวนี้ ก็จะส่งผลให้ร่างกายไม่สามารถกำจัดเชื้อโรค เช่น แบคทีเรีย หรือเชื้อราได้ กลายเป็นการอักเสบเรื้อรังชนิดที่เรียกว่า Chronic Granulomatous Disease
    b. **อีโอซิโนฟิลส์ (Eosinophils)** ในคนปกติแข็งแรงที่ไม่เป็นโรคภูมิแพ้จะพบเม็ดเลือดขาวชนิดนี้ได้ประมาณ 2-5% ของจำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด มีบทบาทที่สำคัญในการกำจัดสิ่งแปลกปลอมกลุ่มพยาธิ และยังสามารถเป็น Phagocyte ได้เช่นกัน (แต่ไม่ใช่หน้าที่หลัก) ภายในแกรนูลในเซลล์จะย้อมติดสีกรด (สีชมพู) ซึ่งจะมีสารที่ทำหน้าที่ช่วยเรียกเซลล์อื่น ๆ (ได้แก่ T cells, Mast cells และ Basophils) มาช่วยในการเกิดการอักเสบ เรียกว่า Eosinophil Chemotaxis Factor Of Anaphylaxis (ECF-A) โดยสารพิษหลักของเซลล์นี้คือ Major Basic Protein ซึ่งเมื่อหลั่งออกมาแล้วจะไปกระตุ้นให้มาสท์เซลล์ หลั่งสารฮิสตามีน และสาร Slow Reactive Substance of Anaphylaxis (SRS-A) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในขบวนการกระตุ้นการแพ้แบบชนิดรุนแรงที่เรียกว่า Anaphylactic shock นั่นเอง

        มาสท์เซลล์ (Mast cells) เป็นเซลล์ที่มีสารคัดหลั่งชนิดพิเศษ (Specialized secretory cells) เป็นเซลล์ขนาดใหญ่ที่ภายในเซลล์บรรจุแกรนูลที่ประกอบไปด้วยสารก่อการแพ้และการอักเสบหลายชนิดได้แก่ ฮิสตามีน, Leukotriene, Prostaglandin, Platelet activating factor และเอนไซม์ที่ช่วยฆ่าเชื้อโรคหลายชนิด (Proteolytic enzymes) ได้แก่ Plasmin, Hydroxylase, ß-glucuronidase และ Phosphatase).รวมไปถึง Heparin และ ECF-A ด้วยเช่นกัน โดยปกติแล้วเซลล์ชนิดนี้จะไม่พบในเลือด แต่จะอยู่ตามเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่าง ๆ รวมไปถึงพบในสมอง เวลาที่ได้รับการบาดเจ็บ เซลล์นี้มีบทบาทที่สำคัญในการเกิดการแพ้ชนิด Type I Hypersensitivity และการแพ้แบบรุนแรงชนิด Anaphylaxis การกระตุ้นเซลล์อักเสบอื่น ๆ ได้แก่ เบโซฟิลส์ อีโอซิโนฟิลส์ และ Th2 cells รวมไปถึงการทำงานร่วมกับอีโอซิโนฟิลส์ในการกำจัดพยาธิ.
    c. **เบโซฟิลส์ (basophils)** พบปริมาณเพียงเล็กน้อย ภายในเซลล์จะมีแกรนูลซึ่งย้อมติดสีต่าง (สีน้ำเงินอมม่วง) โดยมีสารสำคัญที่เหมือนในมาสท์เซลล์ ได้แก่ heparin, SRS-A และ ECF-A ซึ่งจะถูกหลั่งเมื่อมีการกระตุ้นด้วยสารแอนติบอดีชนิด IgE (Fc Portion) เซลล์นี้จึงมีบทบาทในภาวะภูมิแพ้ และยังทำหน้าที่เกี่ยวกับการฆ่าพยาธิได้ด้วยเช่นกัน

2. กลุ่มเม็ดเลือดขาวชนิดที่ไม่มีแกรนูล (Agranulocytes)
    a. **โมโนไซท์ (Monocytes)** จัดเป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดที่ไม่มีแกรนูลที่มีขนาดใหญ่ และมีไซโตพลาซึมที่มีปริมาณมาก (เมื่อเทียบกับลิมโฟไซท์) และเป็นเซลล์ที่จะเปลี่ยนไปเป็นเซลล์แมคโครฟาจ เมื่อออกจากกระแสเลือดไปสู่เนื้อเยื่อแล้ว

        แมคโครฟาจ (Macrophage) *จัดเป็นเซลล์ในระบบ Innate Immunity ที่สำคัญและเป็นด่านแรกในการกำจัดเชื้อ (The first line of defense) จึงพบในเนื้อเยื่อต่าง ๆ เช่น ผนังเซลล์ของหลอดเลือด เป็นต้น เซลล์นี้หากพบในสมองจะเรียกชื่อเป็น* ***ไมโครเกลียเซลล์ (Microglia cells)*** *ภายในเซลล์จะมีแกรนูลที่ประกอบไปด้วยสารพิษชนิดต่าง ๆ และสารกลูตาเมทในปริมาณที่สูง และสามารถกระตุ้นให้*

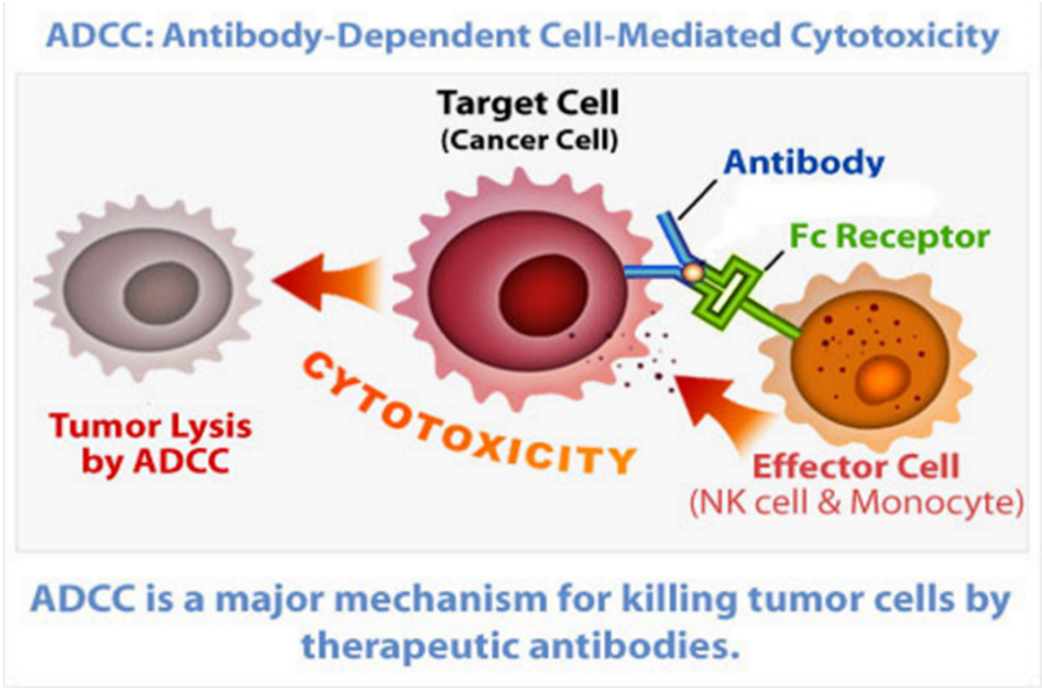
เซลล์นี้ทำงานหลั่งสารสื่อการอักเสบหลายชนิด (Cytokines, Chemokines และ Interferons) และกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ นำไปสู่ภาวะ Immuno-excitotoxicity จึงพบว่าสารกลูตาเมท เช่น โมโนโซเดียมกลูตาเมท (ผงชูรส) จึงมีบทบาทในการกระตุ้นไมโครเกลียเซลล์ในสมองให้ทำงานมากขึ้น และสัมพันธ์กับการเกิดภาวะสมองเสื่อม (neurodegenerative change) นั่นเอง เซลล์แมคโครฟาจนี้ยังมีบทบาทเป็น Antigen presenting cells ดังที่ได้กล่าวไปแล้วอีกด้วย

b. **ลิมโฟไซท์ (Lymphocytes)** จัดเป็นเซลล์ที่สำคัญในระบบ CMIR ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว พบได้ประมาณ 20-30% ของเซลล์เม็ดเลือดขาวทั้งหมด มีอายุยืนยาวกว่าเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดอื่น ๆ โดยอาจจะมีอายุขัยยาวนานได้เป็นปี เพราะจะเกี่ยวกับภูมิคุ้มกันที่มีระบบความจดจำ มีลักษณะที่สำคัญก็คือเป็นเซลล์ที่มีขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ (ประมาณ 65-85%) มีนิวเคลียสเกือบเต็มทั้งเซลล์ มีไซโตพลาสซึมน้อยมาก ซึ่งเซลล์ในกลุ่มนี้ได้แก่ **B cell และ T cell (Th0, Th1, Th2 และ Tc)** ซึ่งมีหน้าตาเหมือนกันทั้งหมด โดยต้องแยกออกจากกันโดยโปรตีนที่อยู่บนผิวเซลล์ (Surface protein) ที่จะกล่าวต่อไป

ส่วนเซลล์ลิมโฟไซท์ที่มีขนาดใหญ่ได้แก่

พลาสมาเซลล์ (Plasma cells) ซึ่งเป็นบีเซลล์ที่ถูกกระตุ้นให้สร้างแอนติบอดี จะมีขนาดเซลล์ที่ใหญ่กว่าและมีไซโตพลาสซึมที่มากกว่าบีเซลล์ และจะไม่มีสารแอนติบอดีอยู่ที่บริเวณผนังเซลล์เหมือนบีเซลล์

เอ็นเคเซลล์ (NK cells) เป็นเซลล์ที่มีต้นกำเนิดมาจากไขกระดูกชนิดเดียวกันกับเซลล์ในกลุ่มลิมโฟไซท์ (คือมาจาก Common Lymphoid Progenitors เหมือนกัน ดังในภาพที่ 6) แต่มีลักษณะรูปร่างและการทำงานที่แตกต่างกันไปจากลิมโฟไซท์อย่างสิ้นเชิง กล่าวคือ เซลล์นี้จะมีขนาดใหญ่ และไม่พบโปรตีนที่อยู่บนผิวเซลล์ (Specific surface protein markers) เหมือนลิมโฟไซท์อื่น ๆ และในไซโตพลาสซึมมีแกรนูลสำหรับฆ่าเซลล์หรือทำลายสิ่งแปลปลอม โดยเป็นเซลล์ที่ทำลายเซลล์หรือสิ่งแปลกปลอมแบบไม่เฉพาะเจาะจง (คล้ายกับเป็น Innate Immunity) ที่เน้นฆ่าเซลล์มะเร็ง หรือเซลล์ของร่างกายที่ติดเชื้อไวรัสที่หลบอยู่ในเซลล์ โดยตัวมันจะมีตัวรับส่วนของแอนติบอดีชนิด IgG (Fc Receptor for IgG) ซึ่งทำให้ฆ่าเซลล์ได้แบบ ***ADCC (Antibody-Dependent Cell-Mediated Cytotoxicity)*** คือถึงแม้จะฆ่าเซลล์แบบไม่เฉพาะเจาะจงก็ตาม แต่เซลล์นั้นต้องมีสารแอนติบอดีเกาะอยู่ด้วยนั่นเอง



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะการฆ่าเซลล์แบบชนิด ADCC: Antibody-Dependent Cell-Mediated Cytotoxicity (จาก www.cancer.gov) [9]

***ADCC** คือกลไกสำคัญของการทำลายเซลล์มะเร็ง เมื่อเซลล์มะเร็งถูกส่วนของแอนติบอดีจับ (Fab Portion of IgG) ทำให้เอ็นเคเซลล์ตรวจสอบเจอโดยจับกับขาอีกข้างหนึ่งของแอนติบอดี (Fc Portion of IgG) หลังจากเกิดการกระตุ้นตัวจับรีเซพเตอร์นี้ (Fc Receptor for IgG) ก็จะกระตุ้นการทำงานของเอ็นเคเซลล์ ให้เกิดการทำลายหรือฆ่าเซลล์นั้น ๆ ต่อไป (Cytotoxic function) จากหลักการนี้ จึงมีการนำมาสร้างสารแอนติบอดีที่เฉพาะเจาะจงต่อเซลล์มะเร็ง (เช่นยา Naxitamab) เพื่อนำพาให้เกิดการฆ่าเซลล์มะเร็งโดยเอ็นเคเซลล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นนั่นเอง* [9]

นอกจากนี้ ยังมีเซลล์ที่ทำหน้าที่สำคัญในระบบภูมิคุ้มกัน โดยมีหน้าที่จับเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอม แล้วนำเสนอสู่เซลล์ลิมโฟไซท์ในระบบ CMIR ที่เรียกว่า Antigen Presenting Cell (APC) ซึ่งอยู่ตามเนื้อเยื่อต่าง ๆ ได้แก่ Dendritic cells (e.g. Kupffer cell, Langerhans cells) และ Macrophage นั่นเอง (ดังที่ได้กล่าวไปแล้วในตอนต้น)

Cell surface protein markers คือโปรตีนที่มีลักษณะเฉพาะ ที่เกาะอยู่บนผิวของเซลล์แต่ละชนิด ความแตกต่างของโปรตีนที่เฉพาะเจาะจงบนเซลล์ต่าง ๆ เหล่านี้ ก็จะนำมาใช้ในการแยกประเภทของเซลล์ที่มีหน้าตาเหมือนกันได้ เช่น เซลล์ลิมโฟไซท์ เป็นต้น โดยโปรตีนที่ใช้แยกประเภทของลิมโฟไซท์ แบ่งตามชนิดของเซลล์ลิมโฟไซท์ ได้ดังนี้

ชนิดของเซลล์	**ชนิดของโปรตีนบนผิวเซลล์ (Cell surface protein markers)**
B cell	CD3+
T cell	
Th0, Th1, Th2, Th17 cell	CD4+
Th3, TR1 cell	CD4+, CD25
Tc Cell	CD8+

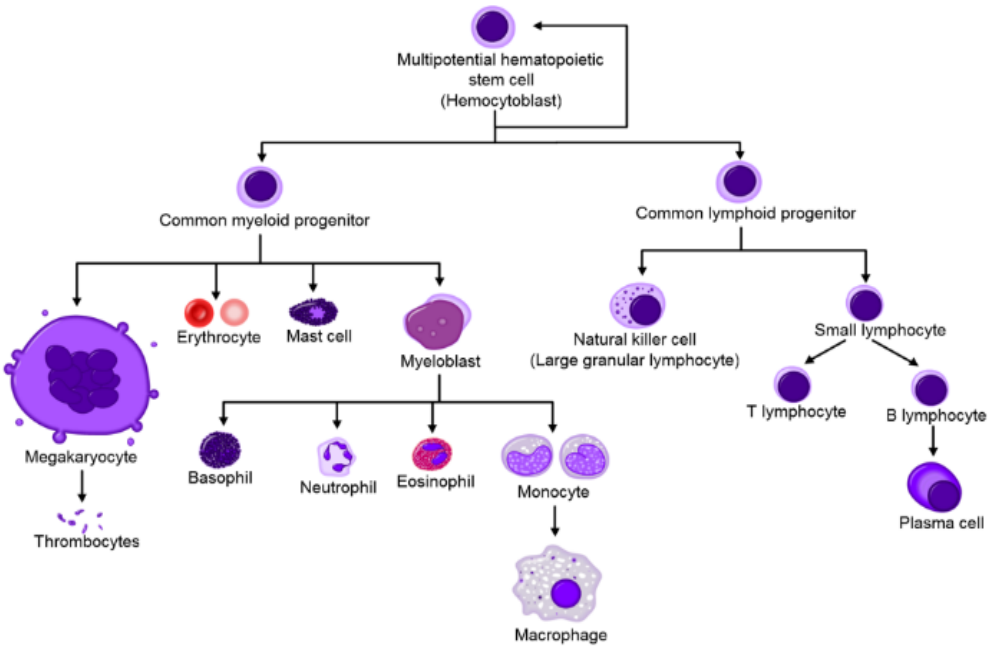
นอกจากนี้ ชนิดของไซโตไคน์ที่หลั่งจากเซลล์ของลิมโฟไซท์ก็จะช่วยแยกชนิดของทีเซลล์ด้วยเช่นกัน โดยแบ่งได้ตามลักษณะของเซลล์ดังนี้ (ดังแสดงในภาพที่ 2 และ 3)

ชนิดของเซลล์	**ชนิดของไซโคไคน์**
Th0 Cell → Th1 Cell	IL-12, TNF-α
Th0 cell → Th2 Cell	Il-4, IL-10
Th1 Cell	IL-2, INF-γ, TNF-α
Th2 Cell	IL-4, IL-5, IL-6, IL-10, IL-13

อวัยวะในระบบภูมิคุ้มกัน

Primary Lymphoid Tissue คือ อวัยวะที่เป็นต้นกำเนิดและเป็นแหล่งของการเจริญเติบโตของเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซท์ ซึ่งมีสองแหล่งใหญ่ ๆ ก็คือ

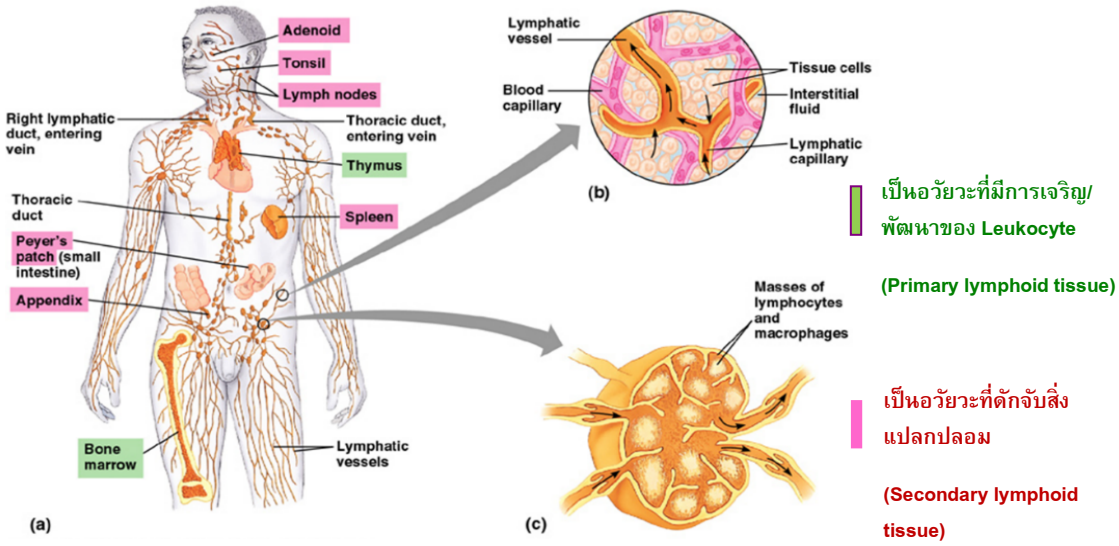
1. **ไขกระดูก (Bone marrow)** เป็นแหล่งสำคัญของการสร้างเซลล์เม็ดเลือดทั้งหมด โดยเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซท์และเอ็นเคเซลล์ล้วนมาจากเซลล์ต้นกำเนิดเดียวกันก็คือ Common Lymphoid Progenitors ส่วนเม็ดเลือดขาวชนิดอื่น ๆ มาจาก Myeloblast ซึ่งถือกำเนิดมาจาก Common Myeloid Progenitors ซึ่งเป็นต้นกำเนิดเดียวกันกับเม็ดเลือดแดงและเกล็ดเลือดด้วยเช่นกัน สำหรับทารกในครรภ์มารดานั้น ตับ (Fetal Liver) จะเป็นแหล่งที่สร้างเม็ดเลือดที่สำคัญในช่วงแรก



ภาพที่ 6 แสดงเซลล์ต้นกำเนิดที่สร้างเม็ดเลือดในไขกระดูก (จาก Seddon, 2000) [10]

2. **ไทมัส (Thymus)** เม็ดเลือดขาวลิมโฟไซท์ชนิดบีเซลล์จะเจริญเติบโตมาจากไขกระดูก (Bone Marrow = B cell) ส่วนชนิดทีเซลล์นั้นเมื่อออกจากไขกระดูกแล้ว ก็จะไปเจริญเติบโตที่ต่อมไทมัส (Thymus = T cell) โดยจะเป็นที่เรียนรู้ว่า แอนติเจนชนิดไหนที่เป็นของตัวเอง และไม่ใช่ของตัวเอง (Self/Non-Self Antigen) [11]
ความสำคัญทางคลินิก ต่อมไทมัสเป็นต่อมที่จะฝ่อลงไปตามอายุ และพบว่าสัมพันธ์กับโรคแพ้ภูมิตัวเอง (Autoimmune disease) ที่พบอุบัติการณ์เพิ่มมากขึ้นตามอายุด้วยเช่นเดียวกัน ในปัจจุบันจึงเริ่มมีการศึกษาเรื่องนี้เพื่อนำไปใช้ในการรักษาทางเลือกของโรคแพ้ภูมิตัวเองด้วยเช่นกัน [12]

Secondary Lymphoid Tissue คือบริเวณที่เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซท์ถูกกระตุ้น เมื่อมีเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอม ซึ่งประกอบไปด้วยระบบเนื้อเยื่อน้ำเหลือง (Lymphatic system) ถูกจัดเรียงเป็นชุดของตัวกรองเพื่อตรวจสอบสารแปลกปลอมในของเหลวนอกเซลล์ เช่น น้ำเหลือง ของเหลวในเนื้อเยื่อ และเลือด และรวมกันเป็นต่อมเนื้อเยื่อน้ำเหลืองได้แก่ ต่อมน้ำเหลือง ม้าม ต่อมทอนซิล ต่อมอะดีนอยด์ Peyer's patches ที่อยู่ใต้เยื่อบุระบบทางเดินอาหาร และ Mucosal Associated Lymphoid Tissue (MALT) ที่อยู่ใต้เยื่อบุระบบทางเดินหายใจ เป็นต้น



ภาพที่ 7 แสดงอวัยวะในระบบภูมิคุ้มกัน Primary และ Secondary Lymphoid tissue (จาก Wikimedia)Z)[13]

ระบบ Major histocompatibility complex (MHC)

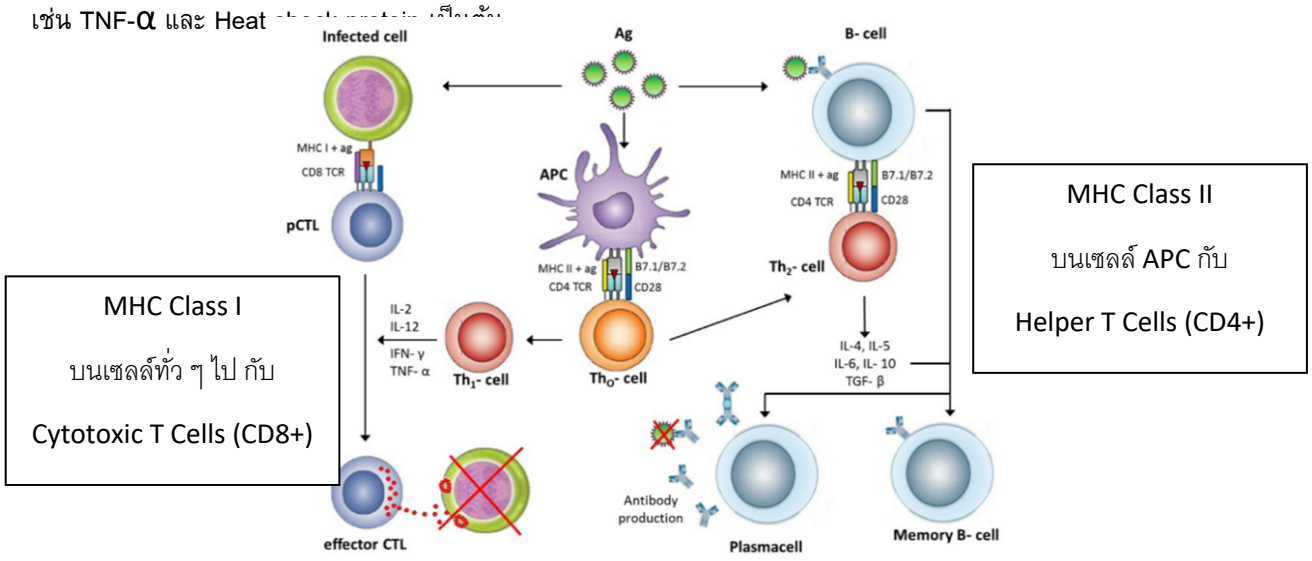
การตรวจสอบความเป็นตัวเอง (Self) โดยเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซท์ (โดยเฉพาะทีเซลล์) จะทำการตรวจสอบโดยดูจากกลุ่มไกลโคโปรตีนกลุ่มหนึ่งที่อยู่บนผนังเซลล์ของทุก ๆ เซลล์ที่มีนิวเคลียส (เสมือนกับการตรวจสอบบัตรประชาชน หรือพาสปอร์ตว่าเป็นคนเชื้อชาติอะไร) โดยโปรตีนกลุ่มนี้จะถูกสร้างจากกลุ่มของยีนอยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 6 ที่เรียกว่า Major histocompatibility complex (MHC) โดยไกลโคโปรตีนนี้จะมีบทบาทที่สำคัญเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ การตอบรับหรือปฏิเสธเนื้อเยื่อ (tissue rejection) โดยเนื้อเยื่อที่มี MHC ต่างชนิดกัน จะไม่สามารถเปลี่ยนถ่ายเนื้อเยื่อแก่กันได้ การตรวจพบ MHC ครั้งแรกนี้เป็นการทดลองในหนู จึงเรียกว่า "H-2" ส่วน MHC ในคนอาจจะมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Human Leukocyte Antigen (HLA) เพราะค้นพบครั้งแรกบนผิวของเซลล์เม็ดเลือดขาวนั่นเอง ระบบ HLA มีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงมาก (highly polymorphic gene) สูงมากกว่าระบบกรุปเลือด ABO และเนื่องจากเป็นกลุ่มยีนที่กำหนดการตอบสนองต่อภูมิคุ้มกัน บางครั้งจึงเรียกชื่อว่าเป็น Immune response (Ir) gene นั่นเอง

ไกลโคโปรตีน HLA หรือ MHC นี้ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะที่พบบนเซลล์ต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน และจะส่งผลต่อการกระตุ้นทีเซลล์ที่ไม่เหมือนกัน (ดังในภาพที่ 8) ดังนี้คือ

MHC class I (หากเป็นระบบ HLA ก็คือชนิด HLA-A, HLA-B และ HLA-C) จะอยู่บนผิวของเซลล์ทั่วร่างกายที่มีนิวเคลียสเกือบจะทุกชนิด และจะส่งเปปไทด์ของสิ่งแปลกปลอมที่อยู่ภายในเซลล์ให้กับ T cell receptors (TCR) ชนิด Cytotoxic T Cell **(CD8+ T cells)** กล่าวคือ หาก Cytotoxic T cell ตรวจสอบแล้วว่าเซลล์ของเรามี MHC Antigen ที่ผิดไปจากเดิม ไม่ว่าจะเป็นเพราะมีการติดเชื้อไวรัสอยู่ภายในเซลล์ หรือกลายเป็นเซลล์มะเร็ง Cytotoxic T Cell ก็จะทำการทำลายเซลล์นั้นทันที

MHC class II (หากเป็นระบบ HLA ก็คือชนิด HLA-DR, HLA-DQ และ HLA-DP) จะอยู่บนผิวของเซลล์ภูมิคุ้มกันชนิด Antigen Presenting Cells โดยจะส่งผ่านเปปไทด์ของสิ่งแปลกปลอมที่อยู่นอกเซลล์ให้กับ T Helper cell **(CD4+ T cells)** คือเปรียบเสมือนว่า APC นี้เป็นสายให้กับทหารหรือตำรวจ ในการชี้แหล่งของโจรหรืออาชญากร และมีบัตรประจำตัวของสายสืบ (เปรียบเสมือน MHC class II) เพื่อให้ตำรวจหรือทหารรับรู้ว่านี่คือพวกเดียวกัน.

MHC class III เป็นโปรตีนที่ไม่ได้ทำหน้าที่นำเสนอแอนติเจนโดยตรงเหมือนทั้งสองกลุ่มข้างต้น แต่เกี่ยวข้องกับโปรตีนอื่น ๆ ในระบบภูมิคุ้มกัน โดยทำหน้าที่ส่งสัญญาณให้กับเซลล์อื่น ๆ (Signaling Molecules) โดยพบเป็นโปรตีนส่วนประกอบของระบบ Complements (C2, C4, Factor B) หรือสารสื่อภูมิคุ้มกัน (Cytokine immune signaling) เช่น TNF-α และ Heat



ภาพที่ 8 แสดง MHC Class ต่าง ๆ บนเซลล์ที่แตกต่างกันและการจับกับ TCR ที่แตกต่างกันของ T Cell (จาก Metodiev, Immunodeficiency book, 2012) [14]

แผนภาพแสดงให้เห็นว่า เซลล์ทั่วไปจะมี MHC Class I Antigen ที่จะถูกตรวจสอบโดย Cytotoxic T Cell โดยจับกับ CD8+ T cell Receptor หากพบว่ามีความผิดปกติ Cytotoxic T Cell ก็จะทำการทำลายทันที ในขณะที่ APC จะมี MHC Class II Antigen ที่จะจับกับ T Helper Cell เพื่อทำการส่งมอบ Antigen ที่แปลกปลอมให้กับ Th0 Cell ได้ทำการตรวจสอบและตัดสินใจได้ว่าควรจะกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันแบบใด (Th1 หรือ Th2) เพื่อตอบสนองต่อ Antigen ชนิดนั้น ๆ บนผิวของ B Cell ก็มี MHC Class II อยู่ด้วยเช่นกัน และหากสารแอนติบอดีที่เกาะอยู่บนผนังเซลล์ถูกกระตุ้นด้วยการสัมผัสกับแอนติเจนในครั้งต่อมา ก็จะนำเสนอแอนติเจนนั้นต่อ Th2 cell เพื่อกระตุ้นให้เกิดการสร้าง Antibody ให้ตอบสนองมากขึ้นในครั้งถัดมานั่นเอง [15]

สารก่อภูมิหรือแอนติเจน (Antigen) คือกลุ่มของสารหรือโมเลกุลที่กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน โดยส่วนใหญ่จะเป็นสารในกลุ่มโปรตีน แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ

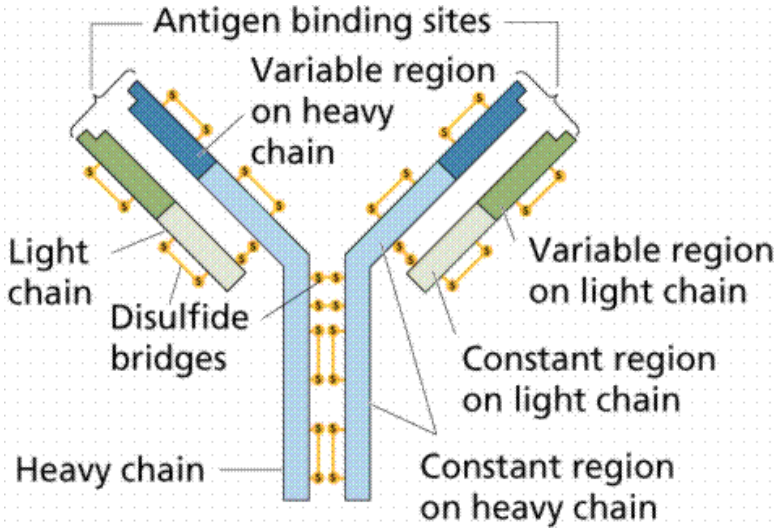
สารแอนติเจนจากภายนอก (Exogenous Antigen) ได้แก่ เชื้อโรค หรือสิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ ที่อาจจะมาทางอากาศ อาหาร น้ำ ทางผิวหนัง หรือฉีดเข้าไป

สารแอนติเจนจากภายใน (Endogenous Antigen) คือ แอนติเจนที่เกิดขึ้นจากภายในร่างกายของเราเอง ได้แก่ แอนติเจนที่ได้จากขบวนการเผาผลาญของเซลล์ปกติ หรือจากการติดเชื้อแบคทีเรียหรือไวรัสภายในเซลล์ หรืออาจจะเป็นกลุ่มโปรตีนของเซลล์ปกติของร่างกายเราเอง (Autoantigen) หรือสารพันธุกรรม DNA หรือ RNA ซึ่งการเกิดภูมิคุ้มกันในกรณีนี้ ทำให้เกิดภาวะแพ้ภูมิตัวเอง (Autoimmune disease) นั่นเอง ซึ่งโดยปกติแล้วภาวะเช่นนี้ไม่ควรจะเกิดขึ้น แต่เนื่องจากปัจจัยทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ที่ทำให้การตอบสนองของภูมิคุ้มกันเกิดความผิดปกติไป

สารภูมิต้านทานหรือแอนติบอดี (Antibodies) จัดเป็นสารสำคัญของระบบภูมิคุ้มกันชนิด HIR โดยเป็นสารโปรตีนชนิด Gamma globulins จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า อิมมูโนโกลบูลิน (Immunoglobulins) ถูกสร้างโดยการกระตุ้นภูมิคุ้มกันจากแอนติเจนต่อบีเซลล์ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงเป็นพลาสมาเซลล์ ที่ทำหน้าที่สร้างแอนติบอดี สารแอนติบอดีนี้มีองค์ประกอบประมาณ 25-30% ของโปรตีนในน้ำเลือดทั้งหมด และยังพบได้ในสารคัดหลั่งต่าง ๆ เช่น น้ำลาย น้ำนม น้ำอสุจิ และบริเวณเยื่อบุผิวทางเดินอาหาร ทางเดินหายใจด้วยเช่นกัน สารแอนติบอดีจะสร้างขึ้นมาเพื่อต่อต้านสารแอนติเจนชนิดโปรตีนเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็สามารถต่อต้านสารชนิดคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และกรดนิวคลิอิกที่เป็นหน่วยย่อยของสารพันธุกรรมได้ และแอนติบอดีต่อสารสองอย่างหลังนี้จะชัดเป็นแอนติบอดีต่อร่างกายของตนเอง (Autoantibody) แอนติบอดีต่อสารอินทรีย์ขนาดเล็ก ๆ ก็เป็นต้นเหตุของการแพ้ยาต่าง ๆ นั่นเอง แอนติบอดีทุกชนิดเป็น Immunoglobulin ทั้งหมด แต่ Immunoglobulin ทั้งหมดอาจจะไม่ได้ทำหน้าที่เป็นแอนติบอดีเสมอไป

โครงสร้างของสารแอนติบอดี

แอนติบอดีเป็นสารโปรตีนที่ประกอบไปด้วยสายโพลีเป็บไทด์ 4 สาย โดยเป็นสายยาวที่เหมือนกัน 2 สาย เรียกว่า Heavy chain และเป็นสายสั้น ๆ ที่เหมือนกันอีก 2 สาย เรียกว่า Light chain เชื่อมต่อกันด้วยพันธะไดซัลไฟด์ ทั้ง Heavy chain และ Light chain แบ่งออกได้เป็นสองส่วนคือ ส่วนที่คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงเรียกว่า Constant region (เป็นส่วนปลาย carboxy terminal ของสายโพลีเป็ปไทด์) และส่วนที่เปลี่ยนแปลงไปตามหน้าตาของแอนติเจนเพื่อความจำเพาะเจาะจง เรียกว่า Variable region (เป็นส่วนปลาย amino terminal ของสายโพลีเป็ปไทด์) โดย Constant region ของสาย Heavy chain จะมีโครงสร้างและลักษณะที่แตกต่างกันไปในแต่ละชนิดของแอนติบอดี



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะของแอนติบอดี(จาก NCERT Solution) [16]

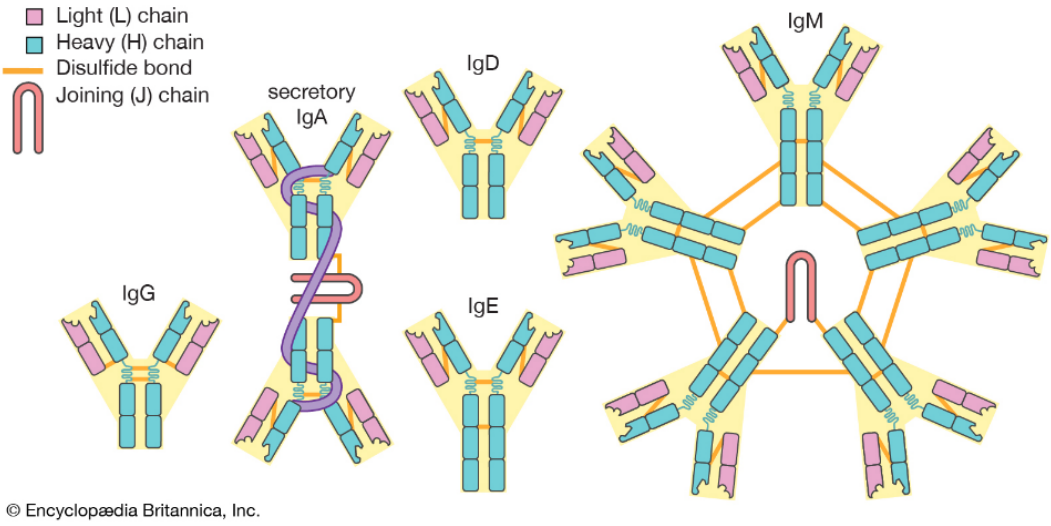
โครงสร้างทั้งหมดของสารแอนติบอดีจะมีลักษณะเหมือนตัวอักษร Y โดยขาของ Y ทั้งสองจะเรียกว่า Fab portion ซึ่งจะจับกับแอนติเจน หรือเซลล์ของสิ่งแปลกปลอม ส่วนขาอีกข้างจะเรียกว่า Fc portion ซึ่งมักจะจับกับผนังเซลล์ของบีเซลล์ (เพื่อเป็นระบบความจำในการกระตุ้นภูมิครั้งถัดไป) หรือจับกับทีเซลล์หรือคอมพลีเม้นท์ (เพื่อชักนำให้เกิดการทำลายสารแอนติเจนที่แอนติบอดีเกาะไว้ได้)

ชนิดของแอนติบอดี แบ่งตามลักษณะของโครงสร้าง Heavy chain ของแอนติบอดีได้เป็น 5 กลุ่มด้วยกันคือ

1. **Ig G Antibody** (Gamma Immunoglobulin) เป็นชนิดของแอนติบอดีที่มีมากที่สุดในน้ำเลือด พบได้ประมาณ 75% ของแอนติบอดีทั้งหมด และสามารถผ่านออกจากกระแสเลือดไปได้ เช่น ผ่านจากรกของมารดาไปสู่ทารก หรือผ่านออกทางน้ำนมได้ด้วย เป็นต้น
2. **Ig M Antibody** (Mu Immunoglobulin) จัดเป็นแอนติบอดีตัวแรกที่ตอบสนองต่อการติดเชื้อ มีรูปร่างเป็น Pentamer คือ รูปร่างพื้นฐานของแอนติบอดี 5 ตัวจับต่อกันเป็นวงโดย Fc Portion เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจับกับเชื้อโรค และไปกระตุ้นระบบคอมพลีเมนท์ให้มาทำลายเชื้อโรคได้อย่างดี รวมทั้งทำให้เซลล์แมคโครฟาจมาจับกิน (Opsonin) ได้ง่ายขึ้น และเมื่อการติดเชื้อเริ่มยาวนานเรื้อรังขึ้น เม็ดเลือดขาวก็จะเปลี่ยนไปสร้างเป็น Ig G ขึ้นมาแทน และเนื่องด้วยมีขนาดโมเลกุลที่ใหญ่ Ig M จึงมักจะอยู่ในกระแสเลือดเท่านั้น
3. **Ig A Antibody** (Alpha Immunoglobulin) มีรูปร่างเป็นแบบไดเมอร์เป็นส่วนใหญ่ และเป็นแอนติบอดีที่เคลือบอยู่ตามพื้นผิวเยื่อบุต่าง ๆ โดยเป็นเสมือนด่านของภูมิคุ้มกันด่านแรก ๆ (First line of defense) ป้องกันไม่ให้เชื้อโรคเกาะติดผนังเยื่อบุต่าง ๆ หรือทำให้เซลล์ต่าง ๆ มาจับกินเชื้อโรคได้ง่ายขึ้น (Opsonize organism) Ig A นี้พบได้ในสารคัดหลั่งต่าง ๆ เช่น น้ำตา น้ำมูก น้ำลาย น้ำนม Colostrum และสารคัดหลั่งจากเยื่อบุทางเดินอาหาร
4. **Ig E Antibody** (Epsilon Immunoglobulin) พบเป็นปริมาณเล็กน้อยในกระแสเลือด เพราะส่วนใหญ่จะอยู่ตามเยื่อบุทางเดินหายใจ และทางเดินอาหาร ซึ่ง Fc Portion ของ Ig E จะจับกับมาสท์เซลล์หรือเบโซฟิลส์ (ซึ่ง

แตกต่างจาก Ig G) และเมื่อถูกกระตุ้นก็จะทำให้เซลล์เหล่านี้หลั่งสารฮิสตามีน โดยเกี่ยวข้องกับภาวะภูมิไวเกินชนิดที่ 1 (Type I or Immediate hypersensitivity reaction) ได้แก่ปฏิกิริยาภูมิแพ้ (Allergy) ต่าง ๆ เช่น หอบหืด ลมพิษ แพ้อากาศ ไปจนถึงภาวะแพ้แบบรุนแรง (Anaphylaxis) นั่นเอง

5. **Ig D Antibody** (Delta Immunoglobulin) จัดอยู่ในกลุ่มของตัวควบคุมปรับสมดุลของระบบภูมิคุ้มกัน (Immunomodulatory molecule) โดยจะจับกับพื้นผิวผนังเซลล์ของบีเซลล์ (เหมือนกับ Ig M) เพื่อควบคุมหรือกดการกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีของบีเซลล์นั่นเอง

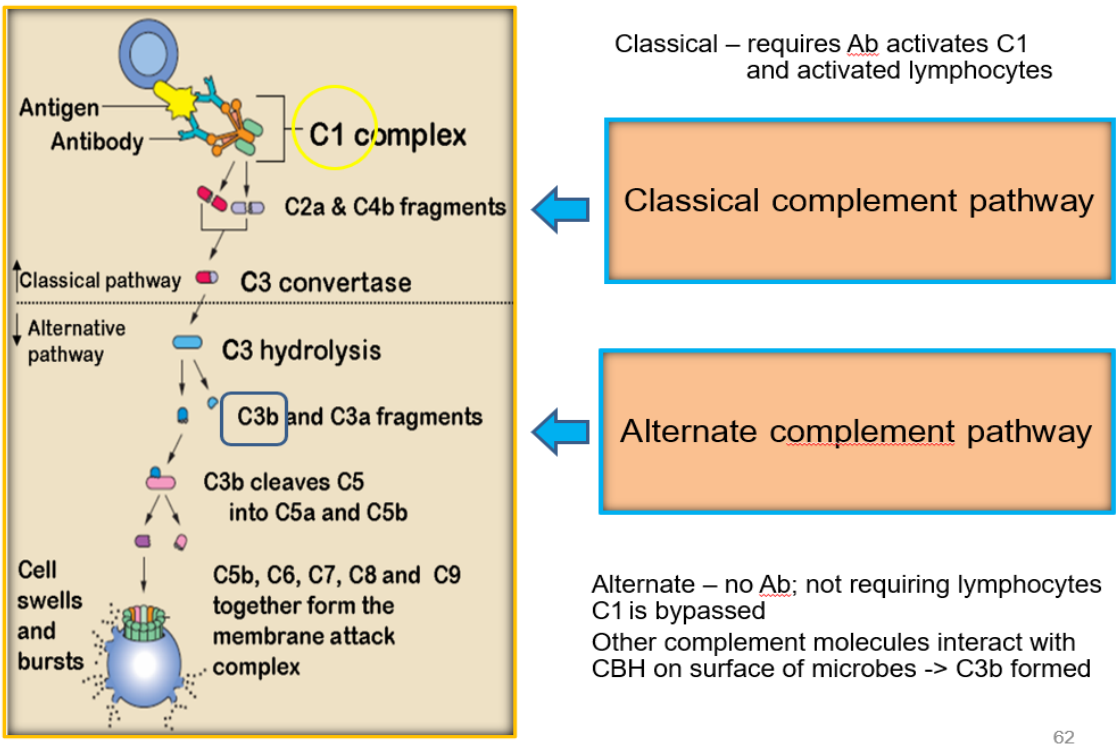


ภาพที่ 10 แสดงรูปร่างของ แอนติบอดีชนิดต่าง ๆ (จาก Encyclopedia Britannica) [17]

ระบบคอมพลีเมนท์ (Complements) คือกลุ่มของโปรตีนพิเศษที่อยู่ในกระแสเลือด (มีปริมาณ 3-4% ของโปรตีนในซีรั่ม) ที่ทำหน้าที่ฆ่าหรือช่วยในการฆ่าเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอม โดยปกติแล้วจะอยู่ในรูปที่ยังไม่ออกฤทธิ์ (Proenzyme: Inactive form) มีรหัสชื่อเรียกเป็นตัวเลขตั้งแต่ C1-C9 ซึ่งเมื่อถูกกระตุ้น จะเกิดการกระตุ้นต่อเนื่องกันไปเป็นทอด ๆ เหมือนขั้นน้ำตก (cascade) การกระตุ้นนี้จะทำให้เกิดการแยกออกของคอมพลีเมนท์โปรตีนจากโมเลกุลเดิม (proteolytic cleavage) โดยเรียกชิ้นส่วนเล็กว่า “a” fragment และเรียกชิ้นส่วนใหญ่ว่า “b” fragment โดยเป็นชิ้นที่จะมีผลทางชีวภาพและผลต่อพยาธิสภาพต่าง ๆ จนเกิดสารประกอบที่จับกับผนังเซลล์ของเชื้อโรคที่เรียกว่า MAC (Membrane Attack Complex) ที่จะทำการเจาะรูผนังเซลล์ของเชื้อโรค ทำให้น้ำภายนอกเซลล์ไหลเข้าไปในเซลล์ของเชื้อโรค เกิดการบวมและเซลล์แตกตายในที่สุด การกระตุ้นระบบคอมพลีเมนท์นี้ สามารถกระตุ้นได้สองทางก็คือ

Classical complement pathway เกิดเมื่อแอนติบอดีที่ไปจับกับแอนติเจนที่ถูกจับโดยเซลล์ลิมโฟไซท์ Fc portion ของแอนติบอดี ก็จะสามารถกระตุ้น C1 แล้วเกิดการกระตุ้น C2 → C4 → C3 →C5 → C6, C7, C8, C9 จนเกิด MAC ไปทำลายเชื้อโรคตายในที่สุด ดังในภาพที่ 11

Alternate complement pathway เป็นการกระตุ้นโดยไม่ผ่านแอนติบอดี เกิดจากตัวคอมพลีเมนท์ (C3) เองไปจับกับแอนติเจนบนเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอม และกระตุ้นต่อเนื่องกันไป (ตั้งแต่ C4→C9) จนเกิด MAC ได้เช่นเดียวกัน

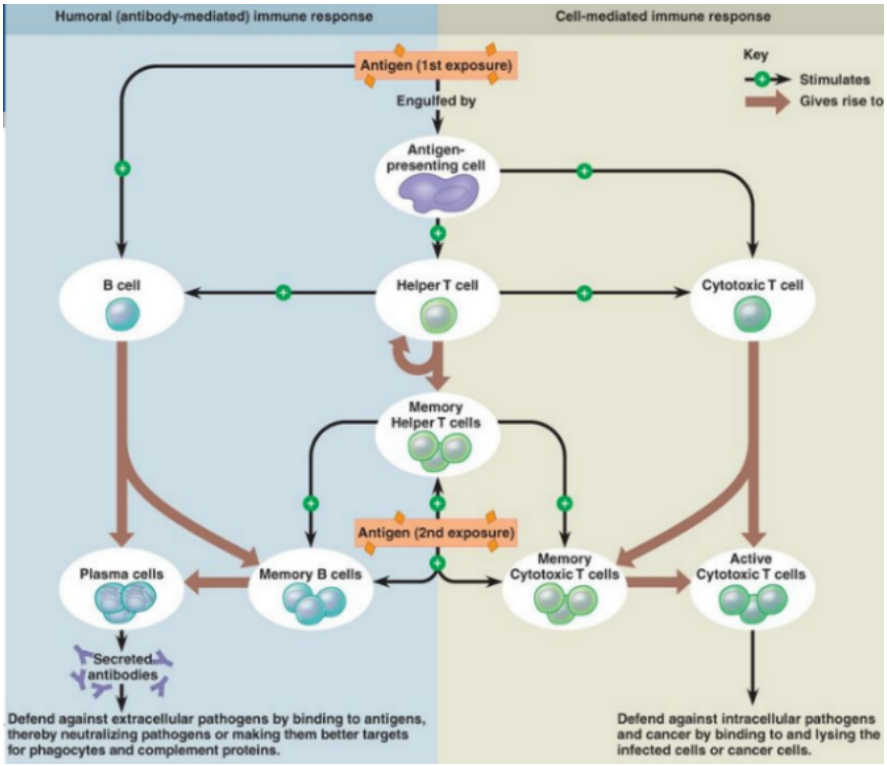


ภาพที่ 11 แสดงลักษณะการกระตุ้นคอมพลีเมนท์ ทั้งในแบบ Classical และ Alternative pathway (จาก Wikipedia) [18]

ความแตกต่างระหว่าง Classical และ Alternative complement pathway ก็คือ ระบบ Alternative complement pathway นั้น ไม่ต้องอาศัยการกระตุ้นโดยแอนติบอดี หรือเม็ดเลือดขาวในการเกิดปฏิกิริยา สารบางอย่างสามารถกระตุ้นให้คอมพลีเมนต์ทำงานได้โดยตรง ได้แก่ ผนังของเซลล์แบคทีเรีย (bacterial polysaccharide), lipopolysaccharides, cobra venum factor, ไวรัส, เซลล์เม็ดเลือดแดงของสัตว์บางชนิด หรือฮอร์โมนอินซูลิน คอมพลีเมนท์จึงจัดเป็นส่วนหนึ่งของภูมิต้านทานโดยกำเนิด มีบทบาทสำคัญในขบวนการอักเสบและการป้องกันร่างกาย

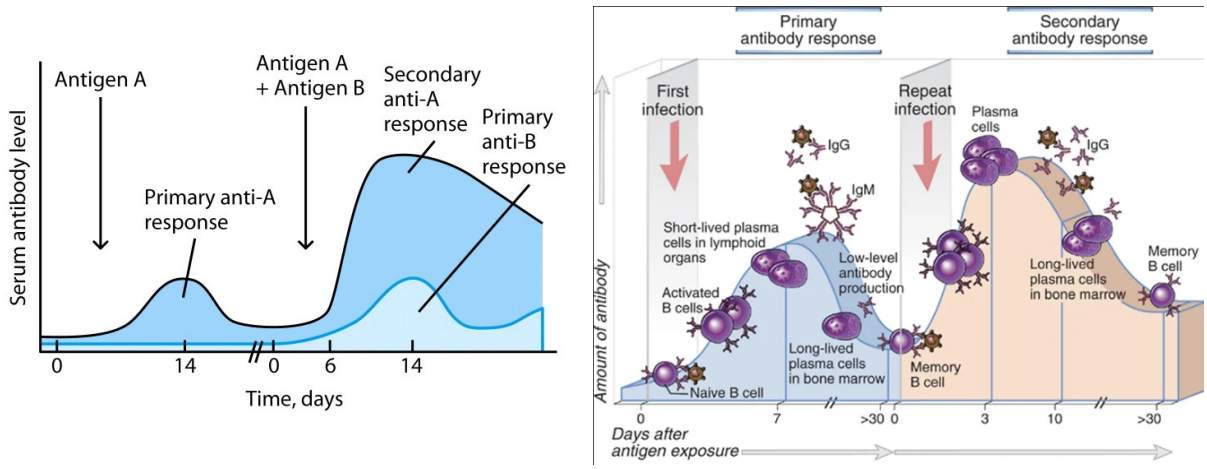
การตอบสนองของภูมิคุ้มกัน (Immune Response) แบ่งออกเป็นสองระยะตามลักษณะการติดเชื้อนั้น ว่าเป็นครั้งแรกหรือเคยติดเชื้อมาก่อนแล้ว ดังนี้

Primary Immune Response เป็นการติดเชื้อครั้งแรก โดยเมื่อมีการติดเชื้อหรือตรวจพบสิ่งแปลกปลอมแล้ว หากไม่สามารถถูกกำจัดได้อย่างสมบูรณ์โดยระบบ Innate Immune Response เชื้อโรคเหล่านั้นก็จะถูกส่งผ่านมายังระบบ CMIR โดย Antigen Presenting cells ซึ่งจะไปนำเสนอต่อ Helper T cell (Th0 Cell) ซึ่งจะตัดสินใจว่าจะกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันเพื่อทำลายเชื้อโรคนั้นในแบบใด (คือแบบ HIR สร้างแอนติบอดี หรือ CMIR ทำลายเซลล์) หรืออาจจะกระตุ้นทั้งสองแบบเพื่อเสริมประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อโรค การกระตุ้นให้เป็นทางใดนั้น Helper T cell ก็จะหลั่งสารสื่อภูมิคุ้มกันไปในทางนั้น (เช่น หลั่งสาร IL-12 และ IFN-γ เพื่อกระตุ้น Th1 ให้ไปกระตุ้น CD8+ Cells หรือหลั่งสาร IL-4 และ IL-10 เพื่อไปกระตุ้น Th2 ให้ไปกระตุ้น B cell ให้สร้างแอนติบอดีต่อไป) เมื่อ Cytotoxic T Cell หรือ B cell ที่ถูกกระตุ้นแล้วส่วนหนึ่งก็จะเก็บเป็นความจำไว้หากมีการติดเชื้อในครั้งถัดไปในลักษณะของ Memory T cell และ Memory B cell (โดยมีแอนติบอดีต่อเชื้อนั้นเกาะอยู่บนบีเซลล์นั่นเอง) ทำให้การกระตุ้นภูมิในครั้งถัดไปก็จะเกิดขึ้นได้เร็วกว่าในครั้งแรกนั่นเอง ดังในภาพที่ 12



ภาพที่ 12 ภาพแสดงการตอบสนองต่อภูมิคุ้มกันต่อแอนติเจนในครั้งแรกและครั้งที่สองทั้งแบบ HIR และ CMIR (จาก biology by Campbell and Reece 2008)[19]

Secondary Immune Response เมื่อมีการติดเชื้อในครั้งถัดไป บีเซลล์และทีเซลล์ที่เคยตอบสนองต่อเชื้อนั้นแล้ว ก็จะเกิดการกระตุ้นการสร้างแอนติบอดี หรือเกิดการทำลายเชื้อนั้นได้อย่างรวดเร็วและรุนแรงกว่าในครั้งแรก เพื่อส่งผลให้เกิดการกำจัดเชื้อได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉลี่ยแล้วการติดเชื้อทั่วไป ระยะเวลาการสร้างภูมิคุ้มกันจะเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ภายใน 2 สัปดาห์ภายหลังจากการติดเชื้อครั้งแรก และหากมีการติดเชื้อครั้งต่อมาระยะเวลาการตอบสนองมักจะเร็วขึ้นและได้ระดับภูมิคุ้มกันที่สูงกว่าครั้งแรก ดังในภาพที่ 13 และ 14



ภาพที่ 13 ภาพแสดงการตอบสนองต่อภูมิคุ้มกันต่อแอนติเจนในครั้งแรกและครั้งที่สองของระดับแอนติบอดี
(จาก Abbas, 2002l: Cellular and Molecular Immunology) [20]

นอกจากนี้ เรายังพบว่าในการสร้างแอนติบอดีต่อการตอบสนองการติดเชื้อทุก ๆ ครั้ง ร่างกายจะสร้าง Immunoglobulin ชนิด IgM ก่อน ซึ่งมีความสามารถในการจับกับแอนติเจนได้มากกว่า (เพราะ 1 โมเลกุลของ IgM จะเป็น Pentamer ทำให้มี Fab portion ที่จะจับกับแอนติเจนได้ถึง 10 จุด ดังในภาพที่ 10) หลังจากนั้น ร่างกายก็จะสร้าง Immunoglobulin ชนิด IgG ทดแทนต่อมา โดยชนิด IgG นี้จะอยู่ในร่างกายได้นานกว่าชนิด IgM และยังสามารถผ่านรกหรือน้ำนม ทำให้เกิดภูมิคุ้มกันจากมารดาสู่ทารกได้ด้วยเช่นกัน (ดังในภาพที่ 14)

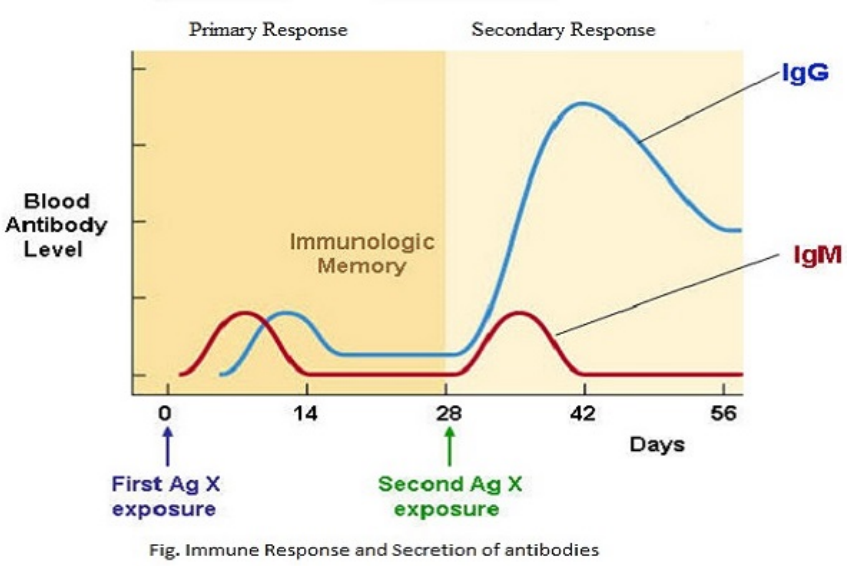


Fig. Immune Response and Secretion of antibodies

ภาพที่ 14 ภาพแสดงชนิดของแอนติบอดีในการตอบสนองต่อภูมิคุ้มกันต่อแอนติเจนในครั้งแรกและครั้งที่สอง
(จาก Microbiology Notes, *2015*) [21]

ภาวะมีภูมิคุ้มกัน (Immunity) ภาวะนี้สามารถเกิดได้ในสองกรณี [22] กล่าวคือ

1. ภูมิคุ้มกันก่อเอง **(Active Immunity)** เกิดจากการที่ร่างกายของเราสร้างภูมิคุ้มกันขึ้นได้เอง โดยวิธี
   1.1 ภูมิคุ้มกันก่อเองที่ได้จากธรรมชาติ (Active naturally immunity) ก็คือการติดเชื้อนั้นโดยตรง
   1.2 ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นภายหลังจากที่ให้วัคซีน (Active artificially immunity)
2. ภูมิคุ้มกันรับมา **(Passive Immunity)** คือการที่ได้รับภูมิคุ้มกันมาจากผู้อื่นที่ได้สร้างภูมิคุ้มกันแล้ว เช่น
   2.1 ภูมิคุ้มกันโดยตรงที่ไม่ได้สร้างขึ้นเอง (Passive naturally immunity) ได้แก่ ภูมิคุ้มกันจากมารดาสู่ทารก ทางรก (Ig G from placenta) หรือทางน้ำนม (Ig A from breast milk) โดยมารดาอาจจะมีการติดเชื้อแล้วสร้างภูมิได้แล้ว หรือได้รับการฉีดวัคซีนแล้วนั่นเอง
   2.2 การได้สารเซรัมที่มีภูมิคุ้มกันแล้วจากคนอื่น (Passive artificially immunity) เช่น การรักษาโรคพิษสุนัขบ้า โดยใช้ Rabies Immunoglobulin (RIG) ที่ได้มาจากคนหรือม้าที่ได้รับวัคซีนชนิดนั้น ๆ แล้ว หรือการรักษาด้วยการให้แอนติบอดีทดแทน (IVIG) จะใช้วิธีการฉีดแอนติบอดีชนิด IgG เข้มข้นเข้าเส้นเลือดดำของผู้ป่วย ซึ่งเป็นหนึ่งในทางเลือกสำคัญสำหรับผู้ป่วยที่ร่างกายไม่สามารถผลิตแอนติบอดีได้ในปริมาณที่เพียงพอ โดย IgG ที่ใช้นั้น ถูกผลิตขึ้นจากการรวบรวมพลาสมาจากผู้คนจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าได้แอนติบอดีที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพครอบคลุม หรือที่รู้จักกันในนามของ อิมมูโนโกลบูลิน, แกมม่าโกลบูลิน หรือ อิมมูนซีรั่มโกลบูลิน IVIG มักใช้ในการรักษาโรคภูมิคุ้มกันบกพร่องชนิดปฐมภูมิ เช่นเดียวกับการใช้ยาที่ช่วยควบคุมระบบภูมิคุ้มกัน (immunomodulatory therapy)

ความแตกต่างระหว่าง Active และ Passive Immunity นั้นคือ ภูมิคุ้มกันชนิด Active Immunity นั้น ต้องใช้เวลาในการสร้างภูมิต้านทานดังในภาพที่ 13 กว่าที่ภูมิต้านทานจะเกิดอย่างสมบูรณ์และทำหน้าที่ได้ โดยเฉลี่ยอยู่ที่ระยะเวลาประมาณ 1-2 สัปดาห์ แต่เมื่อเกิดภูมิต้านทานแล้วจะอยู่ได้นานกว่า และมีระบบความจำ (memory T or B Cells) หากมีการติดเชื้อครั้งถัดไปก็จะกระตุ้นภูมิได้มากกว่าและรุนแรงกว่านั่นเอง

แต่ภูมิคุ้มกันชนิด Passive Immunity นั้น สามารถใช้ป้องกันการติดเชื้อได้ทันที เพราะเป็นภูมิคุ้มกันที่พร้อมใช้งานแล้ว เหมาะกับการใช้รักษาการติดเชื้อนั้นทันที เพื่อลดความรุนแรงของโรค แต่ภูมิคุ้มกันชนิดนี้ก็จะอยู่ได้ไม่นาน เพราะจะลดประสิทธิภาพไปตามอายุไขของแอนติบอดี และไม่มีการจดจำเชื้อโรคสำหรับการตอบสนองครั้งต่อไป

ชนิดของวัคซีน

วัคซีนสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภท แต่ก็ใช้หลักการเดียวกัน นั่นคือ การทำให้ร่างกายรู้จักเชื้อโรค (สิ่งมีชีวิตที่ก่อให้เกิดโรค) หรือส่วนหนึ่งของเชื้อโรค แล้วนำไปสู่การกระตุ้นการตอบสนองของภูมิคุ้มกัน เมื่อระบบภูมิคุ้มกันได้รับการฝึกฝนให้รู้จักสิ่งนี้ หากร่างกายสัมผัสกับเชื้อโรคในภายหลัง เชื้อเหล่านี้ก็จะถูกกำจัดออกจากร่างกายได้อย่างรวดเร็วก่อนที่จะทำให้เกิดโรคนั่นเอง[23] ชนิดของวัคซีนแบ่งตามลักษณะของสารกระตุ้นได้ดังนี้

1. วัคซีนชนิดที่ใช้ทั้งชิ้นส่วนของเชื้อ (Whole Pathogen vaccine) เป็นวิธีการเก่าแก่เป็นที่รู้จักมากที่สุด แต่การใช้เชื้อก่อโรคชนิดนี้ อาจจะทำให้เกิดโรคที่ลุกลามและอาจเป็นอันตราย และเสี่ยงที่โรคจะแพร่กระจายไปยังผู้อื่น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหานี้ วัคซีนสมัยใหม่จึงมักต้องมีการปรับเปลี่ยนเชื้อโรคเพื่อความปลอดภัยนั่นเอง
    a. วัคซีนชนิดเชื้อเป็น (Live attenuated vaccine) คือการใช้เชื้อโรคนั้น ๆ มาทำให้อ่อนฤทธิ์ลงจนไม่สามารถทำให้เกิดโรค แต่ยังกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ ได้แก่ วัคซีนโปลิโอชนิดรับประทาน วัคซีนหัด-หัดเยอรมัน-คางทูม (MMR) วัคซีนวัณโรค (BCG) วัคซีนอีสุกอีใส (Chicken pox), Nasal Flu vaccine, Rota virus vaccine เป็นต้น วัคซีนชนิดนี้เมื่อได้รับสู่ร่างกายแล้ว มักไม่แสดงปฏิกิริยาใด ๆ ในทันที วัคซีนที่มีชีวิตมักจะสร้างการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันที่แข็งแรงและอยู่ได้ยาวนาน และค่อนข้างมีประสิทธิภาพที่ดี แต่อย่างไรก็ตาม วัคซีนที่มีชีวิตอาจไม่เหมาะกับผู้ที่ระบบภูมิคุ้มกันไม่ทำงาน ทั้งจากการรักษาด้วยยาหรือการเจ็บป่วย
    b. วัคซีนชนิดเชื้อตาย (Inactivated vaccine) ใช้เชื้อโรคทั้งตัวที่ตายแล้วหรือเฉพาะส่วนประกอบบางส่วนของเชื้อโรค ได้แก่ วัคซีนตับอักเสบเอ วัคซีนไอกรน วัคซีนไข้สมองอักเสบเจอี วัคซีนโปลิโอชนิดฉีด วัคซีนไข้หวัดใหญ่ เป็นต้น วัคซีนชนิดนี้เมื่อฉีดแล้วมักเกิดปฏิกิริยาบริเวณที่ฉีด หลังฉีดประมาณ 3-4 ชั่วโมง อาจมีไข้ร่วมด้วย เนื่องจากวัคซีนเชื้อตายไม่มีแบคทีเรียหรือไวรัสที่มีชีวิต จึงไม่สามารถทำให้เกิดโรคซึ่งป้องกันได้ แม้แต่ในผู้ที่มีระบบภูมิคุ้มกันอ่อนแออย่างรุนแรง อย่างไรก็ตาม วัคซีนเชื้อตายไม่ได้สร้างการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันที่แข็งแรงหรือยาวนานเสมอไป เช่น วัคซีนลดทอนที่มีชีวิต
2. วัคซีนชนิดที่ใช้เพียงบางส่วนของเชื้อ (Subunit vaccine) วัคซีนส่วนใหญ่มักจะเป็นวัคซีนที่ใช้ส่วนย่อยบางส่วนของเชื้อ ไม่ใช้ตัวเชื้อทั้งหมด ('Acellular' หมายถึง 'ไม่มีเซลล์ทั้งหมด') วัคซีนประเภทนี้ประกอบด้วยโพลีแซ็กคาไรด์ (น้ำตาล) หรือโปรตีนจากพื้นผิวของแบคทีเรียหรือไวรัส สารเหล่านี้จะทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นภูมิ หรือที่เรียกว่าแอนติเจน
    a. วัคซีนชนิดรีคอมบิแนนท์โปรตีน (Recombinant protein vaccine) วัคซีนนี้ผลิตขึ้นโดยชิ้นส่วนของยีนส์หรือ DNA ชิ้นเล็ก ๆ เชื้อก่อโรค แล้วนำมาแทรกเข้าไปในยีนส์หรือ DNA ของเซลล์แบคทีเรียหรือยีสต์ เพื่อให้เกิดการสร้างการผลิตโปรตีนพื้นผิวของเชื้อก่อโรค แล้วทำให้บริสุทธิ์ และนำใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในวัคซีน ได้แก่ วัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบบี เป็นต้น
    b. วัคซีนชนิดท็อกซอยด์ (Toxoids) คือการนำเอาพิษของแบคทีเรียมาทาให้หมดฤทธิ์แต่ยังกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ ได้แก่ วัคซีนคอตีบ วัคซีนบาดทะยัก เป็นต้น วัคซีนชนิดนี้โดยทั่วไปจะพบอาการมีไข้หรือปฏิกิริยาเฉพาะที่เพียงเล็กน้อย
    c. วัคซีนชนิดคอนจูเกต (Conjugate vaccine)
    d. วัคซีนชนิดชิ้นส่วนคล้ายไวรัส (Virus-like particles: VLP)
    e. วัคซีนชนิดเปลือกนอก (Outer membrane vesicles: OMVs)

3. วัคซีนชนิดกรดนิวคลีอิก (Nucleic acid vaccine)
    a. วัคซีนชนิดอาร์เอ็นเอ (RNA Vaccine)
    b. วัคซีนชนิดดีเอ็นเอ (DNA Vaccine)
4. วัคซีนชนิดใช้ไวรัสตัวอื่นเป็นพาหะ (Viral Vector vaccine)
    a. วัคซีนชนิดแบ่งตัว (Replicating)
    b. วัคซีนชนิดไม่แบ่งตัว (Non-replicating)

ความรู้พื้นฐานทางภูมิคุ้มกันวิทยากับวัคซีนป้องกันเชื้อโควิด-19

สำหรับการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 มีการคิดค้นวัคซีนชนิดต่าง ๆ หลากหลายรูปแบบ แต่ในปัจจุบันมีรูปแบบของวัคซีนที่มีงานวิจัยอยู่ในเพสที่ 3 และกำลังเข้าสู่เฟสที่ 4 โดยได้รับการรับรองในตอนนี้มีทั้งหมด 4 ชนิดด้วยกันคือ

1. วัคซีนเชื้อตาย (Inactivated vaccine) ได้แก่ ยี่ห้อ Sinovac, Sinopharm
2. วัคซีนชนิดที่ใช้แอนติเจนของเชื้อเพียงบางส่วน เช่น Protein-based vaccine หรือ Viral-like Particle vaccine ได้แก่ Novavax (USA) อยู่ในเฟสที่ 3 และกำลังได้รับการรับรอง
3. วัคซีนชนิดใช้ไวรัสตัวอื่นเป็นพาหะ (Viral Vector vaccine) เช่น Adeno virus ได้แก่ AstraZeneca (Oxford University), Sputnik V (Russia), Johnson & Johnson
4. วัคซีนชนิดเอ็มอาร์เอ็นเอ (mRNA Vaccine) ได้แก่ Pfizer, Moderna, CureVac

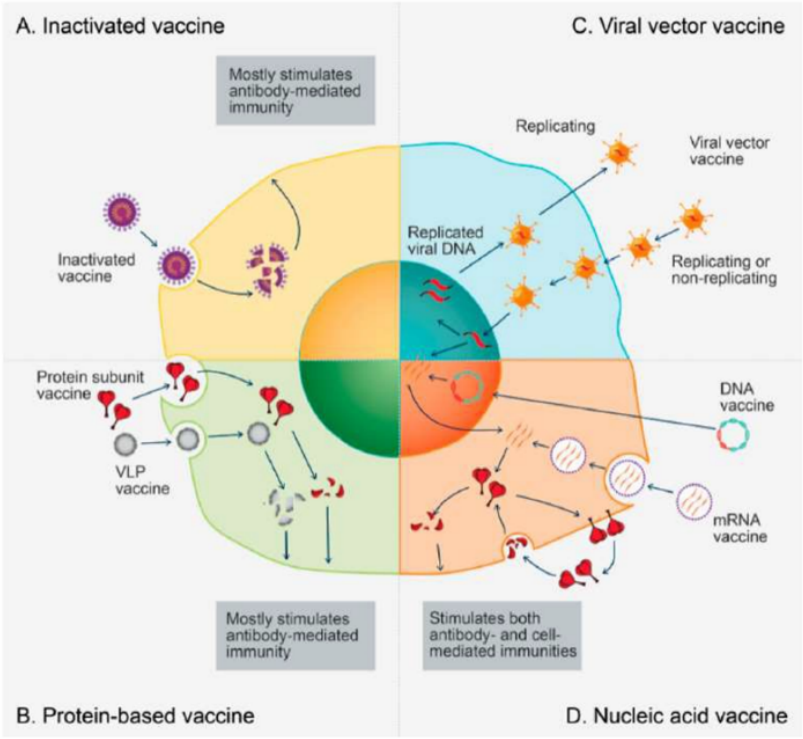


Figure 4. Vaccine platforms and their ways of producing immunogen in cells. (A) Inactivated vaccine results in a broader spectrum of antigens when it is taken up and broken down by cells. (B) Protein-based vaccine produces a more focused response to a targeted antigen when it is taken up and processed into multiple epitopes by cells. (C) Viral vector vaccine delivers antigen-encoding DNA to cells and enhances the inflammatory response and immunity. (D) Nucleic acid vaccine enters cells and serves as the transcriptional/translational template for protein antigen synthesis.

ภาพที่ 15 ภาพแสดงลักษณะการทำงานในแบบต่าง ๆ ของวัคซีนที่พัฒนาขึ้นมาในการป้องกันเชื้อโควิด-19
(จาก Yingzhu Li , 2021) [24]

จากแผนภาพจะเห็นได้ว่าวัคซีนในกลุ่มเชื้อตาย (Inactivated vaccine) และชนิดที่ใช้แอนติเจนของเชื้อเพียงบางส่วน (Protein-based vaccine) คือกลุ่มฝั่งซ้ายนั้น ส่วนใหญ่จะสร้างภูมิคุ้มกันชนิดสร้างแอนติบอดี (HIR) เพราะแอนติเจนจะอยู่นอกเซลล์ ในขณะที่วัคซีนในกลุ่มฝั่งขวาได้แก่ วัคซีนชนิดใช้ไวรัสอื่นเป็นพาหะ และชนิดเอ็มอาร์เอ็นเอนั้น จะทำให้เกิดการสร้างแอนติเจนจากภายในเซลล์ของร่างกายด้วย จึงทำให้เกิดการกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ทั้งระบบ CMIR และ HIR ด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งบทบาทของ CMIR นั้นเป็นกลไกสำคัญที่จะทำลายการติดเชื้อภายในเซลล์ โดยเฉพาะกลุ่มไวรัส (หรือเซลล์มะเร็งแปลกปลอม) การกระตุ้นแต่เพียงแอนติบอดีอย่างเดียวนั้น อาจจะไม่เพียงพอ (คือสามารถป้องกันไม่ให้เชื้อเข้าเซลล์ได้) แต่หากเชื้อเข้าไปในเซลล์แล้ว ภูมิคุ้มกันชนิด CMIR จะมีบทบาทในการควบคุมการติดเชื้อหรือความรุนแรงของโรคได้ดีกว่านั่นเอง ซึ่งอาจจะมีส่วนทำให้ประสิทธิภาพของวัคซีนแต่ละชนิดไม่เท่ากัน ดังจะเห็นได้จากตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวัคซีนชนิดต่าง ๆ ตามภาพที่ 16 นี้

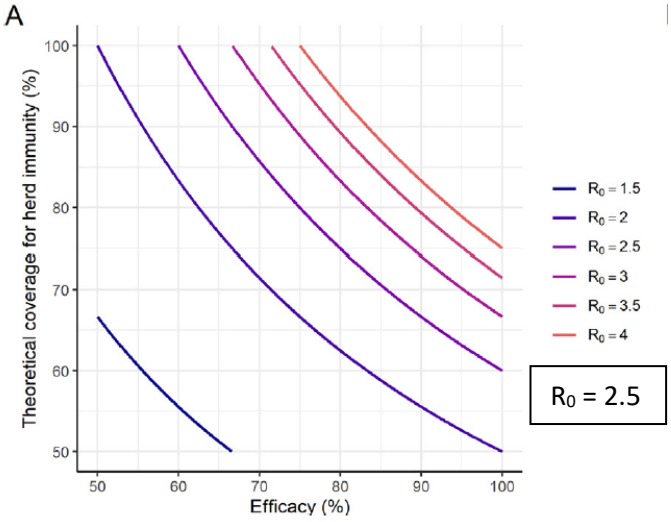
วัคซีน (ระยะห่าง)	จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย (จำนวนเคส)	ช่วงอายุ (ระบุในบางกลุ่ม)	ตัวชี้วัดแรกที่ศึกษา Primary Endpoint	ประสิทธิภาพของวัคซีนในการป้องกันการติดเชื้อ (VE Infection) (95% CI)	ป้องกันการติดเชื้อรุนแรง (Severe COVID)
Pfizer**+ (21 วัน)	43,000 (180)	16 ปีขึ้นไป (> 55 ปี = 42.3%)	การติดเชื้อที่แสดงอาการภายหลัง 7 วัน หลังฉีดครบ 2 เข็ม	**94.6 %** (90.3 to 97.6 %)	**75%** (-152.6 to 99.5 %)
Moderna**+ (28 วัน)	30,000 (196)	18 ปีขึ้นไป (≥ 65 ปี = 24.7%)	การติดเชื้อที่แสดงอาการภายหลัง 14 วัน หลังฉีดครบ 2 เข็ม	**94.1 %** (89.3 to 96.8 %)	**100%** (NA; all placebo)
Sputnik (21 วัน) - Interim	19,000 (78)	18 ปีขึ้นไป (> 60 ปี = 10%)	การติดเชื้อที่แสดงอาการภายหลัง 21 วัน หลังฉีดเข็มแรก	**91.6 %** (85.6 to 95.2 %)	mod-severe **100%** (94.4 to 100 %)
J&J*+ (เข็มเดียว)	40,000 (454)	18 ปีขึ้นไป (≥ 65 ปี = 24.7%)	การติดเชื้อที่แสดงอาการภายหลัง 14 วัน หลังฉีดเพียงเข็มเดียว	**66.1 %** (55.0 to 74.8 %)	**85.9 %** (16.7 to 98.0 %)
AZ/Oxford+ **(SD/SD)**	9,000 (98)	18-55 ปี	การติดเชื้อที่แสดงอาการภายหลัง 14 วัน หลังฉีดครบ 2 เข็ม	**66.7 %** (57.4 to 74.0 %)	-
Sinovac (Preprint)	9,800 (383)	18 ปีขึ้นไป (> 60 ปี = 5.1%)	การติดเชื้อที่แสดงอาการภายหลัง 14 วัน หลังฉีดครบ 2 เข็ม	**50.7 %** (36.0 to 62.0 %)	**83.7 %** (58.0 to 93.7 %)
Novavax (21-28 วัน)	29,960 (77)	18 ปีขึ้นไป (≥ 65 ปี = 27.0%)	การติดเชื้อที่แสดงอาการภายหลัง 7 วัน หลังฉีดครบ 2 เข็ม	**90.4 %** (82.9 to 94.6 %)	**100 %** (87.0 to 100.0 %)

ภาพที่ 16 ตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวัคซีนป้องกันเชื้อโควิด-19 ในแต่ละชนิด
(ดัดแปลงจาก Healthdata.org, 14 May 2021) [25,26]

จากแผนภาพตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวัคซีน (Vaccine Efficacy: VE) แต่ละชนิดที่ได้รับการรักบรองและมีการใช้กันมากที่สุดในขณะนี้จะเห็นได้ว่า วัคซีนเกือบทุกตัวหากฉีดครบสองโดส (ยกเว้น J&J ที่ฉีดเพียงเข็มเดียว) จะสามารถป้องกันการติดเชื้อโควิดที่รุนแรง (Severe COVID) ที่นำไปสู่การเสียชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ (75% - 100%) แต่การป้องกันการติดเชื้อ (ในช่อง VE infection) ก็ยังเป็นประเด็นที่สำคัญเช่นกัน หากตัวเลขนี้มีค่าต่ำก็จะส่งผลให้ยังควบคุมการติดเชื้อไม่ได้ และหากผู้ที่ได้รับวัคซีนแล้ว มีการติดเชื้อที่ไม่มีอาการ ก็จะทำให้การควบคุมการแพร่ระบาดไม่มีประสิทธิภาพ แต่อาจจะได้ผลดีในด้านที่ทำให้ผู้ติดเชื้อแล้ว มีอาการรุนแรงน้อยลง (คือมีค่าป้องกันการติดเชื้อรุนแรงในระดับที่สูง) จึงมีประโยชน์เฉพาะตัวบุคคลนั้น ๆ และลดภาระของระบบสาธารณสุข แต่ไม่เกิดผลรวมต่อการควบคุมการติดเชื้อของประเทศได้ คือไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันหมู่ (Herd Immunity) ได้

ภูมิคุ้มกันหมู่ (Herd Immunity) หมายถึง การสร้างภูมิคุ้มกันให้เกิดขึ้นกับจำนวนคนหมู่มากๆ จนทำให้สามารถไปป้องกันการติดเชื้อในคนที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีน หรือมีภูมิคุ้มกันได้นั่นเอง (ซึ่งแตกต่างจากภูมิคุ้มกันรายบุคคล) ภูมิคุ้มกันหมู่นี้จะเกิดขึ้นได้นั้น ขึ้นกับปัจจัยต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพของวัคซีน (Vaccine efficacy)
2. ความครอบคลุมของประชากรในการฉีดวัคซีน
3. ความเร็วในการฉีดวัคซีน



ภาพที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของวัคซีน (Vaccine efficacy) กับจำนวนเปอร์เซนต์ของประชากรตามทฤษฎีที่จะต้องได้รับการฉีดวัคซีนให้ครอบคลุมเป็นเท่าไรเพื่อให้เกิดภูมิคุ้มกันหมู่ (Theoretical coverage for herd immunity) แยกตามค่า R_0(Reproduction Number) ตั้งแต่ R_0 = 1.5 – 4 [27]

ค่า R_0 (Reproduction Number) ก็คือ ค่าความสามารถในการแพร่เชื้อ เป็นจำนวนกรณีการติดเชื้อของผู้ป่วยรายใหม่ที่คาดหมายซึ่งติดมาจากผู้ป่วยรายเดียว ในกรณีของการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 มีการประมาณค่า R0 = 2.5 (เส้นสีม่วงในกราฟ)

จากกราฟจะเห็นได้ว่า หากวัคซีนมีประสิทธิภาพประมาณ 100% จะต้องฉีดวัคซีนให้ครอบคุลมประชากร (Theoretical coverage) ประมาณ 60% ก็จะสามารถก่อให้เกิด Herd Immunity ได้ แต่หากประสิทธิภาพของวัคซีนนั้นเป็น 90% และ 50% ก็ต้องฉีดให้ครอบคลุมประชากรประมาณ 65% และเกิน 100% (คือเป็นไปไม่ได้เลย) ตามลำดับ (หากค่า R0 ลดลง ค่าต่าง ๆ ก็จะลดระดับลงเช่นกัน)

นอกจากนี้ จุดที่น่าสังเกตอีกประการหนึ่งก็คือ การฉีดครบ 2 โดสนั้น Pfizer ใช้เวลา 3 สัปดาห์ Moderna 4 สัปดาห์ Sputnik V 3 สัปดาห์ ส่วน AstraZeneca กลับต้องใช้เวลานานถึง 3-4 เดือน (ในขณะที่ J&J ฉีดเพียงแค่เข็มเดียว) เหตุผลเพราะว่า Pfizer Moderna ใช้เทคโนโลยีชนิด mRNA โดย mRNA ต้องเข้าไปในเซลล์ก่อน แล้วกระตุ้นให้ร่างกายสร้าง Spike protein ออกมา หลังจากนั้นจึงจะกระตุ้นภูมิคุ้มกันให้สร้างแอนติบอดีต่อ Spike protein เท่านั้น การฉีดครั้งถัดไป Ab เหล่านั้น ไม่ได้ทำลายวัคซีน (เพราะเป็น mRNA ไม่ใช่ spike protein)

แต่วัคซีนในกลุ่ม Viral vector ได้แก่ Sputnik, AstraZeneca, Johnson &Johnson เมื่อฉีดวัคซีนนี้แล้ว ร่างกายไม่ได้สร้างแอนติบอดีเฉพาะเพียงแต่ spike protein เท่านั้น แต่ยังสร้างแอนติบอดีต่อ Adenovirus ที่เป็นตัวนำพาอีกด้วย ดังนั้น การฉีดเข็มที่สอง หากฉีดเร็วเกินไป แอนติบอดี Adenovirus ที่ร่างกายสร้างขึ้นจากครั้งแรกยังมีสูงอยู่ ก็จะไปทำลายวัคซีนที่ฉีดในครั้งที่สองเสียก่อนที่จะเข้าไปในเซลล์ได้ การสร้างภูมิคุ้มกันต่อ Spike protein จึงไม่มากเท่าการเว้นระยะประมาณ 3-4 เดือน ซึ่งภูมิคุ้มกันต่อ Adenovirus ได้ลดลงแล้ว (ดังในภาพที่ 13) นี่คือที่มาว่าทำไมการฉีดวัคซีน AstraZeneca จึงให้ฉีดเว้นระยะห่างกัน 3-4 เดือนจะได้ผลดีกว่า 1-2 เดือน [28]

ในขณะเดียวกัน เหตุใดวัคซีน Sputnik V เป็นวัคซีนในกลุ่มเดียวกัน จึงฉีดเว้นระยะห่างกันเพียงแค่ 1 เดือนได้ และยังได้ประสิทธิภาพสูงถึง 91.6% (เทียบเท่ากับ Pfizer หรือ Moderna) เหตุผลก็เพราะวัคซีนชนิดนี้ ใช้ Adenovirus คนละสายพันธ์กันในเข็ม 1 และเข็ม 2 (นั่นคือ Adenovirus 26 และ Adenovirus 5 ตามลำดับ) จึงทำให้ไม่มีปัญหาแอนติบอดีต่อตัว Adenovirus ไปทำลายวัคซีนในเข็มที่สองนั่นเอง [29]

แต่ปัญหาของ Sputnik ก็คือหากจะฉีดเข็ม 3 เพื่อกระตุ้นสำหรับชนิดที่กลายพันธ์ เช่น สายพันธุ์อินเดีย หรืออาฟริกาใต้ (โดยปกติก็จะเอา spike protein ของสายพันธ์นั้น ทำเป็นวัคซีนฉีดเข้าไปใหม่) การฉีดกระตุ้นครั้งนี้ หากยังใช้ Adenovirus ในสองสายพันธ์ดังกล่าว ก็อาจจะต้องฉีดห่างจากครั้งที่ 2 เป็นเวลา 3-4 เดือนเหมือนวัคซีน AstraZeneca ทันที (ซึ่งระยะเวลาอาจจะไม่ครอบคลุมทันการให้เกิด Herd Immunity)

วัคซีน (ระยะห่าง)	การป้องกันการติดเชื้อ (VE Infection)	การติดเชื้อรุนแรง (Severe COVID)	การป้องกันการติดเชื้อ (VE Infection)	การติดเชื้อรุนแรง (Severe COVID)	การป้องกันการติดเชื้อ (VE Infection)	การติดเชื้อรุนแรง (Severe COVID)
	B.1.1.7 (England)		B.1.351 (South Africa)		P.1 (Brazil)	
Pfizer (21 วัน)	94.6 % (90.3 to 97.6 %)	75% (-152.6 to 99.5 %)	Trial (SA): 100% (53.5% to 100.0%)	Qatar: 100.0 (73.7–100.0)	-	-
Moderna (28 วัน)	94.1 % (89.3 to 96.8 %)	100% (NA; all placebo)	-	-	-	-
Sputnik (21 วัน) - Interim	91.6 % (85.6 to 95.2 %)	mod-severe 100% (94.4 to 100 %)	-	-	-	-
J & J (เข็มเดียว)	66.1 % (55.0 to 74.8 %)	85.9 % (16.7 to 98.0 %)	Trial (SA): 64.0% (41.2% to 78.7%)	Trial (SA): 81.7% (46.2% to 95.4%)	Trial (Brazil): 68.1% (48.8% to 80.7%)	Trial (Brazil): 87.6% (7.8% to 99.7%)
AZ/Oxford (SD/SD)	66.7 % (57.4 to 74.0 %)	-	Trial (variant-specific): 10.4% (-76.8 to 54.8%)	-	Trial (Brazil SD, non-variant-specific): 57.6% (40.7 to 69.7%)	-
Sinovac (Preprint)	50.7 % (36.0 to 62.0 %)	83.7 % (58.0 to 93.7 %)	-	-	-	-
Novavax (21-28 วัน)	90.4 % (82.9 to 94.6 %)	100 % (87.0 to 100.0 %)	48.6% (28.4 to 63.1%)	-	Trial (SA): 51.0% (-0.6% to 76.2%)	-

ภาพที่ 18 ตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวัคซีนป้องกันเชื้อโควิด-19 ในแต่ละสายพันธ์
(ดัดแปลงจาก Healthdata.org, 14 May 2021) [25,26]

จากภาพที่ 18 จะเห็นได้ว่า วัคซีนส่วนใหญ่ผลิตมาจาก Spike protein ของสายพันธุ์ดั้งเดิม (คือสายพันธุ์อู่ฮั่น หรือสายพันธุ์อังกฤษ: B.1.1.7) แต่เมื่อเชื้อกลายพันธุ์ไป ประสิทธิภาพมักจะลดลง โดยมีแนวโน้มว่าวัคซีนที่มีประสิทธิภาพดีต่อสายพันธุ์ดั้งเดิมสูง ก็มักจะยังคงมีประสิทธิภาพต่อสายพันธุ์ที่กลายพันธุ์สูงกว่าวัคซีนที่มีประสิทธิภาพต่อสายพันธุ์ดั้งเดิมที่ต่ำกว่า

เชื้อไวรัส COVID-19 (SARS-CoV-2) นั้นเป็นไวรัสที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่ส่วนใหญ่มีผลกระทบต่อคุณสมบัติของไวรัสเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงบางอย่างอาจส่งผลต่อคุณสมบัติของไวรัส เช่น การแพร่กระจายง่าย ความรุนแรงของโรคที่เกี่ยวข้อง หรือประสิทธิภาพของวัคซีน ยารักษาโรค เครื่องมือวินิจฉัย หรือมาตรการด้านสาธารณสุขและสังคมอื่นๆ ในปัจจุบัน องค์การอนามัยโลกได้กำหนดการตั้งชื่อสายพันธุ์ใหม่โดยไม่พยายามให้ใช้ชื่อประเทศที่พบเจอการแพร่ระบาด เพื่อหลีกเลี่ยงการตีตราประเทศนั้น ๆ โดยใช้อักษรกรีกมาใช้เรียกแทนชื่อประเทศ ส่วนระบบการตั้งชื่อตามสายพันธุกรรมเดิม เช่น B.1.1.7, B.1.351, P.1 (ซึ่งกำหนดโดย GISAID, Nextstrain และ Pango) จะยังคงใช้อยู่ในงานวิจัย และงานประชุมของกลุ่มแพทย์และนักวิทยาศาสตร์[30]

การกำหนดนี้จะแบ่งเป็น สายพันธ์น่าวิตก (Variants of Concern: VOCs) และ สายพันธ์เฝ้าระวัง (Variants of Interest: VOIs) เพื่อจัดลำดับความสำคัญของการติดตามและการวิจัยทั่วโลก เพื่อนำไปสู่มาตรการการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากความเสี่ยงที่เกิดจากสาธารณสุขทั่วโลก และหน่วยงานระดับประเทศต่าง ๆ อาจะเลือกกำหนดให้สายพันธุ์ใดอยู่ในกลุ่มใด ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเองได้

สายพันธ์น่าวิตก (Variants of Concern: VOCs) หมายถึงกลุ่มที่มีลักษณะดังต่อไปนี้ คือ มีการแพร่กระจายหรือการเปลี่ยนแปลงที่เป็นอันตรายในระบาดวิทยาที่เพิ่มขึ้น หรือ เพิ่มความรุนแรงอาการทางคลินิก หรือลดประสิทธิผลของการรักษาที่มีอยู่ หรือเปลี่ยนแปลงการวินิจฉัย หรือวัคซีนที่ใช้ป้องกัน

ชื่อสายพันธ์เดิม		WHO	พบครั้งแรก	กำหนดสถานะ
สหราชอาณาจักร	**B.1.1.7**	**อัลฟา Alpha**	**กย.2020 อังกฤษ**	**18 ธค.2020**
B.1.1.7 มาจากการกลายพันธุ์ของหนามโปรตีน N501Y ทำให้ไวรัสเกาะติดเซลล์มนุษย์ได้ง่าย กระจายได้เร็ว				
แอฟริกาใต้	**B.1.351**	**เบตา Beta**	**พค.2020 แอฟริกาใต้**	**18 ธค 2020**
มาจากการกลายพันธุ์จากหนามโปรตีน N501Y, E484K ที่ทำให้กระจายง่ายและลดประสิทธิภาพแอนติบอดี				
บราซิล	**P.1**	**แกมมา Gamma**	**พย.2020 บราซิล**	**11 มค. 2021**
เป็นสายพันธุ์ที่กลายพันธุ์ตำแหน่งโปรตีนหนาม N501Y, K417T, E484Kยึดเกาะกับเซลล์ร่างกายมนุษย์ได้ดี ลดประสิทธิภาพของแอนติบอดี				
อินเดีย	**B.1.617.2**	**เดลตา Delta**	**ต.ค.2020 อินเดีย**	**11 พค. 2021**
กลายพันธุ์บริเวณหนามของอนุภาคไวรัสหลายตำแหน่งเป็นการกลายพันธุ์แบบคู่ 'double mutant' ตรงตำแหน่ง E484Q คล้ายกับที่พบในแอฟริกาใต้และบราซิล รวมตัวกับ L452R ที่พบในการกลายพันธุ์ในแคลิฟอร์เนียของสหรัฐฯ ซึ่งสามารถหลบภูมิคุ้มกันที่มีการติดเชื้อก่อนได้				

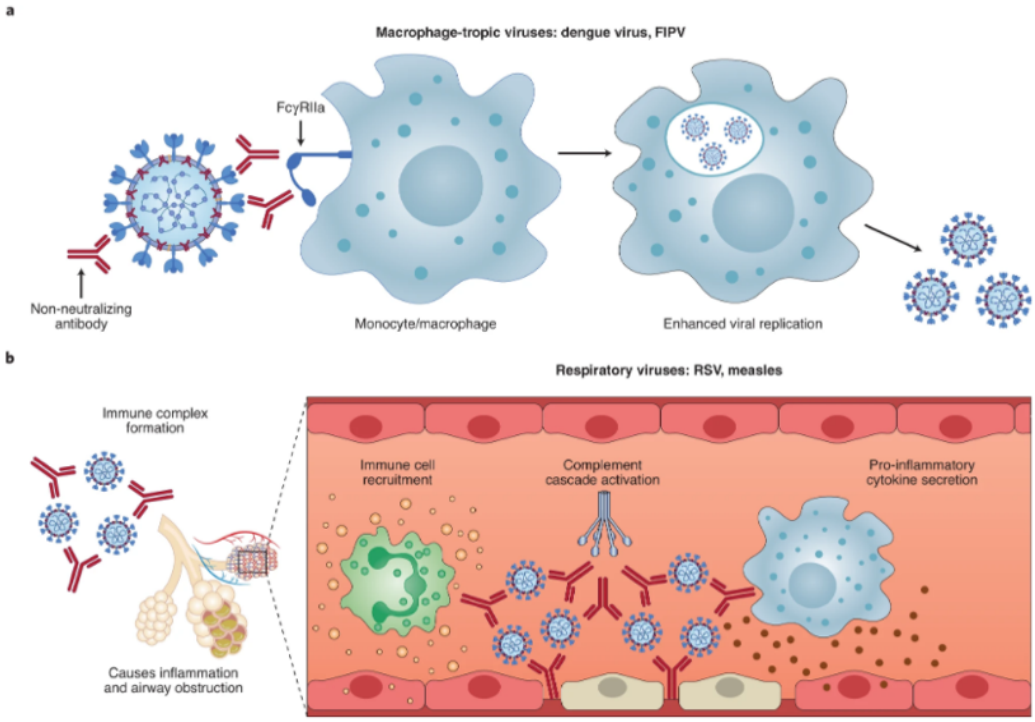
สายพันธ์เฝ้าระวัง (Variants of Interest: VOIs) คือสายพันธุ์ได้รับการระบุว่าเป็นสาเหตุของการแพร่ระบาดในชุมชน/เคส/คลัสเตอร์หลายราย หรือมีการตรวจพบในหลายประเทศ หรือ ได้รับการถูกประเมินโดยกลุ่มที่ปรึกษาหรือคณะทำงานว่าจัดอยู่ในกลุ่มนี้

ชื่อสายพันธ์เดิม		WHO	พบครั้งแรก	กำหนดสถานะ
สหรัฐ	B.1.427/B.1.429	เอปซิลอน Epsilon	มีค. 2020 สหรัฐ	5 มีค. 2021
บราซิล	P.2	เซตา Zeta	เมย.2020 บราซิล	17 มีค. 2021
	B.1.525	อีตา Eta	ธค.2020 หลายประเทศ	17 มีค 2021
ฟิลิปปินส์	P.3	ทีตา Theta	มค.2021 ฟิลิปปินส์	24 มีค. 2021
สหรัฐ	B.1.526	ไอโอตา Iota	พย. 2020 สหรัฐ	24 มีค. 2021
อินเดีย	B.1.617.1	เดลตา Delta	ตค.2020 อินเดีย	4 เมย. 2021
เบงกอล	B.1.6.1.8			
เป็นการกลายพันธุ์ 3 ตำแหน่ง (Triple Mutation) กล่าวคือ ลดตำแหน่ง H146 และ Y145 (Deletion) และได้กลายพันธุ์ที่ตำแหน่งหนามโปรตีน E484K, D614G ซึ่งหลบเลี่ยงภูมิคุ้มกันได้และส่งผลต่อประสิทธิภาพวัคซีนที่มีอยู่เดิม				

จากภาพที่ 16 วัคซีนอีกกลุ่มหนึ่งที่น่าสนใจ และเพิ่งรายงานผลการศึกษาในเฟส 3 ล่าสุดเมื่อวันที่ 14 มิถุนายน 2564 ที่ผ่านมาก็คือ Novavax ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม Protein-based Vaccine โดยวัคซีนชนิดนี้จะสร้าง Spike protein แล้วนำไปฝากไว้กับโมเลกุลจำลอง ซึ่งไม่มีสารพันธุกรรมใด ๆ เหมือน mRNA หรือ Viral vector ซึ่งดูแล้วน่าจะปลอดภัยหรือคลายความกังวลสำหรับผู้ที่ไม่แน่ใจในผลระยะยาวของวัคซีนชนิดสองกลุ่มหลังดังกล่าว แต่อาจจะไม่น่าจะมีประสิทธิภาพดีเท่าสองกลุ่มหลัง (เพราะกระตุ้นเฉพาะ HIR ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว) แต่ผลการรายงานออกมาก็พบว่ามีประสิทธิภาพเกือบจะเทียบเท่ากับชนิด mRNA นั่นอาจจะเป็นเพราะว่าวัคซีนชนิดนี้มีการเติมสาร Saponin ลงไปด้วย ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องกับการกระตุ้นภูมิคุ้มกันในทางอื่นด้วยหรือไม่ จึงอาจจะทำให้ประสิทธิภาพของวัคซีนเพิ่มมากขึ้น

“ซาโปนิน” (Saponin)[31] เป็นสารที่พบได้ทั้งในพืชและสัตว์ แต่ส่วนใหญ่พบมากในพืช เป็นสารประกอบประเภทไกลโคไซด์ (glycoside) มีคุณสมบัติเป็น “adaptogen” ซึ่งช่วยให้ระบบเลือดไหลเวียนดีขึ้น ปรับความสมดุลของความดันโลหิต เพิ่มสมรรถนะในการทำงานของร่างกายให้สูงขึ้น ต่อต้านความเครียด กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง เพิ่มระบบภูมิคุ้มกัน ช่วยเพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดขาวและเม็ดเลือดแดง ช่วยเพิ่มความต้านทานต่ออาการเครียด ช่วยการสังเคราะห์ ดีเอ็นเอในไขกระดูก เพิ่มจำนวนอสุจิของเพศชาย ช่วยสลายไขมันและการก่อตัวของไขมัน ระงับอาการทางศูนย์กลางประสาทในสมอง ช่วยยืดระยะเวลาการนอนหลับในสมอง ระงับความเจ็บปวด กระตุ้นประสาทศูนย์กลางในสมอง สาร “ซาโปนิน” พบในเจี่ยวกู่หลาน โสมเกาหลี (Panax ginseng) ถั่วเหลือง ข้าวโอ๊ต รากชะเอม Yucca, Fenugreek alfalfa, Quinoa เป็นต้น นอกจากนี้ ซาโปนินยังมีคุณสมบัติละลายในน้ำ และน้ำมัน ทำให้เกิดฟองมาก เช่น เดียวกับหลักการทำงานของสบู่ ในการชำระล้างความสกปรกต่างๆ จึงเป็นที่มาของชื่อ “sapon” ซึ่งมาจากภาษาลาตินว่า “sapo” หมายถึง สบู่ (soap)

นอกจากนี้แล้ว ภูมิคุ้มกันที่ได้จากวัคซีนชนิดเชื้อตาย (Inactivated antibody) เช่น Sinovac หรือ Sinopharm นั้น นอกจากจะกระตุ้นภูมิได้เพียงแต่เฉพาะ HIR แต่ไม่ได้มีผลต่อการกระตุ้น CMIR (ซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันที่สำคัญกว่าสำหรับการติดเชื้อไวรัสหรือการติดเชื้อในเซลล์) ดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น แอนติบอดีที่สร้างจากวัคซีนชนิดนี้ จะเป็นการสร้างแอนติบอดีได้ต่อทุกชิ้นส่วนของไวรัส ไม่เฉพาะเพียงแต่ Spike protein (ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เชื้อไวรัสเข้าเซลล์ได้) โดยแอนติบอดีชนิดนี้จะเรียกว่า Neutralizing Antibody: NAb (ซึ่งจะเห็นได้จากที่มีการตรวจภูมิคุ้มกันชนิดนี้โดยทั่วไป) แต่เนื่องจากวัคซีนเชื้อตายนั้นเป็นเชื้อทั้งตัว ดังนั้น ร่างกายจึงสร้างแอนติบอดีต่อแอนติเจนชนิดอื่น ๆ ได้อีก (ซึ่งแอนติบอดีเหล่านี้ ไม่ได้มีผลต่อการป้องกันการติดเชื้อ หรือลดความรุนแรงของการติดเชื้อลงได้) แต่ในทางตรงกันข้ามแอนติบอดีเหล่านี้ อาจจะส่งเสริมให้เชื้อไวรัสเข้าเซลล์ได้ง่ายมากขึ้น หากเชื้อไวรัสนั้นเป็นชนิดกลายพันธุ์ซึ่ง NAb ต่อ Spike protein ของสายพันธุ์เดิมจะไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์



ภาพที่ 19 ภาพแสดงกลไก Antibody dependent enhancement (จาก Lee W.S., 2020*)* [30]

กลไกข้างต้นอธิบายได้ด้วย Antibody dependent enhancement กล่าวคือแอนติบอดีต่าง ๆ ต่อตัวเชื้อไวรัส จะไปเกาะเชื้อไวรัสได้ แต่ไม่สามารถยับยั้งให้ไวรัสเข้าเซลล์ได้ แต่แอนติบอดีเหล่านี้ เมื่อเกาะกับไวรัสแล้ว จะทำให้เข้าเซลล์ได้ง่ายขึ้นเพราะเซลล์จะมีตัวจับ fc portion ของแอนติบอดีนั่นเอง

สรุป

ความรู้ทางด้านภูมิคุ้มกันวิทยามีการพัฒนาต่อยอดอยู่ตลอดเวลาในเรื่องของสารเคมีทางภูมิคุ้มกัน และระบบการทำงาน รวมไปถึงกลไกการอธิบายการเกิดพยาธิสภาพของโรคต่าง ๆ ความรู้ทางด้านนี้จำเป็นต้องมีความเข้าใจในพื้นฐานที่ละเอียดและถูกต้อง เพื่อจะสามารถนำไปใช้ในทางคลินิกได้อย่างถูกต้องทั้งการวินิจฉัยและการรักษา

บรรณานุกรม

1. Silverstein AM. Immunology 1930-1980: Essays on the History of Immunology Pauline Mazumdar, ed. Canadian Bulletin of Medical History. 1990 Apr;64(4):634.

2. Turvey SE, Broide DH. Innate immunity. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2010 Feb 1;125(2):S24-32.

3. Hall JE. Guyton AC. Guyton and Hall textbook of medical physiology. 13rd Edition. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2015.

4. Barret KE, Ganong WF. Ganong's review of medical physiology. 25th Edition. New York: McGraw-Hill Medical; 2015.

5. Roitt I, Brostoff J, Male D. Development of the immune system. In Roitt I, Brostoff J, Male D, editors. Immunolgy, Fourth Edition. London: Mosby; 1996. p.1-14.

6. Biedermann T, Röcken M, Carballido JM. TH1 and TH2 Lymphocyte development and regulation of TH Cell–mediated immune responses of the skin. InJournal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings 2004 Jan 1 (Vol. 9, No. 1, pp. 5-14). Elsevier.

7. Singh B, Schwartz JA, Sandrock C, Bellemore SM, Nikoopour E. Modulation of autoimmune diseases by interleukin (IL)-17 producing regulatory T helper (Th17) cells. The Indian journal of medical research. 2013 Nov;138(5):591.

8. Maniati E, Soper R, Hagemann T. Up for Mischief? IL-17/Th17 in the tumour microenvironment. Oncogene. 2010 Oct;29(42):5653-62.

9. National Cancer Institute. Naxitamab [Internet]. 2021 [cited 2021 Jul 17]. Available from: https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-drug/def/naxitamab

10. Wikimedia. Hematopoisis [Internet]. 2021 [cited 2021 Jul 17]. Available from: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hematopoiesis_simple.png

11. Seddon B, Mason D. The third function of the thymus. Immunology today. 2000 Feb 1;21(2):95-9.

12. Marx A, Yamada Y, Simon-Keller K, Schalke B, Willcox N, Ströbel P, Weis CA. Thymus and autoimmunity. InSeminars in Immunopathology 2021 Feb 3 (pp. 1-20). Springer Berlin Heidelberg.

13. Biology Exams 4 U. Organs of Immune System [Internet]. 2021 [cited 2021 Jul 17]. Available from: https://www.biologyexams4u.com/2012/11/organs-of-immune-system.html

14. Metodiev K, editor. Immunodeficiency. BoD–Books on Demand; 2012 Oct 10.

15. นิภาพรรณ ลี้ตระกูล. ความสัมพันธ์ของระบบ HLA กับการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันของร่างกายในด้านต่าง ๆ. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต 2559;4:321-325.

16. Novusbio.com [Internet]. Antibody basics. 2021 [cited 2021 Jul 17]. Available from: https://www.novusbio.com/support/general-support/antibody-basics.html

17. Britannica. Classes of immunoglobulins [Internet]. 2021 [cited 2021 Jul 17]. Available from: https://www.britannica.com/science/immune-system/Classes-of-immunoglobulins

18. Wikipedia. Alternative complement pathway [Internet]. 2021 [cited 2021 Jul 17]. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Alternative_complement_pathway

19. Campbell NA. Reece JB. Biology. 8th edition. San Francisco: Pearson Education, Inc.; 2008.

20. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Cellular and molecular immunology E-book. Elsevier Health Sciences; 2014 Aug 22.

21. Microbiologynotes.com [Internet]. Differences between Primary and Secondary Immune Response. [updated 2015 October 10; cited 2021 Jul 17]. Available from: https://microbiologynotes.com/differences-between-primary-and-secondary-immune-response/

22. สถาบันวัคซีนแห่งชาติ [Internet]. Guruvaccine: การสร้างประเภทของภูมิคุ้มกันในร่างกาย. 2021 [cited 2021 Jul 17]. Available from: http://guruvaccine.com/การสร้างประเภทของภูมิคุ้มกันโรคในร่างกาย/

23. University of Oxford [Internet]. Vaccine knowledge project. Types of Vaccine. [updated 2021 April 30; cited 2021 Jul 17]. Available from: https://vk.ovg.ox.ac.uk/vk/types-of-vaccine

24. Li Y, Tenchov R, Smoot J, Liu C, Watkins S, Zhou Q. A Comprehensive Review of the Global Efforts on COVID-19 Vaccine Development. ACS Central Science. 2021 Mar 29;7(4):512-33.

25. Healthdata.org [Internet]. COVID-19 vaccine efficacy summary. [updated 2021 May 14; cited 2021 Jul 17]. Available from: http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/Projects/COVID/2021/Vaccine-Efficacy-Table_05142021_1.pdf

26. Novavax [Internet]. Novavax COVID-19 Vaccine Demonstrates 90% Overall Efficacy and 100% Protection Against Moderate and Severe Disease in PREVENT-19 Phase 3 Trial. [updated 2021 June 14; cited 2021 Jul 17]. Available from: https://ir.novavax.com/news-releases/news-release-details/novavax-covid-19-vaccine-demonstrates-90-overall-efficacy-and

27. Hogan AB, Winskill P, Watson OJ, Walker PG, Whittaker C, Baguelin M, Brazeau NF, Charles GD, Gaythorpe KA, Hamlet A, Knock E. Within-country age-based prioritisation, global allocation, and public health impact of a vaccine against SARS-CoV-2: a mathematical modelling analysis. Vaccine. 2021 Apr 8.

28. Voysey M, Clemens SA, Madhi SA, Weckx LY, Folegatti PM, Aley PK, Angus B, Baillie VL, Barnabas SL, Bhorat QE, Bibi S. Single-dose administration and the influence of the timing of the booster dose on immunogenicity and efficacy of ChAdOx1 nCoV-19 (AZD1222) vaccine: a pooled analysis of four randomised trials. The Lancet. 2021 Mar 6;397(10277):881-91.

29. Logunov DY, Dolzhikova IV, Shcheblyakov DV, Tukhvatulin AI, Zubkova OV, Dzharullaeva AS, Kovyrshina AV, Lubenets NL, Grousova DM, Erokhova AS, Botikov AG. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia. The Lancet. 2021 Feb 20;397(10275):671-81.

30. WHO [Internet] Tracking SARS-CoV-2 variants. [updated 2021 May 31; cited 2021 Jul 17]. Available from: https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants/

31. ฐานข้อมูลส่งเสริมและยกระดับคุณภาพสินค้า OTOP 2021. กรมวิทยาศาสตร์บริการ [Internet]. ซาโปนิน (Saponins). 2564 [เข้าถึงเมื่อ 17 กค 2564]. เข้าถึงได้จาก: http://www.sptn.dss.go.th/otopinfo/index.php/en/knowledge/informationrepack/388-saponins?showall=1&limitstart=

32. Lee WS, Wheatley AK, Kent SJ, DeKosky BJ. Antibody-dependent enhancement and SARS-CoV-2 vaccines and therapies. Nature microbiology. 2020 Oct;5(10):1185-91.

HOLISTIC LIFESTYLE APPROACH TO IMPROVE PATIENT IMMUNITY

การปรับวิถีชีวิตแบบองค์รวมอย่างไรให้กระตุ้นภูมิคุ้มกัน

นายแพทย์ อรรถสิทธิ์ อมรถนอมโชค*

Athasit Amornthanomchoke, MD.*

ผู้ช่วยผู้อำนวยการแพทย์, แพทย์หัวหน้าแผนก Wellness and Aesthetic โรงพยาบาลเวชธานี*
Assistant Chief Medical Officer, Medical Staff Leader Wellness and Aesthetic
(Executive Health Care Center, Vejthani Q-Life, Skin and Aesthetic) Vejthani Hospital*
Email: Athasit.a@vejthani.com

บทคัดย่อ

อุบัติการณ์ของการเกิดโรคระบาดชนิดใหม่ Covid-19 อันเป็นผลสืบเนื่องจากการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV2 ที่ลุกลามแพร่กระจายการติดเชื้อไปทั่วทุกมุมโลก โรค Covid-19 ได้สร้างความเสียหายให้กับมวลมนุษยชาติและระบบเศรษฐกิจของโลกมาต่อเนื่องเป็นระยะเวลามากกว่า 2 ปี ทำให้ทุกคนต้องเว้นระยะห่างทางสังคม ลดการปฏิสัมพันธ์กัน ต้องสวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลา ล้างมือบ่อยมากขึ้น โรคดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อธุรกิจการท่องเที่ยว สายการบิน โรงแรม ร้านอาหาร สถานออกกำลังกายและ อื่นๆ เป็นจำนวนมาก และเป็นการบังคับให้มนุษย์ต้องปรับวิถีการดำรงชีวิตใหม่ที่เรียกว่า New Normal

การติดเชื้อไวรัส แม้เป็นโรคติดต่อชนิดหนึ่งที่บางครั้งร่างกายของคนเราก็สามารถควบคุมการแพร่กระจายและกำจัดเชื้อไวรัสเองได้ ทำให้เราหายป่วยและฟื้นตัว โดยที่ในบางครั้งอาจจะไม่ต้องใช้ยาในการรักษา แต่หลายๆครั้งที่การติดเชื้ออาจจะลุกลามรุนแรง ก่อให้เกิดภาวะปอดบวม ระบบทางเดินหายใจล้มเหลวแบบเฉียบพลัน กระบวนการอักเสบที่เกิดจากภาวะ Cytokines storm ที่รุนแรงส่งผลทำให้การเจ็บป่วยยืดเยื้อเป็นระยะเวลายาวนานกว่าจะรักษาให้หายสนิทเป็นปกติ ซึ่งในบางครั้งอาการเจ็บป่วยอาจรุนแรงจนถึงขั้นเสียชีวิตก็เป็นไปได้

สิ่งสำคัญในร่างกายของมนุษย์เรา ที่จะช่วยปกป้อง ลดโอกาสในการติดเชื้อ ลดความรุนแรงของโรค และลดอัตราการเสียชีวิต นั่นก็คือ การมีระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายที่ดี ซึ่งวิถีการใช้ชีวิตของแต่ละคน นับได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่จะเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน หากเราสามารถปรับเปลี่ยนวิถีการดำรงชีวิตที่มุ่งเน้นการส่งเสริมสุขภาพให้แข็งแรง ก็จะเป็นผลดีต่อระบบภูมิต้านทานในร่างกายเราได้เช่นเดียวกัน ซึ่งจะส่งผลทั้งในแง่ลดโอกาสการติดเชื้อ ลดความรุนแรงของโรคหากเกิดการติดเชื้อ และลดอัตราการเสียชีวิตลง

Clinical presentation of Covid-19 สามารถแบ่งง่าย ๆ ออกเป็น 3 ระยะ

- Stage 1 ระยะฟักตัว ไม่มีอาการ อาจจะตรวจเจอเชื้อหรือไม่เจอเชื้อไวรัส
- Stage 2 ระยะมีอาการแต่ไม่รุนแรง และตรวจเจอเชื้อไวรัส
- Stage 3 ระยะมีอาการรุนแรงในระบบทางเดินหายใจ และตรวจเจอเชื้อไวรัสจำนวนมาก High viral load

ข้อมูลทางสถิติพบว่า ผู้ป่วย Covid-19 ส่วนมากจะอยู่ในระยะ 1 หรือ 2 ก่อนที่จะ Remissions 85%จะฟื้นตัวเป็นปกติโดยที่ไม่มีอาการรุนแรง แนวทางในการดูแลรักษาผู้ป่วยในปัจจุบันก็คือการพยายามป้องกันและรักษา เพื่อป้องกันการพัฒนาของโรคจนเกิดภาวะอันรุนแรง หากเรานำข้อมูลการศึกษาโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสสายพันธุ์โคโรน่า เช่น SARS หรือ MERS เราจะพบว่าระบบภูมิต้านทานของผู้ป่วย มีส่วนสำคัญที่จะมีผลต่อความรุนแรงของปฏิกิริยาของไวรัสที่จะมีผลต่อร่างกายผู้ป่วย รวมถึงผลของการรักษา ภูมิต้านทานที่อ่อนแอเป็นเหตุปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความรุนแรงของโรคในผู้สูงอายุ ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง และและผู้ป่วยที่มีประวัติโรคประจำตัวเรื้อรัง Supportive care ที่จะช่วยส่งเสริมให้ภูมิต้านทานทั้งชนิด Innate และ Adaptive immunity ของผู้ป่วยดีขึ้นย่อมส่งผลบวกในการลดความรุนแรงของโรคและการพยากรณ์ของโรค

Immune response ต่อการติดเชื้อไวรัสทั่วไป

เวลาที่ร่างกายของเรามีการติดเชื้อไวรัส จะส่งผลให้เกิดดึงดูดและกระตุ้นเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันชนิดต่างๆ เช่น Macrophages และเม็ดเลือดขาว Neutrophils ซึ่งจะนำมาซึ่งการหลั่งสารที่ก่อให้เกิดการอักเสบปริมาณมาก เช่น ฉ Cytokines, Cationic proteins, Lipid mediators, Metalloproteinases และส่วนประกอบของ Oxygen bursts ขอบเขตและความรุนแรงต่อการทำลายเนื้อเยื่อจะถูก modified โดยภูมิต้านทานทั้ง Innate และ Adaptive system

ระบบ Innate system จะควบคุม Negative effects ต่อการติดเชื้อไวรัส โดยกระบวนการในการหลั่งสารต่อต้านการอักเสบ Anti-inflammatory cytokines เช่น IL-10 และ TGF-b และ mediators ต่างๆ เช่น Resolvins และ Galectins ซึ่งการทำงานของ Innate immune system จะส่งผลยับยั้งการทำงานของ Cytokines ที่ก่อให้เกิดการอักเสบ ยับยั้งการทำงานของ MHC class II expression และไปรบกวนสัญญาณต่างๆที่อาจจะมีผลกระตุ้นทำให้เกิดการอักเสบมากขึ้น

Activated macrophages และ NK cells จะถูกกระตุ้นโดยสาร INF-g ทำให้เซลล์ทั้งสองชนิด จะไปทำลายเชื้อไวรัส และเซลล์ที่มีการติดเชื้อไวรัส

Adaptive immune systems จะทำงานผ่าน Cytotoxic T lymphocytes- CD8+ ทำให้เกิดการทำลายเซลล์ที่ติดเชื้อไวรัส และทำลายไวรัส ส่วน CD4+ cells และ B cells จะถูกกระตุ้นให้มีการผลิต Antibody ซึ่ง Antibody จะทำหน้าที่ในการจับกับไวรัสและป้องกันไม่ให้ไวรัสแทรกตัวเข้าสู่เซลล์ Antibodyจะทำหน้าที่สำคัญในการป้องกันการติดเชื้อไวรัสซ้ำ ในกรณีที่เคยติดเชื้อมาก่อนหรือได้รับการฉีดวัคซีนเพื่อสร้างภูมิต้านทาน ซึ่งจะไปขัดขวางการเกาะของของไวรัสต่อเซลล์ในร่างกายของผู้ป่วย

นอกจาก Immune response ที่มีประสิทธิภาพจะเป็นตัวกำหนดโอกาสในการติดเชื้อ ระยะเวลาในการติดเชื้อ ความรุนแรงในการติดเชื้อ และ Ultimate clinical outcome ปัจจัยอื่นที่มีผลเป็นตัวกำหนดโอกาสในการติดเชื้อ ได้แก่ ปริมาณเชื้อไวรัสที่เข้าสู่ร่างกาย ช่องทางการติดเชื้อ อายุ พันธุกรรมพื้นฐานของผู้ป่วย การติดเชื้อร่วม และอื่นๆเป็นต้น

Immune response ที่เฉพาะเจาะจงต่อ Covid-19

Virulence และ pathogenicity ที่เกี่ยวข้องกับ SARS-CoV-2 เป็นผลจากการที่ไวรัสกระตุ้น Cytoplasmic NLRP inflammasome ที่เกิดจากการกระตุ้น macrophages และ Th1 cells Inflammasomes มีการหลั่งสาร cytokines ชนิดที่

ก่อให้เกิดการอักเสบจำนวนมากเช่น IL-1B, IL-18 ซึ่งส่งผลทำให้เกิดการอักเสบรุนแรงและเกิดอาการของการติดเชื้อ SARS-CoV-2 การศึกษาในผู้ป่วยที่ติดเชื้อ SARS-CoV-2 พบว่ามีการตอบสนองของภูมิต้านทานต่อไวรัสเหมือนการติดเชื้อไวรัสชนิด SARS-CoV-1 และ MERS-CoV

การศึกษาผู้ติดเชื้อในจีนพบว่า มีการเพิ่มขึ้นของเม็ดเลือดขาวชนิด Neutrophils 38% มีการเพิ่มขึ้นของ Serum IL-6 52% และมีการเพิ่มขึ้นของ CRP 84% แต่มีการลดลงของเม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocytes ถึง 35% การศึกษาผู้ป่วยใน ICU ในประเทศจีน ก็พบว่าผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงหรือเสียชีวิต จะมีการเพิ่มขึ้นของเม็ดเลือดขาวชนิด Neutrophils และมีการลดลงของเม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocytes และจะมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณ Innate cytokines, IP-10, MCP-1, MIP-1A and TNF-alpha จากรายงานของผู้ป่วยที่ติดเชื้อ Covid-19 ในหอผู้ป่วย ICU ในอังกฤษ พบว่าการมีคุณภาพชีวิตที่ดีก่อนการติดเชื้อ เป็นปัจจัยสำคัญที่จะเป็นตัวกำหนด การพยากรณ์ความรุนแรงของโรคภายหลังการติดเชื้อ

ในการศึกษาการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-1 และ MERS-CoV พบว่าหากมีการตอบสนองที่ล่าช้าของ Adaptive antibody จะส่งผลให้มีอาการทางคลินิกที่รุนแรงมากขึ้น ส่วนการศึกษาในหลอดทดลองพบว่า Serum ของคนไข้ที่เคยติดเชื้อ Covid-19 จะมีประสิทธิภาพในการจับกับไวรัสใน Assay ได้ดี จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยติดเชื้อ Covid-19 ชนิดรุนแรงจะเกิดปฏิกิริยาที่เรียกว่า Cytokines storm ระดับเล็กน้อยจนถึงขั้นรุนแรงก็เป็นได้ นอกจากนี้ระดับของสาร CRP ใน plasma จะมีความสัมพันธ์ต่อความรุนแรงต่อการทำลายปอดของเชื้อไวรัส กลไกการอักเสบที่เกิดขึ้นมากมายยังส่งผลต่อพยาธิสภาพของโรคเรื้อรังที่ผู้ป่วยมีประวัติเป็นร่วมอยู่ด้วย กลไกการอักเสบจะมีผลกระทบกับอวัยวะทุกส่วนในร่างกาย เช่น ผิวหนัง ต่อมไร้ท่อ ระบบทางเดินอาหาร ปอด ไต กล้ามเนื้อ กระดูก รวมถึงระบบหัวใจและหลอดเลือด ในระยะยาว Immunologic maladaptation จะก่อให้เกิดโรคเรื้อรังไม่ว่าจะเป็น Atherosclerosis, Hypertension, Cancer, Epilepsy, Alzheimer's disease, Parkinson's disease, Multiple sclerosis and Liver cirrhosis. Proinflammatory processจากการติดเชื้อไวรัส Covid-19 จะส่งผลร้ายต่อกระบวนการอักเสบของโรคเรื้อรังเหล่านี้ให้รุนแรงมากขึ้นด้วย

กระบวนการเสริมภูมิต้านทานให้แข็งแรงทั้งในส่วนของ Innate และ Adaptive system จะเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ในการควบคุมกลไกการอักเสบ และมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกในผู้ป่วยที่สงสัยว่าติดเชื้อหรืออาการไม่รุนแรง แต่ในกรณีเคสที่รุนแรงหรือมีภาวะ Cytokine storm แล้ว การรักษาที่จะควบคุมภาวะ Cytokine storm เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นและสำคัญมากกว่า

Holistic Lifestyle Approaches

ข้อมูลวิทยาศาสตร์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของการมีวิถีชีวิตที่ดีมีสุขภาพ และส่งเสริมให้ภูมิต้านทานแข็งแรงขึ้น ยังมีวิวัฒนาการของข้อมูลมากขึ้นเรื่อยๆ แม้ว่าจะมีข้อมูลที่จำกัด ประโยชน์ทางคลินิกของการปรับ Lifestyle ของผู้ป่วยที่ติด Covid-19 อาจจะส่งผลต่อภูมิต้านทานของพวกเค้าให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และลดระยะเวลาของการป่วยจากการติดเชื้อลง นอกจากนี้ยังมีข้อมูลที่ยืนยันถึงการใช้ชีวิต Lifestyle ที่ Unhealthy เช่น การรับประทานอาหารที่ไม่มีประโยชน์ การขยับเคลื่อนไหวร่างกายน้อยเกินไป ความเครียด การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ ความโดดเดี่ยว และการนอนหลับที่ไม่มีคุณภาพ สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลทำให้การทำงานของระบภูมิคุ้มกันในร่างกายลดลง และเพิ่มโอกาสหรือความเสี่ยงที่จำทำให้เกิดการติดเชื้อสูงมากขึ้น ยิ่งกว่านั้น การปฏิบัติตัวแบบ Healthy lifestyle ได้รับการยอมรับจากแพทย์จำนวนมาก ถือว่าเป็น ขั้นตอนแรกที่สำคัญในการที่จะเสริมสร้างภูมิต้านทานให้แข็งแรงขึ้น ทั้งในแง่การป้องกัน การรักษาโรคติดเชื้อต่างๆ และถือว่าเป็นวิธีที่เป็นธรรมชาติที่จะส่งเสริมให้ภูมิต้านทานแข็งแรงดี ระบบต่างๆ ในร่างกายของมนุษย์ รวมทั้งระบบภูมิคุ้มกัน จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าทุกระบบทำงานอยู่ในสมดุลและสอดคล้องไปด้วยกัน การลดปัจจัยรบกวนจากสิ่งแวดล้อมและส่งเสริมด้วยการใช้ชีวิตแบบ Healthy lifestyle ยกตัวอย่าง

งานวิจัยในระยะแรกค้นพบว่า ภาวะโรคอ้วน Obesity มีผลต่อการเพิ่มอัตราการนอนโรงพยาบาล และทำให้อาการของโรครุนแรงเพิ่มมากขึ้นถึง 2 เท่า ยกตัวอย่างเช่นนายกรัฐมนตรีอังกฤษ นาย Boris Johnson มีรายงานความรุนแรงของการติดเชื้อ ส่งผลให้ต้องเข้ารับการรักษาพยาบาลใน ICU เนื่องจากมีปัญหาจากน้ำหนักตัว และมีค่าดัชนีมวลกายที่สูง มี Evidence จากการศึกษาการติดเชื้อ Covid-19 พบว่า Unhealthy lifestyle เช่น ภาวะโภชนาการที่ไม่เหมาะสม การสูบบุหรี่ โรคอ้วน และโรคเรื้อรัง จะส่งผลให้เกิดผลลัพธ์การรักษาที่เลวร้าย

การมี Healthy lifestyle นอกจากจะช่วยเสริมภูมิต้านทานให้แข็งแรง ยังมีผลต่อการมีสุขภาพโดยรวมที่ดีของผู้ป่วยด้วย จากอุบัติการณ์การติดเชื้อที่เกิดจากเชื้อไวรัสในสายพันธุ์โคโรน่า เช่น SARS หรือ MERS นอกจากการติดเชื้อจะส่งผลให้เกิดภาวะทางเดินหายใจล้มเหลว การติดเชื้อของไวรัสในสายพันธุ์ดังกล่าว ยังส่งผลกระทบต่ออวัยวะส่วนอื่นๆ เช่น ระบบหัวใจและหลอดเลือด หากผู้ติดเชื้อไวรัสมีปัญหาด้านหัวใจและหลอดเลือดอยู่แล้ว การติดเชื้อก็จะยิ่งส่งผลให้เกิดความเลวร้ายต่อผลการรักษา รวมถึงโรค Comorbid diseases อื่นเช่น โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคอ้วน โรคหอบหืด โรคถุงลมโป่งพอง และโรคมะเร็ง ด้วยเหตุผลนี้ สำหรับการติดเชื้อไวรัส Covid-19 การส่งเสริม Healthy lifestyle ไม่ใช่เพียงเฉพาะมุ่งเน้นการส่งเสริมภูมิต้านทาน แต่ยังต้องมุ่งเน้นการส่งเสริม general well-being ควบคู่กันไปด้วย

Nutrition

เราพบว่ามีความสัมพันธ์ของภาวะโภชนาการกับระบบภูมิต้านทาน โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ

1. เซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน ต้องได้รับพลังงานจากสารอาหารให้เพียงพอ เพื่อจะได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพในการต่อสู้กับเชื้อโรคที่ลุกลามเข้าสู่ร่างกาย
2. เซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันที่ได้รับการกระตุ้นหรือ activated ในช่วงที่ร่างกายมีการติดเชื้อ ยิ่งต้องการสารอาหารที่ให้พลังงานเพิ่มมากขึ้นเป็น 2 เท่าจากปกติ
3. การได้รับสารอาหารในกลุ่มกรดอะมิโน จากโปรตีนที่เพียงพอ มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการสร้าง immune proteins ชนิดต่างๆ เช่น Immunoglobulins, Cytokines และ Acute phase proteins
4. การได้รับแร่ธาตุที่เพียงพอ เช่น เหล็ก ทองแดง ซีลีเนียม สังกะสี และ แมกนีเซียม มีความสำคัญต่อการสร้าง Nucleotide และ Nucleic acid ของ Immune cells ในขณะที่การได้รับวิตามินที่เพียงพอ เช่น วิตามิน A วิตามิน B วิตามิน C วิตามิน D และวิตามิน E จะช่วยเสริมกลไกการทำงานของสารต้านอนุมูลอิสระ ที่จะช่วยลดและจำกัดความเสียหายของเนื้อเยื่อ อันเป็นผลจากการติดเชื้อไวรัส

ยกตัวอย่าง วิตามิน E จะมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันในหลายส่วน เช่น เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ มีผลยังยั้งการทำงานของ Protein kinase C activity และยังทำงานร่วมกับ Enzymes ที่ช่วยในการเคลื่อนย้ายโปรตีน เพื่อทำให้ระบบภูมิต้านทานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่วิตามิน C จะมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่จะช่วยลด oxidative stress ในช่วงที่มีการติดเชื้อรุนแรง วิตามินบางชนิดเช่น วิตามิน A และวิตามิน D ถ้ามีปริมาณที่เพียงพอจะมีผลต่อการแสดงออกของพันธุกรรมในเซลล์ระบบภูมิต้านทาน ทำให้เซลล์สามารถทำหน้าที่ในการจัดการกับเชื้อไวรัสได้ดียิ่งขึ้น

หากทำการเปรียบเทียบ การบริโภคอาหารที่มีสารอาหารไม่ครบถ้วนเป็นระยะเวลานานๆ จะส่งผลทำให้เกิดภาวะขาดสารอาหาร ซึ่งจะส่งผลลบโดยตรงกับระบบภูมิต้านทานในร่างกาย เพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ และความรุนแรงของการติดเชื้อ เช่น Covid-19 ยิ่งไปกว่านั้นการรับประทานที่ไม่ดีต่อสุขภาพ เช่น อาหารที่มีน้ำตาลสูง อาหารที่มีไขมันทรานส์และไขมันอิ่มตัว อาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนต่ำ ไม่มีกากใย ไม่มีวิตามินและเกลือแร่ และขาดสารอาหารชีวโมเลกุล เช่น Polyphenols หรือ กรดไขมันไม่อิ่มตัวโอเมก้า 3 อาหารจำพวกนี้จะกระตุ้นกระบวนการ

อักเสบในระดับต่ำๆอย่างต่อเนื่อง อันเป็นผลจากการปรับตัวที่ผิดปกติของเซลล์ในระบบภูมิต้านทานและเซลล์ไขมัน ในสภาวะเช่นนี้ยิ่งก่อให้เกิดภูมิต้านทานที่อ่อนแอลงเช่น การติดเชื้อ Covid-19 ก็จะยิ่งส่งผลทำให้เกิดความรุนแรงของโรคมากขึ้น

การศึกษาธรรมชาติของโรค Covid-19 ยังแสดงให้เห็นว่า ไวรัสสามารถโจมตีก่อให้เกิดการติดเชื้อที่เซลล์เยื่อบุทางเดินอาหารในลำไส้ทำให้เกิดอาการในระบบทางเดินอาหาร เช่น ปวดมวนท้อง คลื่นไส้ อาเจียน และ ท้องร่วง เป็นต้น ผลงานวิจัยในเนเธอร์แลนด์ พบว่า ไวรัส SARS-CoV2 สามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อในลำไส้ และตำแหน่งอื่นๆในร่างกายก็เกิดการติดเชื้อได้ การใช้ยาต้านไวรัสหรือยาปฏิชีวนะฆ่าเชื้อจะส่งผลให้มีอาการในระบบทางเดินอาหารมากขึ้น เนื่องจากผลของการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ที่อยู่ในระบบทางเดินอาหาร พบว่ามีการลดลงของ Lactobacillus และ Bifidobacterium การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะทำให้เกิด Bacterial translocation และทำให้เกิดการติดเชื้อซ้ำซ้อนได้ ดังนั้นในการดูแลรักษาผู้ป่วยที่ติดเชื้อไวรัส Covid-19 จึงมีความจำเป็นที่เราจะต้องรักษาสมดุล อาหารที่ไม่ดีต่อสุขภาพและยังขาด Prebiotic และ Probiotic ย่อมจะส่งผลกระทบทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชนิดของจุลินทรีย์ และมีผลทำให้การบิดเบือนรูปแบบของทั้ง Prebiotic and Probiotic การรับประทานเพื่อให้ได้สารอาหารที่มีประโยชน์ต่อภูมิต้านทาน ควรรับประทานในรูปแบบอาหารที่ดีมีสุขภาพมากกว่าในรูปแบบอาหารเสริม การได้รับสารอาหารที่อยู่ในปริมาณที่เหมาะสมจะส่งผลที่ดีต่อภูมิต้านทาน ควรเป็นสารอาหารที่มีศักยภาพในการเสริมประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์ในระบบภูมิต้านทาน ส่งผลให้การตอบสนองต่อการติดเชื้อไวมากขึ้น และป้องกันไม่ให้มีการอักเสบเรื้อรัง

ผู้เชี่ยวชาญแนะนำว่า Optimal nutrition เพื่อให้ได้ผลการตอบสนองทางด้านภูมิคุ้มกันที่ดีในการติดเชื้อชนิดต่างๆ สารอาหารเหล่านั้นต้องมีผลไปกระตุ้นการทำงานของเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันให้มีประสิทธิภาพ ทั้งในการกระตุ้นให้ทำงานได้รวดเร็วและตอบสนองได้ไวต่อการติดเชื้อ และยังต้องป้องกันและควบคุมภาวะการอักเสบเรื้อรัง ชนิดของอาหารที่เราจะต้องเน้นก็คือการรับประทานอาหารที่มีส่วนประกอบของผักและผลไม้เป็นประจำ เช่น การรับประทานอาหารในกลุ่ม Plant-based หรืออาหารแบบ Mediterranean อาหารทั้ง 2 แบบ จะเน้นการรับประทานผักสด ผลไม้ ตระกูลถั่ว ธัญพืช ปลา และไขมันที่มีประโยชน์ หลีกเลี่ยงการรับประทานน้ำตาล ไขมันที่ไม่ดีต่อสุขภาพ เนื้อแดงและเกลือ อาหารแบบนี้มีประสิทธิภาพค่อนข้างสูงในการลดภาวะการอักเสบ เพราะเป็นอาหารที่มีกากใยค่อนข้างสูง มีปริมาณสารอาหารที่ค่อนข้างสูง มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง และมีสารอาหารที่กระตุ้นการอักเสบต่ำ เช่น ไขมันทรานส์ หรือ น้ำตาล นอกจากนี้ยังมีสารอาหารในกลุ่ม Flavonoids ค่อนข้างมากกว่าอาหารชนิดอื่นๆ ซึ่งผลในห้องทดลองพบว่า Flavonoids จะช่วยลด NLRP3 inflammasome signaling และช่วยลดการแสดงออกของ proinflammatory cells เช่น NF-kB, TNF-a, IL-6, IL-1B และ IL-18

Physical activity

การขยับเคลื่อนไหวร่างกายอยู่เป็นประจำจะส่งผลที่ดีต่อระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายเรา หากออกกำลังกายแบบ Moderate หรือ Vigorous exercise ไม่เกิน 60 นาทีจะส่งผล กระตุ้นการทำงานของ Tissue macrophages ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

นอกจากนี้ยังกระตุ้นการไหลเวียนกลับสู่กระแสเลือดของ Immunoglobulins, Cytokines, Neutrophils, Cytotoxic T cells, CD8+ T-lymphocytes และ Immature B cells ซึ่งจะส่งผลดีต่อระบบภูมิคุ้มกันและยังมีผลดีต่อระบบการเผาพลาญในร่างกาย ถ้าหากออกกำลังกายหลายวันในสัปดาห์ ผลดังกล่าวจะส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงจากแบบชั่วคราวเป็นผลระยะยาว ไปเป็นแบบที่ภูมิคุ้มกันจดจำและทำหน้าที่เฝ้าระวังต่อการติดเชื้อ และช่วยทำให้กลไกการอักเสบในร่างกายลดลง

มีการศึกษา RCT และทางด้านระบาดวิทยาจำนวนมาก สนับสนุนความสัมพันธ์แบบ Inverse relationship ของการออกกำลังกายแบบ Moderate intensity จะส่งผลให้ลดอาการในการติดเชื้อ โดยเฉพาะการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจส่วนบน Moderate exercise จะกระตุ้นให้มีการเพิ่มขึ้นของ IL-6 ซึ่งจะช่วยต้านการอักเสบ และช่วยทำระบบการเผาพลาญน้ำตาลและไขมันดียิ่งขึ้น ทำให้ควบคุมกระบวนการส่งสัญญาณการอักเสบได้ดีขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อหลั่งสาร Myokines ซึ่งจะกระตุ้นการผลิต IL-1ra และ IL-10 ทำให้ยับยั้งการทำงานของเซลล์ไขมัน เพิ่มระดับ Oxygen เสริมการทำงานของ Innate immune functions และเพิ่มสมดุลของสาร Oxylipins ช่วยส่งเสริมระบบหัวใจและหลอดเลือด ควบคุมความดันโลหิต และควบคุมน้ำหนัก ทำให้ระบบการไหลเวียนของเลือดดีขึ้น ส่งผลให้เซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันเดินทางไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย โดยเฉพาะส่วนที่เป็นเป้าหมาย

การขยับเคลื่อนไหวร่างกายเพียงพอ จะช่วยลดและควบคุมความเครียดและความวิตกกังวล ซึ่งทั้งสองภาวะจะส่งผลกระทบในแง่การเปลี่ยนแปลงความรุนแรงของโรคในผู้ป่วยที่ยืนยันว่าติดเชื้อ การขยับเคลื่อนไหวร่างกายเพียงพอจะช่วยเพิ่มและกระตุ้นการแลกเปลี่ยนมากขึ้นเซลล์เม็ดเลือดขาวระหว่างเนื้อเยื่อและกระแสเลือด ถึงแม้ว่าเวลาที่เราออกกำลังกาย อาจจะมีการกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมนความเครียด ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดการอักเสบ และกดภูมิต้านทานในร่างกาย แต่การออกกำลังกายที่กินระยะเวลาไม่เกิน 60 นาที ระดับของฮอร์โมนดังกล่าวยังไม่ขึ้นสูงมากที่จะส่งผลกระทบต่อร่างกาย ในทางตรงข้ามหากมีการออกกำลังกายหนักหน่วง รุนแรงซ้ำๆและเป็นระยะเวลานานมากจนเกินไป รวมทั้งการแข่งขัน ปัจจัยดังกล่าวจะทำให้มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีระร่างกาย จิตใจ และระบบเผาพลาญในร่างกาย จนส่งผลกระทบทำให้การทำงานของระบบภูมิต้านทานที่ผิดปกติ หรือ Immune dysfunction มีการหลั่งสารที่ก่อให้เกิดการอักเสบมากขึ้น เพิ่มระดับอนุมูลอิสระ เกิดการบาดเจ็บเซลล์กล้ามเนื้อ และเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนบน การออกกำลังกายที่หักโหมจนเกินไป จะส่งผลทั้งในแง่กดการสร้าง IgA Immunoglobulin ในน้ำลาย ลดการทำงานของ NK cells, T lymphocytes และ B lymphocytes และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจส่วนบนเพิ่มขึ้น 2-6 เท่าในช่วง 2 อาทิตย์หลังการออกกำลังกายแบบหักโหม การออกกำลังกายที่หักโหมมากๆ จึงไม่ควรแนะนำในผู้ที่มีความเสี่ยงติดเชื้อสูง ผู้ป่วยสงสัย หรือ ผู้ป่วยที่ได้รับการยืนยันว่าติดเชื้อ Covid-19

Sleep

การนอนหลับเป็นกระบวนการทางสรีระสำคัญที่มีส่วนในการฟื้นฟูและควบคุมการทำงานของระบบต่างๆในร่างกายของมนุษย์เรา รวมทั้งระบบภูมิคุ้มกัน มีงานวิจัยจำนวนมากพบว่าการมีสภาวะอดหลับอดนอนโดยเฉพาะในช่วง Rapid eye movement จะส่งผลกระทบต่อในแง่ปริมาณทั้งจำนวนเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน เช่น CD4+, CD8+ และ NK cell นอกจากนี้ยังมีผลต่อการลดลงของสาร Cytokines บางชนิดเช่น IFN-g, TNF-a และ IL-1 เป็นต้น

หากอดหลับอดนอนทั้งในแบบช่วงเวลาสั้นๆหรืออดนอนยาวต่อเนื่อง พบว่ามีความสัมพันธ์ต่อการเพิ่มขึ้นของสารที่ก่อให้เกิดการอักเสบ เช่น IL-6, CRP และ TNF ในงานวิจัยแบบ Meta-analysis การแก้ปัญหา Sleep disturbance จะส่งผลในทิศทางที่ดีในการลดลงของ IL-6 และ CRP เป็นผลไปในทิศทางเดียวกันกับการออกกำลังกายที่เพียงพอและการรับประทานอาหารที่เป็นประโยชน์ ข้อมูลจำนวนมากที่เน้นถึงความสำคัญของการนอนหลับพักผ่อนที่เพียงพอที่จะช่วยเสริมสร้างและรักษาสมดุลของระบบภูมิต้านทานที่สำคัญต่อการติดเชื้อโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส

ในผู้ป่วย Covid-19 ที่นอนหลับพักผ่อนไม่เพียงพอจะมีการเพิ่มขึ้นของสารที่เรียกว่า CXCL-9 ซึ่งสารดังกล่าวจะทำให้เกิดภาวะ Lymphocytic infiltration และกระตุ้นการทำงานของ Proinflammatory NLRP3 inflammasome ดังนั้น การนอนหลับที่ได้ปริมาณไม่เพียงพอและมีคุณภาพไม่ดี จะส่งผลกระทบทำให้การฟื้นตัวของผู้ป่วยใช้ระยะเวลายาวนานมากขึ้นและจะเพิ่มความรุนแรงของโรคได้

การนอนอย่างเพียงพอจะส่งผลทำให้มีการหลั่งของสารที่เรียกว่า Melatonin ซึ่งมีฤทธิ์ต่อต้านการอักเสบ และลดความรุนแรงของไวรัสสายพันธุ์โคโรน่า ลดการทำลายเนื้อเยื่อที่ปอดและลดปริมาณจำนวนเซลล์ที่ทำให้เกิดการอักเสบที่ไปที่ปอด

ในแง่ผลทางอ้อมของการนอนหลับไม่เพียงพอต่อภูมิคุ้มกันที่อ่อนแอลง พบว่าการนอนหลับไม่เพียงพอจะทำให้เกิดการอยากรับประทานอาหารที่มีแคลอรี่สูงมากยิ่งขึ้น น้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้น กระตุ้นการอักเสบระดับต่ำๆต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานๆ

Tobacco use and substance abuse

ถึงแม้ว่าจะมีงานวิจัยก่อนหน้านี้ ที่แสดงให้เห็นว่าการสูบบุหรี่อาจจะช่วยป้องกันการติดเชื้อ SARS-CoV-2 ต่อมาหลายๆงานวิจัยแสดงให้เห็นไปในทิศทางเดียวกันว่า ผู้ที่สูบบุหรี่หากติดเชื้อไวรัส Covid-19 จะมีอาการรุนแรงมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่

ข้อมูลทางการแพทย์ส่วนมากพบว่าผู้ที่สูบบุหรี่ หรือใช้สารเสพติดทั้งในกลุ่ม Opioids, Metamphetamine และ Cannabis จะมีแนวโน้มที่จะมีการเพิ่มเซลล์ที่ก่อให้เกิดการอักเสบในร่างกายจำนวนมากมหาศาล ทำให้เกิดการทำลายอวัยวะในร่างกาย โดยเฉพาะที่ปอด เพิ่มความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดการติดเชื้อไวรัส เช่น Covid-19 และก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในร่างกายเช่น ปอดบวม และภาวะระบบทางเดินหายใจล้มเหลวชนิดเฉียบพลัน

ผู้ที่สูบบุหรี่มีโอกาสที่จะเสี่ยงติดเชื้อ มีการพยากรณ์ของโรคที่ร้ายแรง และมีอัตราการเสียชีวิตสูงขึ้น ผู้ที่สูบบุหรี่หากติดเชื้อไวรัส Covid-19 ก็จะมีโอกาสที่จะติดเชื้อแบคทีเรียซ้ำซ้อนเพิ่มมากขึ้นด้วยได้ การศึกษาในจีนพบว่าผู้ป่วยติดเชื้อไวรัส Covid-19 ที่สูบบุหรี่จะมีโอกาสเกิดปอดบวมมากขึ้นถึง 14% และ มีโอกาสที่โรคจะเกิดความรุนแรงถึงขั้นจนเสียชีวิตมากขึ้นถึง 14 เท่า

การสูบบุหรี่จะส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบภูมิคุ้มกันภายในช่องจมูกจะส่งผลให้การทำงาน Mucociliary clearance ในการกำจัดสิ่งแปลกปลอมลดลง การสูบบุหรี่จะส่งผลกดการทำงานของ Innate immune system และผลการตรวจเนื้อเยื่อที่ขูดจากภายในช่องจมูกของผู้ที่สูบบุหรี่เป็นประจำ พบว่ามีการกดภูมิคุ้มกันถึงระดับพันธุกรรม ในการศึกษาผู้ที่สูบบุหรี่ไฟฟ้าประมาณ 20 puffsในระยะเวลา 2 ชม. หลังจากนั้นจะพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงการแสดงของพันธุกรรมที่อยู่ใน Alveolar’s macrophage ซึ่งเป็นพันุกรรมที่ส่งผลต่อการอักเสบ

การสูบบุหรี่จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ Covid-19 โดยทางอ้อม เพราะเวลาที่สูบบุหรี่มีโอกาสที่นิ้วมือจะมีโอกาสสัมผัสกับริมฝีปากมากขึ้น มีการศึกษาที่แสดงผลการตอบสนองต่อการรักษาที่ดีขึ้นในผู้ป่วย Covid-19 ที่มีโรคร่วมเช่นโรคหัวใจ โรคเบาหวาน การพยากรณ์ของโรคจะดีขึ้นถ้าผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสหยุดสูบบุหรี่

การดื่มแอลกอฮอล์จะส่งผลให้การพยากรณ์ในการรักษาของโรคแย่ลง การดื่มแอลกอฮอล์จัดๆ จะยิ่งส่งผลให้ภูมิต้านทานอ่อนแอลง เพิ่มโอกาสการติดเชื้อไวรัส Covid-19 มากขึ้น และเพิ่มโอกาสการเกิดภาวะระบบทางเดินหายใจล้มเหลวชนิดเฉียบพลันมากขึ้น ผลทางอ้อมของการดื่มแอลกอฮอล์เป็นประจำจะทำให้ผู้ป่วย Covid-19 ที่ต้องกักตัว จะมีโอกาสเกิดภาวะซึมเศร้าและเสียชีวิตจากการฆ่าตัวตายเพิ่มสูงขึ้น การดื่มแอลกอฮอล์ยังมีผลต่อการมีวินัยต่อการป้องกันการติดเชื้อ ทั้งการรักษาระยะห่าง การ Lock down และ การแยกตัวออกจากสังคม การดื่มแอลกอฮอล์จึงควรจำกัดปริมาณไม่เกิน 14 standard units ต่อสัปดาห์

Stress

การรับมือกับโรคติดต่อร้ายแรงอย่าง Covid-19 เป็นความท้าทายต่อคนจำนวนมาก ประสบการณ์ในแง่การจัดการกับโรค การรักษาระยะห่าง การแยกกักตัว การรับประทานยา การรักษาตามอาการ การเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต และอื่นๆ สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อความเครียดทั้งแบบเฉียบพลัน และเรื้อรัง มีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนในแง่ของการมีภาวะเครียดสะสมเรื้อรัง จะส่งผลกระทบทางตรงต่อการเพิ่มขึ้นของอุบัติการณ์ต่อการเกิดโรค และการพัฒนาความรุนแรงของโรค เช่นการติดเชื้อไวรัส โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวานชนิดที่2 โรคหอบหืด และโรคแผลในกระเพาะอาหาร

ฮอร์โมน Cortisol ที่มีผลตอบสนองต่อความเรียด จะมีผลทำให้การทำงานของระบบภูมิต้านทานผิดแปลกไป ส่งผลทำให้มีการหลั่ง Cytokines ชนิดที่ก่อให้เกิดการอักเสบเช่น IL-6 มากขึ้น นอกจากนี้จะยังส่งผลกระทบต่อการกดการทำงานของ Catecholamines และ Suppressor T-cells ความเครียดสะสมเรื้อรังจะยังส่งผลทำให้ระดับ Antibody ที่ตอบสนองต่อการติดเชื้อลดปริมาณลง ความเครียดจะส่งผลต่อการหลั่งสาร Histamines ซึ่งมีผลต่อการหดตัวของหลอดลม และส่งผลทำให้การทำงานของระบบทางเดินหายใจย่ำแย่ลงจนเกิดภาวะร้ายแรง ความเครียดจะส่งผลกระทบทางอ้อมต่อระบบภูมิคุ้มกัน เพราะเวลาที่มีความเครียดมนุษย์เราอาจจะหาวิธีลดความเครียดที่เป็นผลเสียต่อระบบภูมิคุ้มกันมากขึ้นได้ เช่น การดื่มแอลกอฮอล์มากๆ การสูบบุหรี่ การรับประทานอาหารที่ไม่มีประโยชน์

การศึกษาเพื่อประเมินสภาพจิตใจของผู้ป่วย Covid-19 ที่จะต้องนอนรักษาตัวในรพ. พบว่ามีมากถึง 48% ที่จะมีความเครียด วิตกกังวล ตอนที่เริ่มเข้ารับการรักษาแยกตัวในรพ. ซึ่งส่วนมากจะเป็นปัญหาทางด้านอารมณ์ ผู้ป่วย Covid-19 จึงควรได้รับการประเมินสภาพจิตใจ และความเครียดที่มี และควรได้การดูแลลดและป้องกันความเครียดดังกล่าว

Psychological well-being and social connectedness

จากข้อมูลทางวิชาการพบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกของการมีสุขภาพจิตที่ดีกับการมีปฏิสัมพันธ์กับสังคม และการตอบสนองระบบภูมิคุ้มกันที่ดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับโรคติดเชื้อ

การศึกษาประเมินสภาพจิตใจของผู้ป่วย Covid-19 จะพบว่าผู้ป่วยส่วนมากจะมีปัญหา มีอาการผิดปกติทางจิตใจบางอย่างเช่น เศร้าเสียใจ ท้อแท้ หมดหวัง โดดเดี่ยว ความรู้สึกไร้ประโยชน์ ซึมเศร้า วิตกกังวล กระสับกระส่าย นอนไม่หลับ และpanic attacks อาการเหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อภูมิต้านทานของร่างกาย การศึกษาพบว่าการแยกตัวและความโดดเดี่ยวจะเพิ่มอัตราการตายและการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุ การเว้นระยะห่างทางสังคมซึ่งถือว่าเป็นนโยบายสำคัญในการจัดการการระบาดโรค Covid-19 อาจจะได้รับการต่อต้านถ้าหากผู้ป่วยถูกปล่อยให้ทอดทิ้งโดยไม่มีการช่วยเหลือสนับสนุนทางด้านสังคม ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีต่างเพื่อที่จะสนับสนุนการเชื่อมโยงทางสังคมจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากๆ

ในผู้ป่วย Alzheimer's disease มีผู้ดูแล จะมีการตอบสนองของภูมิต้านทานที่ดีกว่าผู้ป่วยที่ไม่มีคนดูแล การตอบสนองของภูมิต้านทานที่ดี มักจะมีความสัมพันธ์ร่วมกับการมีสุขภาพจิตที่ดี ซึ่งพบในผู้ป่วยที่ยังมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับคนรอบกาย สำหรับผู้ที่มีอาการทางจิตใจในเชิงลบ มีความเสี่ยงของการติดเชื้อสูงกว่า ผู้ที่มีสุขภาพจิตในเชิงบวก และมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ก็จะมีการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันที่ดีกว่า อาจตรวจพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของระดับเม็ดเลือดขาว NK cells, phagocytes, CD3+, CD4+,CD8+, CD4+/CD8+ ratio และ free cortisol

การส่งเสริมด้านศาสนาและสังคม เพื่อที่จะช่วยให้สภาพจิตใจดีขึ้น ก็ส่งผลต่อการตอบสนองของภูมิต้านทานที่ดีในผู้ป่วยที่ติดเชื้อไวรัสเช่น HIV/AIDS Affective arousalจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจะส่งผลเชิงบวกต่อกลไกการ

อักเสบในร่างกาย เช่นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ sTNF-RII, CRP, IL-1 receptor agonist ซึ่งส่งผลในแง่การลดโอกาสและความรุนแรงของโรคติดเชื้อ

ในทางตรงข้าม ปัญหาเจ็บป่วยทางด้านจิตใจ เช่นภาวะซึมเศร้า จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของ Cellular immune response ซึ่งจะส่งผลทำให้การฟื้นตัวภายหลังการติดเชื้อยาวนานขึ้น และทำให้แผลหายช้าลง ดังนั้นผู้ป่วย Covid-19 ควรได้รับการประเมิน การติดตาม และการฟื้นฟูปัญหาสุขภาพทางจิตใจควบคู่ร่วมกันไปด้วย

สรุปคำแนะนำ เพื่อใช้ในการปรับวิถีชีวิตแบบองค์รวม ที่จะช่วยเสริมสร้างภูมิต้านทานให้แข็งแรงขึ้น

1. การรับประทานสารอาหารที่มีประโยชน์

    - รับประทานอาหารที่ลดการอักเสบหรือต้านการอักเสบ หลีกเลี่ยงอาหารในกลุ่มคาร์โบไฮเดรตและไขมันอิ่มตัว

    - รับประทานที่มีกากใย อุดมด้วยสารอาหารชนิดต่างๆ มีสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณที่สูง เช่นผักใบเขียว 3-5 servings ต่อวัน ผลไม้ 2-4 servings ต่อวัน ธัญพืช และถั่วชนิดต่างๆ

    - รับประทานอาหารที่มีไขมันไม่อิ่มตัว เช่น ปลา อะโวคาโด ถั่ว น้ำมันมะกอก น้ำมันคาโนล่า น้ำมันดอกทานตะวัน รับประทานเนื้อสัตว์สีขาว หรือผลิตภัณฑ์ที่มมีไขมันต่ำ

    - หลีกเลี่ยงการดื่มประเภท soft drink หรือ โซดา และจำกัดปริมาณเกลือที่รับประทาน

    - ดื่มน้ำสะอาดมากๆ อย่างน้อย 2-3 ลิตร ต่อวัน

2. ควบคุมน้ำหนักตัวเองให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ ค่าดัชนีมวลกาย 18.5- 24.9 kg/m2

3. การเคลื่อนไหวของร่างกาย ควรออกกำลังกายในระดับ moderate-intensity aerobic exercise ประมาณ 30-60 นาทีต่อครั้ง อาทิตย์ละ 150-300 นาที ร่วมกับการออกกำลังกายแบบ resistance exercise 1ชม. 2-3 วันต่ออาทิตย์

4. การนอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ อย่างน้อยคืนละ 7-8 ชม.

5. หลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่ และสิ่งเสพติดที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย การสูบดมสิ่งเหล่านี้จะส่งผลกระทบทำลายปอด ควรพยายามหยุดและเลิกใช้ยา

6. การดื่มแอลกอฮอล์ในปริมาณที่เหมาะสมประมาณ 14 หน่วยต่ออาทิตย์ ควรมีวันที่ไม่ดื่มแอลกอฮอล์

7. การพยายามจัดการกับความเครียดต่อร่างกาย ลดการเสพข่าวจากแหล่งข่าวที่ไม่น่าเชื่อถือ การฝึกลมหายใจ การฝึกสมาธิ การออกกำลังกายแบบโยคะ ไทชิ หรือชิกง จะช่วยลดผลกระทบต่อความเครียดที่มีต่อสุขภาพ รวมทั้งฝึกมองโลกในแง่บวก

8. พยายามรักษาปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ถึงแม้ต้องเว้นระยะห่างทางสังคม กับคนรัก ครอบครัว พ่อแม่ พี่น้อง เพื่อนฝูง ผ่านทางเทคโนโลยีทั้งทางโทรศัพท์ line video call หรือ social media ต่างๆ

สรุป

กระบวนการที่จะใช้เพื่อให้เกิดผลการรักษาของโรคติดต่อร้ายแรงอย่าง Covid-19 เพื่อให้ได้ผลลัพธ์การรักษาที่ดีที่สุด เราจำเป็นที่จะต้องใช้ Comprehensive and Multidisciplinary Approach โดยที่การรักษาที่มีผลดีต่อการรักษา ทุกอย่างควรพิจารณานำมาใช้ในการดูแลป้องกันและรักษาผู้ป่วย

การปรับวิถีชีวิตแบบองค์รวมที่เหมาะสม Holistic Lifestyle Approach ควรส่งเสริมให้มีการทำครบทุกมิติ เพื่อช่วยเสริมสร้างให้ระบบภูมิต้านทานแข็งแรง และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การดูแลสุขภาพแบบ Holistic Lifestyle Approach จะช่วยทั้งในการป้องกันแบบปฐมภูมิ แบบทุติยภูมิ และแบบตติยภูมิ การป้องกันแบบปฐมภูมิ คือมุ่งเน้นการป้องกันก่อนการติดเชื้อ Covid-19 การดูแลสุขภาพแบบ Holistic Lifestyle Approach จะช่วยส่งเสริมการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันให้ดีมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ร่างกายต่อสู้กับเชื้อโรคและลดโอกาสของการติดเชื้อลง ทั้งในแง่การป้องกัน การรักษา ลดปัญหาทางด้านสุขภาพอันที่จะส่งผลเสีย หากเกิดการติดเชื้อจะก่อให้เกิดความรุนแรงของโรคหรือทำให้เกิดการเสียชีวิตได้

การป้องกันในระดับทุติยภูมิ การดูแลสุขภาพแบบ Holistic Lifestyle approach เป็นเหมือนกระบวนการที่จะช่วยบรรเทาความรุนแรงของโรค ทำให้การฟื้นตัวของร่างกายได้เร็วมากยิ่งขึ้น และการพยากรณ์ของโรคและผลลัพธ์ของการรักษาดีขึ้นด้วย

การป้องกันในระดับตติยภูมิ ภายหลังการหายป่วยจาก Covid-19 การทำ Holistic Lifestyle Approach จะช่วยฟื้นฟูทั้งด้านสุขภาพร่างกายและจิตใจของผู้ป่วยให้ดีขึ้น ลดความพิการ ส่งเสริมให้ร่างกายกลับมาแข็งแรงเป็นปกติมากที่สุด ใช้ชีวิตในสังคมได้อย่างปกติ

การทำ Holistic Lifestyle Approach ควรส่งเสริมในทุกระดับ ทั้งบุคคลทั่วไป ผู้ที่มีความเสี่ยง คนผู้ป่วยสงสัยหรือผู้ป่วยที่ยืนยันว่าติดเชื้อแล้ว หากสามารถปรับวิถีชีวิตให้มีคุณภาพที่ดีและทำได้อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ก็จะช่วยลดปัญหาทางด้านสุขภาพที่เป็นความเสี่ยงร้ายแรง ลดโอกาสการติดเชื้อในกลุ่มเสี่ยงสูง ลดความรุนแรง ลดภาวะแทรกซ้อน และ ลดอัตราการเสียชีวิตลง

ปัจจัยบางอย่างเช่น เศรษฐกิจ ฐานะทางสังคม ปัจจัยจากด้านสิ่งแวดล้อม อาจจะไม่เอื้ออำนวยให้ทุกคนสามารถที่จะได้รับการดูแลแบบ Holistic Lifestyle Approach ได้ การเปลี่ยนแปลงทางด้านระบบและการจัดการจากภาครัฐจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยน ในสภาวะการระบาดที่รุนแรงแบบนี้ การปรึกษาแบบตัวต่อตัวอาจจะไม่แนะนำ แต่อย่างไรก็ตามการให้คำปรึกษาแบบ Virtual group consultation อาจจะพิจารณามาประยุกต์ใช้เพื่อในกลุ่มที่มีอาการน้อยและมีอาการไม่รุนแรงมาก วิธีการให้คำปรึกษาแบบ Virtual ก็แนะนำให้มาใช้ปฏิบัติกับผู้ป่วยที่มีปัญหาสุขภาพเรื้อรังที่อาจจะส่งผลกระทบต่อความรุนแรงของการป่วยด้วยโรค Covid-19 ด้วยเช่นเดียวกัน

References

1. Lindsay B. Nicholson. *The Immune System*: Essays Biochem. 2016 Oct 31; 60 (3): 275-301
2. World Health Organisation. Rolling updates on coronavirus disease (COVID-19). Summary. WHO 2020. https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen.
3. Ifeoma Monye, Abiodun Bamidele Adelowo. *Strengthening immunity through healthy lifestyle practices: Recommendations for lifestyle interventions in the management of COVID-19*: October 2020
4. Bagatini MD, Cardoso AM, Reschke CR, Carvalho FB. Immune system and chronic diseases 2018. J Immunol Res. 2018; 2018: 1- 2.
5. Harvard Medical School. How to boost your immune system. Harvard Health Publishing; 2020. Available from https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/how-to-boost-your-immune-system.
6. Mohammed Iddir, Alex Brito, Giulia Dingeo, Sofia Sosa Fernandez Del Campo, Hanen Samouda, Michael R. La Frano and Torsten Bohn. *Strengthening the Immune System and Reducing Inflammation and Oxidative Stress through Diet and Nutrition: Considerations during the COVID-19 Crisis*: Nutrients. 2020
7. American College of Sport Medicine. Staying active during the coronavirus pandemic. Exercise is medicine; 2020. https://www.exerciseismedicine.org/assets/page_documents/EIM_Rx%20for%20Health_%20Staying%20Active%20During%20Coronavirus%20Pandemic.pdf
8. American College of Lifestyle Medicine. Lifestyle Choices to Boost Immunity. @ACLifeMed; 2020. https://www.lifestylemedicine.org/ACLM/Tools_and_Resources/Download_of_Print_Resources.aspx
9. David C. Nieman, Laurel M. Wentz. *The compelling link between physical activity and the body's defense system*: Journal of Sport and Health Science May 2019
10. Gurley VF. Sleep as medicine and lifestyle medicine for optimal sleep. In: JM Rippes, ed. Lifestyle Medicine. 3rd ed. Boca Raton, FL: Taylor and Francis; 2019: 996.
11. World Health Organization. WHO statement: Tobacco use and COVID-19. World Health Organization 2020. https://www.who.int/news-room/detail/11-05-2020-who-statement-tobacco-use-and-covid-19.
12. World Health Organization. Alcohol and COVID-19: what you need to know. World Health Organization; 2020. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/437608/Alcohol-and-COVID-19-what-you-need-to-know.pdf?ua=1
13. Public Health England. What is an alcohol unit? Public Health England 2020. https://www.nhs.uk/oneyou/for-your-body/drink-less/know-your-alcohol-units/.
14. Abdurachman NH. The role of psychological well-being in boosting immune response: an optimal effort for tackling infection. Afr, J Infect Dis. 2018; 12: 54- 61.
15. HN Venkatesh, H Ravish, CR Wilma Delphine Silvia and H Srinivas. *Molecular Signature of the Immune Response to Yoga Therapy in Stress-related Chronic Disease Conditions: An Insight*: Int J Yoga. 2020 Jan-Apr; 13(1): 9–17
16. Bruce S. McEwen, Ph.D. *Protective and Damaging Effects of Stress Mediators*: NEJM. Jan 2008: Volume 338:171-179
17. British Society of Lifestyle Medicine. Virtual Group Consultations. https://bslm.org.uk/vgc/.

พื้นฐานของเทโลเมียร์และความสำคัญของการตรวจ NK cell Count&Activity

Basic knowledge of Telomere, NK cell count & Activity Test

ภัทรลดา ฤทธิวงศ์*

Pattaralada Rittiwong*

แพทย์เวชศาสตร์ป้องกันและชะลอวัย ศูนย์W9wellness โรงพยาบาลพระรามเก้า*

Preventive and Antiaging Physician at W9wellness Center, Praram9 Hospital*

บทคัดย่อภาษาไทย

ในปัจจุบัน แนวคิดทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการชราภาพเริ่มมีอิทธิพลอย่างมาก โดยมีการศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวาง โดยพบว่ากระบวนการเสื่อมของร่างกายนั้น มีปัจจัยหลากหลาย แต่สาเหตุที่ชัดเจนพบว่ามีความยาวเทโลเมียร์ที่ลดลง โดยทุกครั้งที่มีการแบ่งเซลล์ ความยาวเทโลเมียร์จะสั้นลง จากองค์ความรู้นี้ ทำให้มีการต่อยอด โดยมีการตรวจความยาวเทโลเมียร์ เพื่อมาทำนายความเสื่อมหรือใช้เพื่อตรวจติดตามหรือเฝ้าระวังความเสื่อม นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยีที่พัฒนามาจากองค์ความรู้พื้นฐานเรื่องภูมิคุ้มกัน ที่พบว่า โรคเรื้อรังเช่น โรคมะเร็งนั้น จะมีการทำงานของ NK cell ที่ไม่สมดุล และเพื่อนำองค์ความรู้มาพัฒนาเทคโนโลยีและการรักษาให้ดีขึ้น ทำให้วงการแพทย์นำเทคโนโลยีโดยเฉพาะการตรวจทางห้องปฏิบัติการมาใช้ เพื่อตรวจวินิจฉัยให้ได้ข้อมูลมากขึ้น การตรวจจำนวนและประสิทธิภาพของ NK cell ในปัจจุบันเริ่มแพร่หลายมากขึ้น เพื่อมาใช้ในการวางแผนการรักษาและติดตามผล ดังนั้นการมีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานจึงเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะทำให้แพทย์วางแผนในการดูแลและรักษาคนไข้อย่างมีประสิทธิภาพและดูแลแบบองค์รวม

Abstract

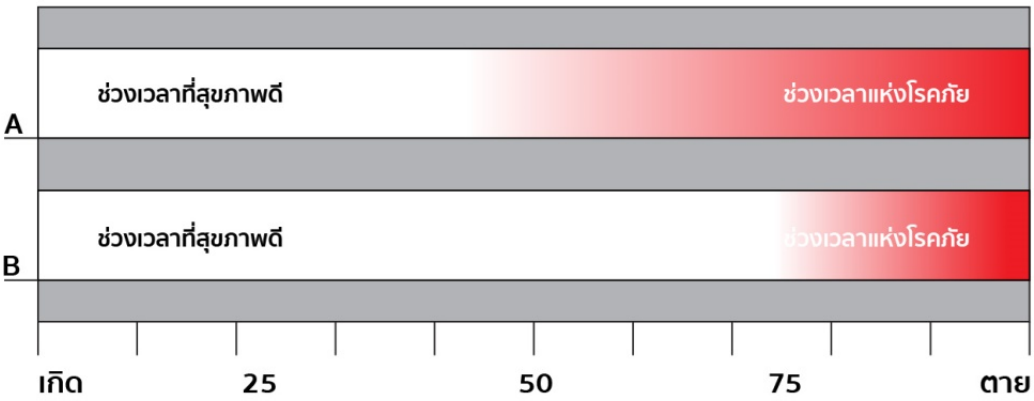
At present, the scientific framework towards the aging process which is gradual and continuous process of natural change started to have a high influence widely all over the world. There are numerous research studies. It has been found that the deterioration of the body is caused by a variety of factors. However, the most common and obvious factor is that telomere length in normal cells decreases until they become too short to play their role and keep cells capable of dividing. When a cell divides itself, the telomere length will be shortened. Based on this knowledge, telomere length probes are expanded to predict or monitor the deterioration of the body. In addition, the technology developed from the basic knowledge of immunity development has been found that chronic diseases or various types of cancer have imbalanced NK cell function and to develop technology and better treatment from the potential knowledge. However, the medical community has adopted specific technology for laboratory testing to diagnose various symptoms to find and protect various severe diseases more accurately as much as possible. The number and efficacy of NK cells are now becoming more widespread in order to plan treatment and follow-up. Therefore, a basic understanding is essential to support physicians in planning effective and holistic care for their patients.

บทนำ

นักวิทยาศาสตร์ตั้งคำถามว่า ทำไมคนเราจึงแก่ลงในอัตราที่ไม่เท่ากัน ในคนวัยเดียวกันอายุเท่ากัน บางคนยังคงมีกำลังและฉับไว ในขณะที่บางคนพบว่ามีโรคต่าง หรือเริ่มช้าลงในการทำกิจกรรมต่างกัน จากคำถามนี้ทำให้มีการศึกษาวิจัยอย่างมากมาย เพื่อนำมาซึ่งคำตอบและข้อมูลต่างๆ ในการดูแลและรักษาสุขภาพ โดยมีการศึกษาลึกลงไปยังระดับเซลล์ จนพบว่า มีส่วนที่อยู่ตรงปลายของโครโมโซมเราเอง เรียกว่า **เทโลเมียร์** โดยจะสั้นขึ้นทุกครั้งที่เซลล์แบ่งตัว และเป็นตัวตัดสินว่าเซลล์เราจะแก่ตัวเร็วแค่ไหนและตายเมื่อไหร่

Elizabeth H. Blackburn, Carol W. Greider และ Jack W. Szostak 3 นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกันได้ร่วมกันรับรางวัลโนเบลทางการแพทย์ ในปี ค.ศ. 2009 โดยค้นพบกลไกการป้องกันโครโมโซมไม่ให้ถูกทำลายด้วยโครงสร้างเทโลเมียร์ที่ปลายโครโมโซม และเอนไซม์เทโลเมอเรส (Telomerase) ที่ช่วยซ่อมแซมเทโลเมียร์ให้เป็นปกติ

ทำไมคนเราจึงแก่ไม่เท่ากัน



จากกราฟ จะเห็นว่าคนสองคนมีความแตกต่างกัน สีขาวจาง คือช่วงที่เรามีสุขภาพดี จะเห็นได้ว่า สุดท้าย ทั้งคู่มีอายุที่เท่ากัน แต่คุณภาพชีวิตนั้นแตกต่างกัน โดยช่วงที่มีสุขภาพดีของคนหลังนั้นยาวกว่าช่วงที่มีโรคภัย การเสื่อมสภาพตามอายุทางชีวภาพนั้นก็คือการแก่ตัวลงของเซลล์และถือเป็นกระบวนการตามธรรมชาติที่จะหยุดกาแบ่งตัวของเซลล์. เพราะหากยังมีการแบ่งตัวเรื่อยๆ ก็จะทำให้มีโรคตามมาเช่น มะเร็ง เป็นต้น โดยเซลล์ที่แก่ลงนั้น จะปล่อยสารอักเสบออกมาทำให้ร่างกายเกิดการอักเสบได้ง่าย ทำให้รู้สึกปวดเมื่อยร่างกายมากขึ้น มีโรคเรื้อรังต่างๆได้ง่าย ในที่สุดเซลล์ที่แก่ตัวลงก็จะหมดอายุและตายลงไป

เทโลเมียร์ คือ อะไร

ส่วนปลายสุดของโครโมโซม ซึ่งจะคอยป้องกันยีนภายในโครโมโซม โดยเทโลเมียร์ จะสั้นลงเรื่อยๆทุกครั้งที่มีการแบ่งตัวของเซลล์ จนถึงจุดวิกฤต (Hayflick) ซึ่ง ณ จุดนี้จะทำให้เกิดการสลับตำแหน่งของตำแหน่งดีเอ็นเอในโครโมโซม จึงทำให้เซลล์ทำหน้าที่ไม่ได้ เกิดการเสื่อมขึ้นของอวัยวะภายในร่างกาย รวมทั้งการสับตำแหน่งนี้ อาจจะทำให้เกิดโรคเรื้อรัง หรือ เกิดการกลายพันธุ์ของยีนได้

เราวัดความยาวของเทโลเมียร์ เพื่ออะไร

- เพื่อให้ทราบถึงอายุของเซลล์ภายในร่างกาย เพราะการหดสั้นลงของปลายโครโมโซมนั้นสำคัญต่อการเกิดโรคต่างๆมากมาย

- การสังเกตความยาวของเทโลเมียร์ทำให้ทราบข้อมูลจำเพาะเจาะจงของตัวเรา และสังเกตการเสื่อมสภาพในร่างกายเราได้

- เพื่อบอกแนวทางการดำเนินชีวิตโดยปรับพฤติกรรม (Lifestyle) เพื่อเลือกการใช้ชีวิต การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย หรือแม้แต่ถ้าจำเป็นต้องใช้ยา ก็จะทำให้เลือกได้อย่างเหมาะสม เพื่อชะลอและป้องกันโรค ให้มีประสิทธิภาพ และเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของตัวเราเอง

ปัจจัยอะไรบ้างที่ส่งผลต่อความยาวของเทโลเมียร์

กรรมพันธุ์และพฤติกรรมการดำเนินชีวิต เป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อการสั้นลงของเทโลเมียร์
- สภาพแวดล้อมการได้รับสารพิษต่างๆ
- การควบคุมความเครียดและการดำรงชีวิต
- สารอนุมูลอิสระต่างๆ
- การติดเชื้อ
- ภาวะภูมิคุ้มกันทำลายตัวเอง
- ปัจจัยในด้านการดำรงชีวิตอื่นๆ เช่น อาหาร การออกกำลังกาย ความอ้วน การสูบบุหรี่ เป็นต้น

สรุป

ความรู้องค์รวมของการปรับพฤติกรรมสุขภาพ โดยใช้ประโยชน์จากการตรวจติดตามความยาวเทโลเมียร์ ซึ่งมีการศึกษาพบว่า การวัดความยาวเฉลี่ยของเทโลเมียร์จากเม็ดเลือดขาว ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง มีความสำคัญพอกับการตรวจติดตามผลทุกปี ทำให้เราสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการดูแลคนไข้แบบองค์รวมได้ รวมทั้งปรับเปลี่ยนแบบแผนการรักษาและการดำเนินชีวิตให้เข้ากับสุขภาพของคนไข้ได้

การตรวจวัดระดับเซลล์ภูมิคุ้มกันในร่างกาย (NK cell count)

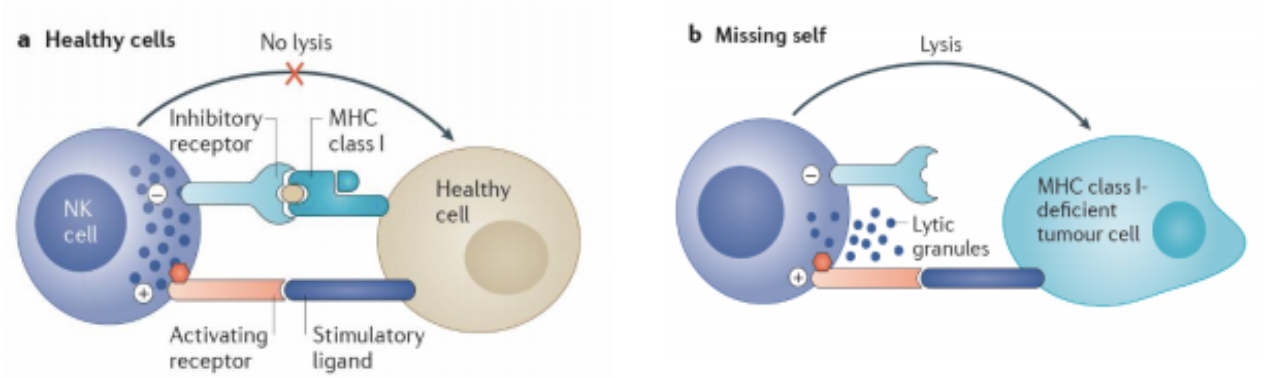
ด้วยเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาวิจัยและนำองค์ความรู้ต่างๆมากมาย เพื่อพัฒนาความรู้ด้านการแพทย์และวิทยาศาสตร์ ทำให้มีการคิดค้นการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อช่วยในการตรวจหาความเสี่ยงของการเกิดมะเร็ง โดยหนึ่งในนั้นคือการตรวจระดับเซลล์ภูมิคุ้มกันในร่างกาย คือ NK cell ทั้งปริมาณและประสิทธิภาพของเซลล์ โดยสามารถตรวจว่า มีประสิทธิภาพในการทำงานอย่างไรและจำนวนเพียงพอหรือไม่

NK cell คือ อะไร. และมีความสำคัญอย่างไร

Natural killer cells หรือ NK cells จัดเป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด Large granular lymphocyte มีประมาณ 10 – 15 % ของLymphocyte ในกระแสเลือดซึ่ง NK cells จัดเป็นเซลล์ที่มีบทบาท สำคัญในระบบภูมิคุ้มกันที่มีมาแต่กำเนิด หรือ Innate immunity ทำหน้าที่ในการทำลายสิ่งแปลกปลอมต่างๆที่เข้ามาในร่างกาย เช่น ไวรัส รวมทั้งการเติบโตของเซลล์ที่ผิดปกติหรือเซลล์มะเร็งด้วย

NK cell มีกลไกในการทำงานที่แตกต่างจากเม็ดเลือดขาวชนิดอื่น โดยผ่านกลไก ที่เรียกว่า Major Histocompatibility Complex (MHC) Class I โดยการจับกันผ่านทางตัวรับหรือ Receptors ที่อยู่บนผิวเซลล์ ซึ่งตัวรับแต่ละตัวจะท าหน้าที่แตกต่างกันไป ตัวรับบางชนิดเป็นประเภทตัวกระตุ้น (Activating) และตัวรับบางชนิดเป็นประเภทยับยั้ง (Inhibiting) ถ้าเป็นเซลล์ปกติจะ มีการแสดงออกของ MHC class I เมื่อจับกับ NK cells จะไม่เกิดกระบวนการทำลาย

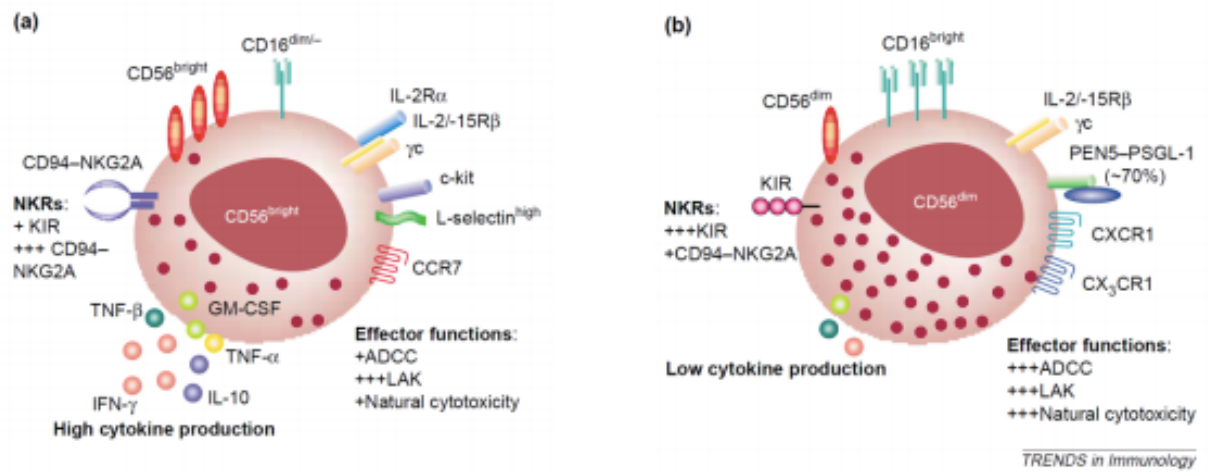
เซลล์ ในขณะที่เซลล์มะเร็งหรือเซลล์ที่มีการติดเชื้อนั้นจะไม่มีการแสดงออกของ MHC Class I เมื่อ NK cells ไม่เจอ MHC Class I ที่ผิวเซลล์ ก็จะปล่อยเอนไซม์มาทำลายเซลล์แปลกปลอม เรียกกลไกการทำลายเซลล์แบบนี้ว่า Natural Cytotoxicity ซึ่งถือว่าเป็นการทำลายเซลล์มะเร็งอย่างแท้จริง



ความสำคัญของการตรวจวัดประสิทธิภาพของการทำงาน NK cell

กลไกหลักตามธรรมชาติในการทำลายหรือปล่อยเอนไซม์มาทำลายเซลล์มะเร็งนั้น เรียกว่า Natural cytotoxicity ซึ่งการตรวจวัดนั้นจะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพการทำงานของ NK cell

NK cell สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด (Subset) โดยอาศัยการแสดงออกของ CD56 บนผิวเซลล์. ได้แก่ CD56dim และ CD56bright โดย NK cell ชนิด CD56dim นั้นจัดเป็น NK cells ชนิดหลักที่สามารถพบได้ 90% ส่วน cd56bright พบประมาณ 10% เท่านั้น นอกจากนี้ การแสดงออกของ antigen บนผิวเซลล์ที่แตกต่างกันแล้ว กระบวนการในการทำงานของทั้ง 2 ชนิดยังต่างกันด้วย โดย CD56dim จะอาศัย Natural cytotoxicity ในการทำลายสิ่งแปลกปลอม ในขณะที่ CD56bright จะอาศัยการหลัง Cytokines ชนิดต่างๆ เช่น Interferon-γ (IFN-γ), Tumor necrosisfactor-α (TNF-α) เพื่อทำลายเซลล์แปลกปลอม



สรุป

การตรวจวัดจำนวนและประสิทธิภาพของ NK cell เป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ด้านสุขภาพ โดยเฉพาะผู้ที่มีความเสี่ยงต่อความไม่สมดุลของเซลล์ภูมิคุ้มกัน เพื่อจะได้ทราบถึงระดับและประสิทธิภาพของการทำงาน NK cell รวมทั้งใช้เป็นการตรวจติดตามผลจากการรักษาหรือการตอบสนองต่อการรักษาด้วย

References

1. Cooper MA, Fehniger TA, Caligiuri MA., The biology of human natural killer-cell subsets., Trends Immunol. 2001 Nov;22(11):633-40.
2. Gavia-García, G., Rosado-Pérez, J., Arista-Ugalde, T. L., Aguiñiga-Sánchez, I., Santiago-Osorio, E., & Mendoza-Núñez, V. M. (2021). Telomere Length and Oxidative Stress and Its Relation with Metabolic Syndrome Components in the Aging. *Biology*, *10*(4), 253. https://doi.org/10.3390/biology10040253
3. Smyth MJ, Hayakawa Y, Takeda K, Yagita H., New aspects of natural-killer-cell surveillance and therapy of cancer., Nat Rev Cancer. 2002 Nov;2(11):850-61.
4. Starkweather, A. R., Alhaeeri, A. A., Montpetit, A., Brumelle, J., Filler, K., Montpetit, M., Mohanraj, L., Lyon, D. E., & Jackson-Cook, C. K. (2014). An Integrative Review of Factors Associated with Telomere Length and Implications for Biobehavioral Research. *Nursing Research*, *63*(1), 36–50. https://doi.org/10.1097/nnr.0000000000000009
5. Epel, E. S., Merkin, S. S., Cawthon, R., Blackburn, E. H., Adler, N. E., Pletcher, M. J., & Seeman, T. E. (2008). The rate of leukocyte telomere shortening predicts mortality from cardiovascular disease in elderly men: A novel demonstration. *Aging*, *1*(1), 81–88. https://doi.org/10.18632/aging.100007

เอ็นเอดี และกระบวนการชราภาพ: บทบาทตั้งแต่เกิดจนตาย

NAD+ and the aging process: Role in life, death and everything in between

นพ. ณิชพน ไพบูลย์*

Nitchapon Piboon, MD. Msc.*

แพทย์, เดอมาสเตอร์คลินิกเวชกรรม สาขาเอกมัย, จีเอ็นเอ คลินิกเวชกรรม และเอชเอ็มซี คลินิกเวชกรรม*

Medical doctor at Dermaster clinic, GNA clinic and HMC clinic.*

บทคัดย่อ

นิโคตินาไมด์ อะดีนีน ไดนิวคลีโอไทด์ (Nicotinamide Adenine Dinucleotide) หรือ เอ็นเอดี (NAD) เป็นสารนิวคลีโอโทด์ ที่พบในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ตั้งแต่สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว (single organisms) เช่น แบคทีเรีย ไปจนถึงสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (multicellular organisms) หากปราศจากเอ็นเอดีแล้ว สิ่งมีชีวิตก็มิอาจมีชีวิตอยู่ได้ เอ็นเอดี เป็นโคแฟคเตอร์ที่สำคัญในกระบวนการทำงานของสิ่งมีชีวิตมากมาย โดยเฉพาะกระบวนการเมตาบอริม (metabolism) การปรับเปลี่ยนการทำงานของโปรตีนหลังการถอดรหัส (post-translational protein modification) และการซ่อมแซมดีเอ็นเอ (DNA repair) นอกจากนี้เอ็นเอดี ยังทำหน้าที่สำคัญในการเป็นตัวส่งสัญญาณภายในเซลล์ ที่มีผลต่อการปรับเปลี่ยนการแสดงออกของยีน โดยปกติแล้วสิ่งมีชีวิตจะรักษาสมดุลระดับของเอ็นเอดี ผ่านขบวนการสร้างและสลายตัวของเอ็นเอดีภายในเซลล์ แต่จากการศึกษาวิจัยพบว่าระดับเอ็นเอดีภายในเซลล์จะลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่ออายุมากขึ้น การลดลงของเอ็นเอดีมีบทบาทสำคัญในการเกิดการเมตาบอริมของเซลล์ที่ผิดปกติ และสัมพันธ์กันกับการเกิดโรคจากความเสื่อมชรา ในทางตรงกันข้าม การเพิ่มเมตาบอริซึมของเอ็นเอดี ด้วยการเสริมให้สารตั้งต้นสำหรับการสร้างเอ็นเอดีจะช่วยป้องกันการลดลงของเอ็นเอดีในเซลล์ และมีผลในการชะลอวัยสุขภาพ นอกจากนี้ในหลายๆงานวิจัยพบว่า การเพิ่มเมตาบอริซึมของเอ็นเอดี ไม่ว่าจะด้วยการเปลี่ยนแปลงการทำงานของยีน หรือ การให้สารตั้งต้น สามารถเพิ่มอายุขัยในสิ่งมีชีวิตมากมาย โดยสรุปแล้ว เอ็นเอดี น่าจะมีผลสำคัญต่อการมีสุขภาพดีและการชะลอวัย

Abstract

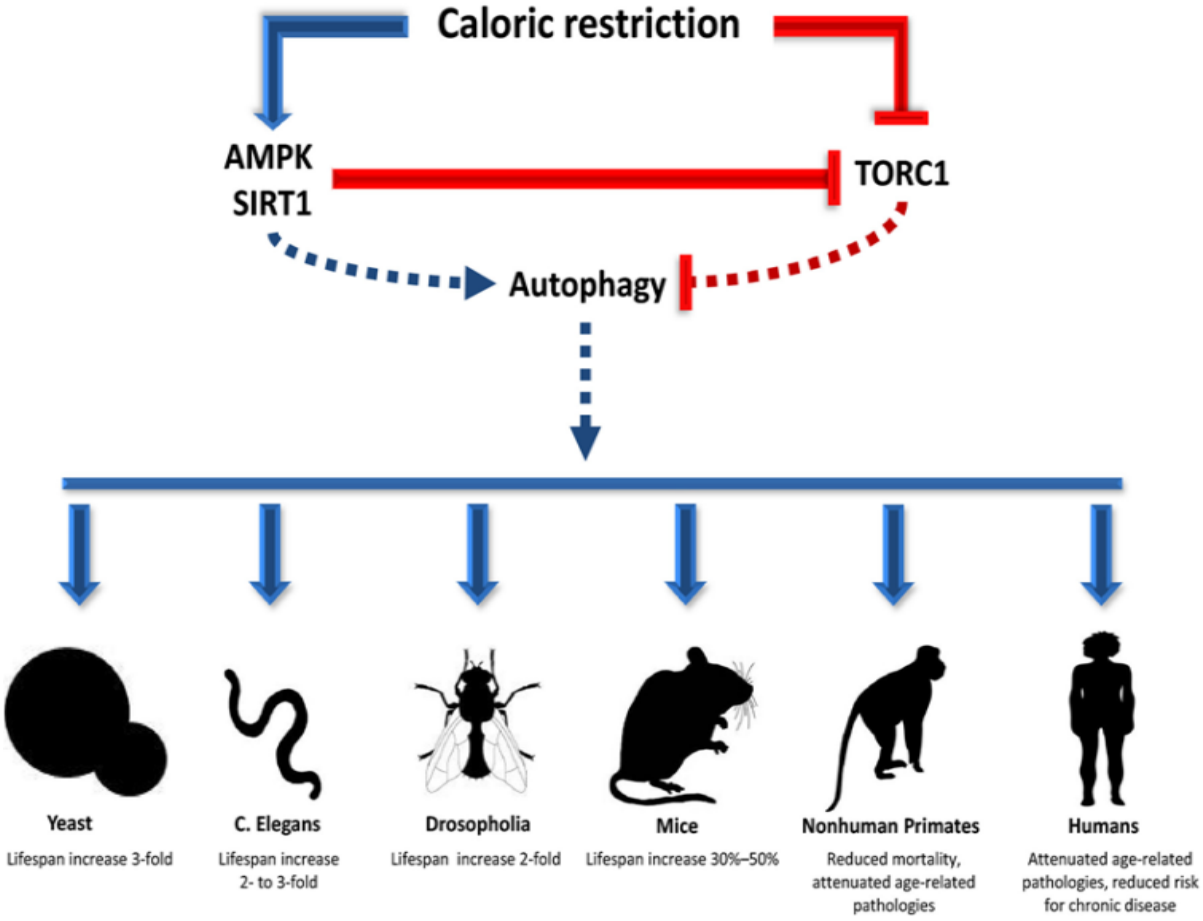
Life as we know it cannot exist without the nucleotide nicotinamide adenine dinucleotide (NAD).From the simplest organism, such as bacteria, to the most complex multicellular organisms. NAD is an important co-factor involved in numerous physiological processes, including metabolism, post-translational protein modification, and DNA repair. In addition to participating in these reactions, NAD has also been shown to play a key role in cell signaling, regulating several pathways from intracellular calcium transients to the epigenetic status of chromatin. In living organisms, a careful balance between NAD production and degradation serves to regulate NAD levels. Importantly, it has now been clearly demonstrated that cellular NAD levels decline during chronological aging. This decline appears to play a crucial role in the development of metabolic dysfunction and age related diseases. Conversely, the upregulation of NAD metabolism, including dietary supplementation with NAD precursors, has been shown to prevent the decline of NAD and exhibits beneficial effects against aging and aging-associated diseases. In addition, many studies have demonstrated that genetic and/or nutritional activation of NAD metabolism can extend the lifespan of diverse organisms. Collectively, it is clear that NAD metabolism plays important roles in aging and longevity.

Keywords: NAD, Nicotinamide Adenine Dinucleotide, Longevity, Aging

เนื้อหา

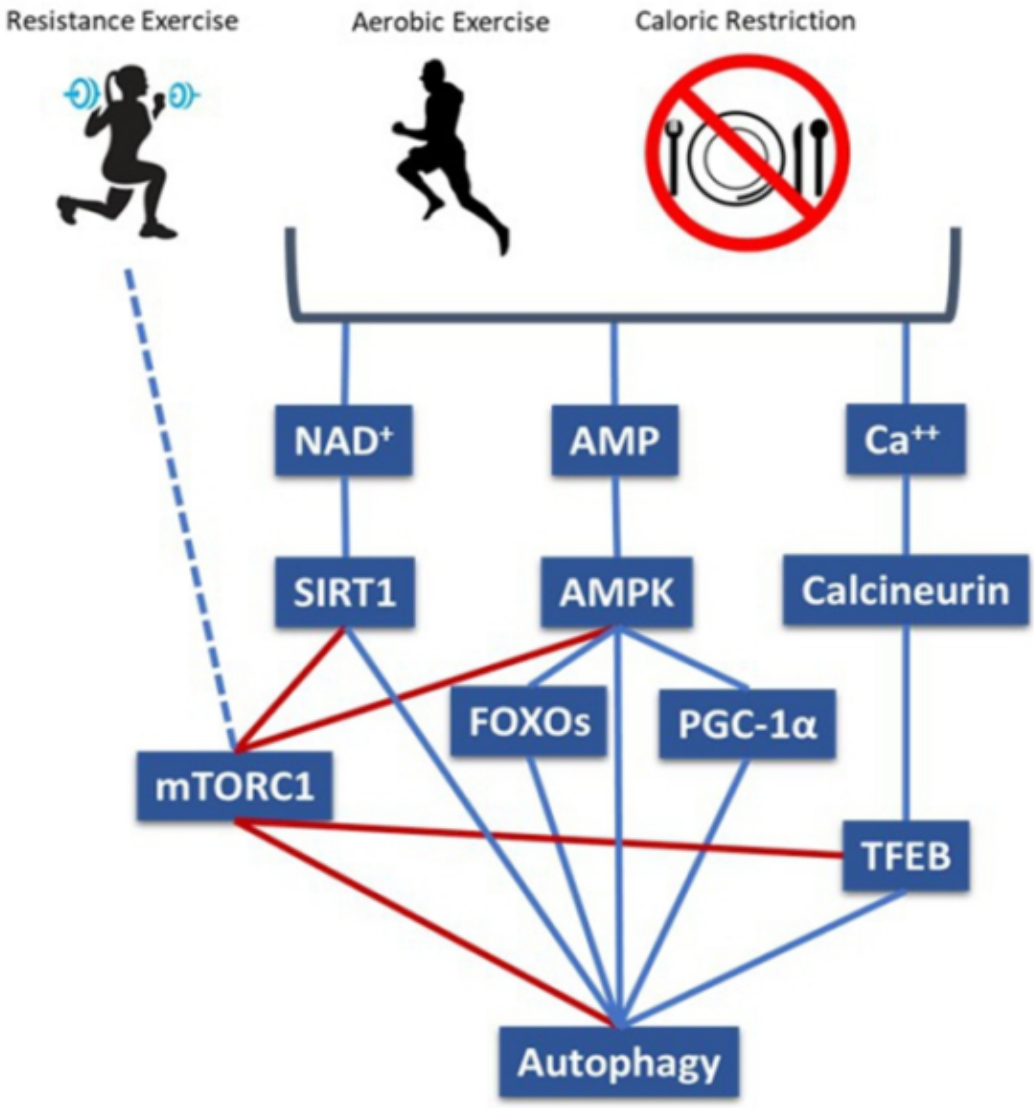
ความต้องการของมนุษย์ที่จะมีอายุขัยยืนยาวและสุขภาพดี เป็นความปรารถนาที่มีมาแต่ช้านาน ดังในงานเขียนทางซีกโลกตะวันตก ของ Herodotus (ศตวรรษที่ 5 ก่อนคริสต์ศักราช) เมื่อเขาเขียนถึงน้ำพุแห่งความเยาว์วัยในดินแดน Macrobians ซึ่งทำให้ผู้คนในภูมิภาคนี้มีช่วงชีวิตที่ยืนยาวเป็นพิเศษ ส่วนในทางซีกโลกตะวันออก ก็พบหลักฐานการตามหายาอายุวัฒนะของจิ๋นซีฮ่องเต้ แต่ดูเหมือนว่าในโลกแห่งความเป็นจริงแล้ว ไม่ได้มีน้ำพุแห่งความเยาว์วัยหรือยาอายุวัฒนะดังที่เราคิด หากแต่สิ่งที่นักวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันค้นพบคือ การจำกัดแคลอรี่การกิน และ/หรือ การออกกำลังกายต่างหากที่ทำให้มนุษย์เรามีสุขภาพดีและอาจมีผลให้มีอายุขัยที่ยืนยาว

สิ่งที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบคือ เมื่อเราจำกัดแคลอรี่การกิน และ/หรือ ออกกำลังกาย จะทำให้ระดับพลังงานในเซลล์ลดต่ำลงมาก จนเกิดการกระตุ้นกระบวนการ Autophagy หรือกระบวนการกลืนกินตัวเองภายในเซลล์ เพื่อนำอวัยวะของเซลล์ (organelle) และโปรตีนที่เสียหายเสื่อมสภาพ ไปย่อยสลายมาเป็นวัตถุดิบในการสร้างพลังงานเพื่อการอยู่รอดของเซลล์คล้ายกันกับเมื่อเราอยู่ในสภาวะขาดเงิน เราก็จะเอาของเก่าที่ไม่ใช้ ไปจำหน่ายขาย เพื่อให้ได้เงินมาดำรงชีวิตต่อ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ยุคดึกดำบรรณ จากการวิจัยพบว่าการจำกัดแคลอรี่การกินลง 20-40% โดยไม่ขาดสารอาหารที่จำเป็น สามารถเพิ่มอายุขัยของยีสต์ได้ถึง 3 เท่า หนอนตัวกลม 2-3 เท่า แมลงวัน 2 เท่า หนู 30-50% ในลิงสามารถลดอัตราการตายจากทุกโรค และลดการเกิดโรคเรื้อรัง ส่วนในมนุษย์พบว่าช่วยลดและชะลอโรคจากความเสื่อมแต่ยังไม่ยืนยันถึงการเพิ่มอายุขัย ทั้งนี้เป็นเพราะว่าอายุขัยมนุษย์ที่ยาวนานนั้นทำให้การเก็บข้อมูลเป็นไปได้ลำบาก



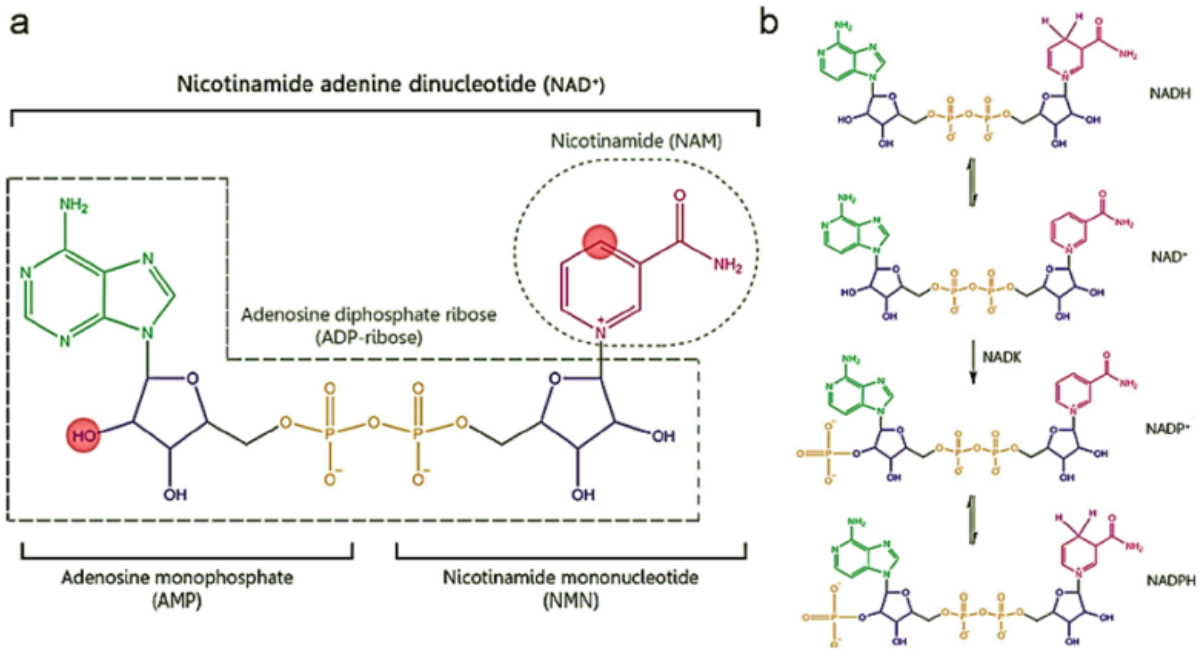
รูปที่1 caloric restriction and Longevity

เมื่อมองลึกไปถึงกลไกในระดับเซลล์ว่าเพราะเหตุใดการจำกัดแคลอรี่การกินจึงช่วยให้อายุยืนและสุขภาพดีนั้น นักวิทยาศาสตร์พบว่า การกระตุ้นการเกิด Autophagy จะเกิดผ่านสัญญาณเซลล์ (Cell signaling) AMPK และ Sirt เป็นตัวการสำคัญ ซึ่งสัญญาณเซลล์ดังกล่าวนี้ก็เกิดขึ้นเหมือนกันเมื่อมีการออกกำลังกาย นั่นเป็นเหตุผลว่าทำไมการออกกำลังกายจึงช่วยให้ร่างกายแข็งแรงและอายุยืน โดยเมื่อออกกำลังกายหรือจำกัดแคลอรี่การกิน พลังงานในเซลล์ที่เรียกว่า ATP จะลดลง เกิดการสะสมของ ADP และ AMP ที่มากขึ้น จะไปกระตุ้นเอ็นไซม์ AMPK ให้ทำงาน ในทางเดียวกัน ระดับ NADH จะลดลงเพราะถูกนำไปใช้ในการสร้างพลังงานจนเกิด NAD+ สะสมมากขึ้น และ NAD+ ที่เพิ่มขึ้นจะไปทำงานร่วมกับเอ็นไซม์ Sirt ในการกระตุ้นการถอดรหัสพันธุกรรมในการสร้างโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการเกิด Autophagy ออกมา



รูปที่2 Exercise and Caloric restriction effect on Autophagy

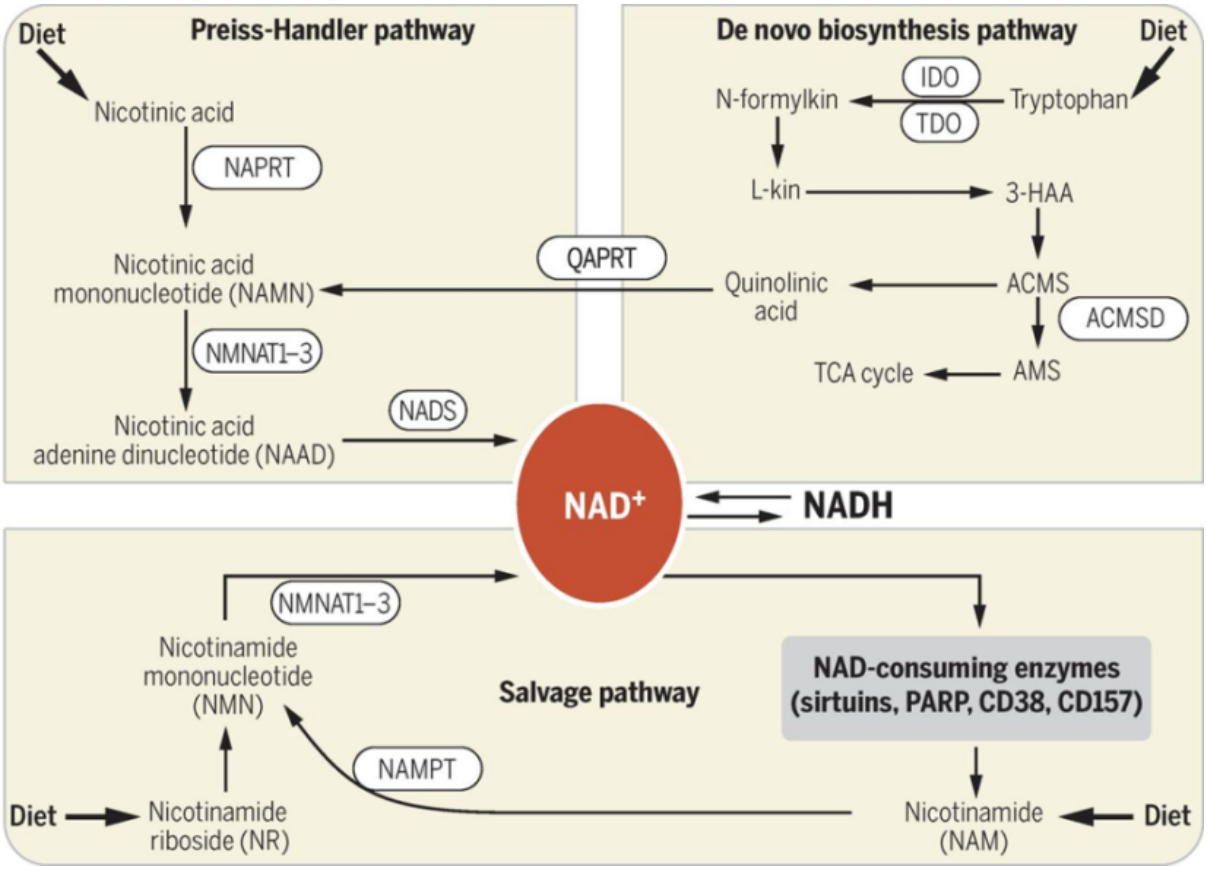
จากข้อมูลข้างต้น ทำให้ทราบแล้วว่า NAD น่าจะมีประโยชน์ในด้านการชะลอวัยและสุขภาพดีได้ แล้ว NAD คืออะไร มีความสำคัญอย่างไรกับเซลล์ สาร NAD หรือ Nicotinamide Adenine Dinucleotide คือสารนิวคลีโอไทด์ 2 ตัวมาต่อกัน โดยหมู่เบสที่อยู่ในนิวคลีโอไทด์ของแต่ละตัวจะเป็น Adenine และ Nicotinamide นั่นคือมีนิวคลีโอไทด์ของ AMP มารวมกับ Nicotinamide mononucleotide (NMN) นั่นเอง



รูปที่ 3 Nicotinamide Adenine Dinucleotide structure

ในกระบวนการสร้าง NAD ของร่างกายเราสามารถใช้วิตามินบี 3 ในรูปต่างๆเช่น Niacin, Nicotinamide, Nicotinamide riboside (NR) และ Nicotinamide mononucleotide (NMN) รวมถึงกรดอะมิโน tryptophan มาเป็นสารตั้งต้นได้ โดยเส้นทางการสร้าง NAD จากสารตั้งต้นที่แตกต่างกันเกิดผ่าน 3 เส้นทางหลัก ได้แก่

1. De novo biosynthesis pathway เป็นกระบวนการสร้างใหม่จากสารตั้งต้นที่ไม่ได้มาจากวิตามินบี 3 เป็นการใช้กรดอะมิโน Tryptophan มาเป็นวัตถุดิบ ผ่านขั้นตอน IDO pathway ซึ่งเส้นทางนี้มีขั้นตอนหลายขั้นตอนมาก จนได้ quinolinic acid ก่อนจะเปลี่ยนไปเป็น NAD ต่อไป
2. Preiss-Handle pathway เป็นขบวนการสร้าง NAD จากสาร Nicotinic acid หรือ Niacin ซึ่งขั้นตอนในการสร้าง NAD มีขึ้นตอนไม่มาก แต่กระบวนการสร้างเป็นไปได้อย่างช้าๆ
3. Salvage pathway เป็นการสร้าง NAD จาก nicotinamide โดยกระบวนการสร้างวิธีนี้เกิดขึ้นได้เร็วกว่า 2 วิธีแรกและมี rate limiting enzyme คือ Nicotinamide phosphoribosyltransferase (NAMPT) เป็นเอ็นไซม์สำคัญในการเปลี่ยน nicotinamide ไปเป็น NMN แล้วจึงถูกเติม AMP แล้วไปด้วยเอ็นไซม์ nicotinamide mononucleotide adenylyltransferase (NMNAT) ก็จะได้เป็น NAD โดยในวิธีการนี้ สาร nicotinamide riboside(NR) ก็สามารถผ่านเข้าสู่การสร้าง NAD ได้โดยผ่านเอ็นไซม์ nicotinamide riboside kinase (NRK) ซึ่งเป็นวิธีที่ลัดเอ็นไซม์ NAMPT ที่เป็น rate-limiting step นอกจากนี้สาร NMN ก็สามารถลัดขั้นตอนเหลือเพียง1 ขั้นตอน ในการสร้าง NAD ได้โดยตรง จะเห็นได้ว่าการให้สารตั้งต้นในการสร้าง NAD ที่แตกต่างการมีผลต่ออัตราการสร้าง NAD ในเซลล์ที่แตกต่างกัน



รูปที่4 NAD biosynthesis

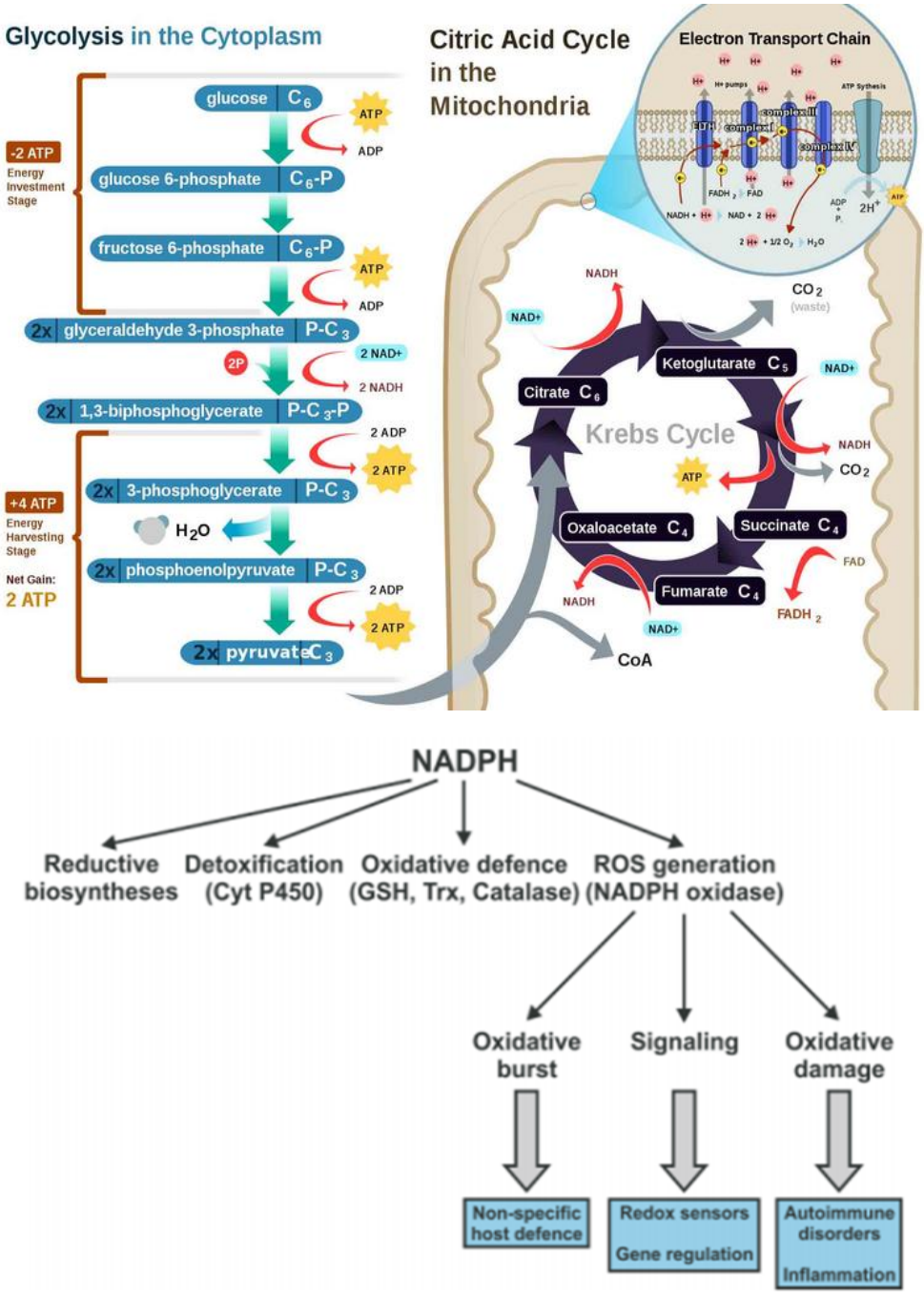
โดยทั่วไปการสร้าง NAD ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จะให้กลไก Salvage pathway เป็นหลักในการสร้าง NAD แตจะพบว่ามีบางอวัยวะที่มีการสร้างเอ็นไซม์ NAMPT ได้น้อย ได้แก่ สมองและเบต้าเซลล์ของตับอ่อน จึงทำให้อวัยวะ 2 อันนี้มีความเปราะบางที่จะมี NAD ต่ำและมีการทำงานที่ผิดปกติได้ง่ายกว่าอวัยวะอื่น

หน้าที่ของ NAD ในร่างกาย เราสามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ NAD ทำหน้าที่เป็น co-enzyme เข้าร่วมปฏิกริยา redox และ NAD ที่ทำหน้าที่เป็นสารตั้งต้นในปฏิกิริยา (substrate) แล้วถูกเปลี่ยนแปลงเป็นผลิตภัณฑ์ (product) นั่นคือตัว NAD เองจะถูกทำลายไปกลับมาเป็น nicotinamide อีกครั้ง

NAD ทำหน้าที่เป็น co-enzyme เข้าร่วมปฏิกิริยาในร่างกายมากกว่า 400 ปฏิกิริยา โดยในการนี้ NAD อาจจะถูกเปลี่ยนเป็น nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADP) ได้ด้วยเอ็นไซม์ NADkinase สาร NAD และ NADP จะเป็น co-enzyme ในปฏิกิริยา redox

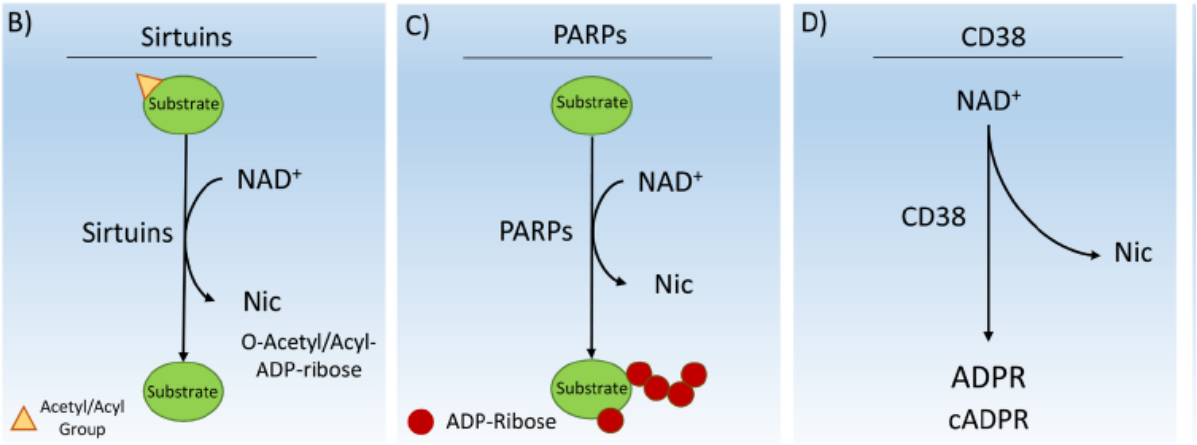
- NAD ถูกใช้เป็นตัวรับ electron ในกระบวนการเผาพลาญของเซลล์ ตั้งแต่การะบวนการ glyolysis และ Kreb's cycle ไปจนถึงกระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอน (electron transports chain) ในการสร้างพลังงาน ATP ของเซลล์ จำเป็นต้องใช้ NADเป็นตัวร่วมปฏิกิริยา NAD จึงมีความสำคัญอย่างมากในการสร้างพลังงานและการเผาพลาญในระดับเซลล์
- Reductive biosynthesis ปฏิกิริยาการสังเคราะห์สาร เช่น การสร้างคอลเลสเตอรอล การสร้างกรดน้ำดี การสร้างสเตียรอยด์ฮอร์โมน การสร้างกรดอะมิโน proline, glutamic acid

- Detoxification (CYP450) กระบวนการดีท็อกซ์สารพิษ ใน phase I จะมีการเปลี่ยนเปลงสารพิษให้ไวต่อปฏิกิริยาโดยเอ็นไซม์ NADPH-dependent cytochrome P450 reductases ก่อนการเข้าสู่ phase II
- Oxidative defense การปกป้องเซลล์จากอนุมูลอิสระ NAD เป็นตัว reduction ในการ recycle สาร antioxidant ในร่างกายได้ดีที่สุด
- ROS generation พบว่า NAD สามารถนำไปสร้างอนุมูลอิสรที่ทำหน้าที่เฉพาะได้ เช่น การสร้าง H2O2 หรือ HOCl- เพื่อใช้ในการฆ่าเชื้อโรคของเซลล์ หรือการสร้าง Nitric oxide (NO) เพื่อทำหน้าที่เป็นสัญญาณเซลล์



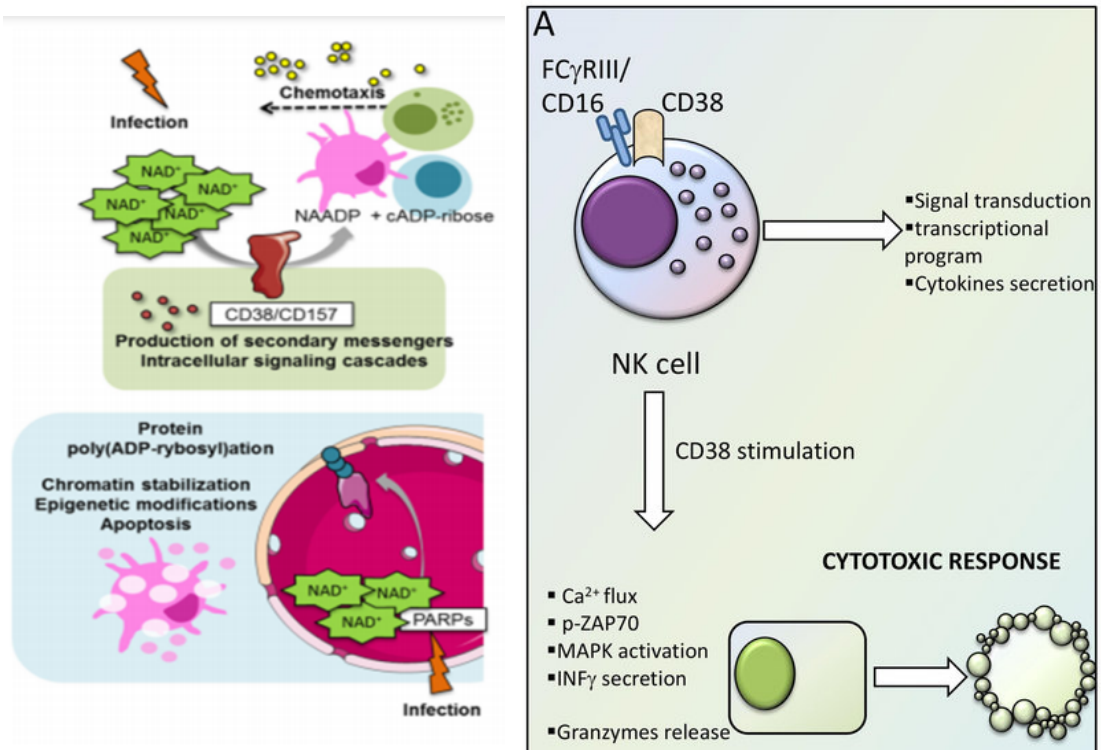
รูปที่5 NAD functions as co-enzyme

NAD ทำหน้าที่เป็นสารตั้งต้นร่วมในปฏิกิริยาสำคัญหลักๆในร่างกาย 3 ปฏิกิริยา ได้แก่ ปฏิกริยาของเอ็นไซม์ CD38 ปฏิกิริยาซ่อมแซม DNA ของเอ็นไซม์ poly ADP-ribose polymerase (PARP) และปฏิกิริยาเอ็นไซม์ที่ควบคุมการแสดงออกของยีน the silent information regulators of gene transcription (Sirt) ดังนี้



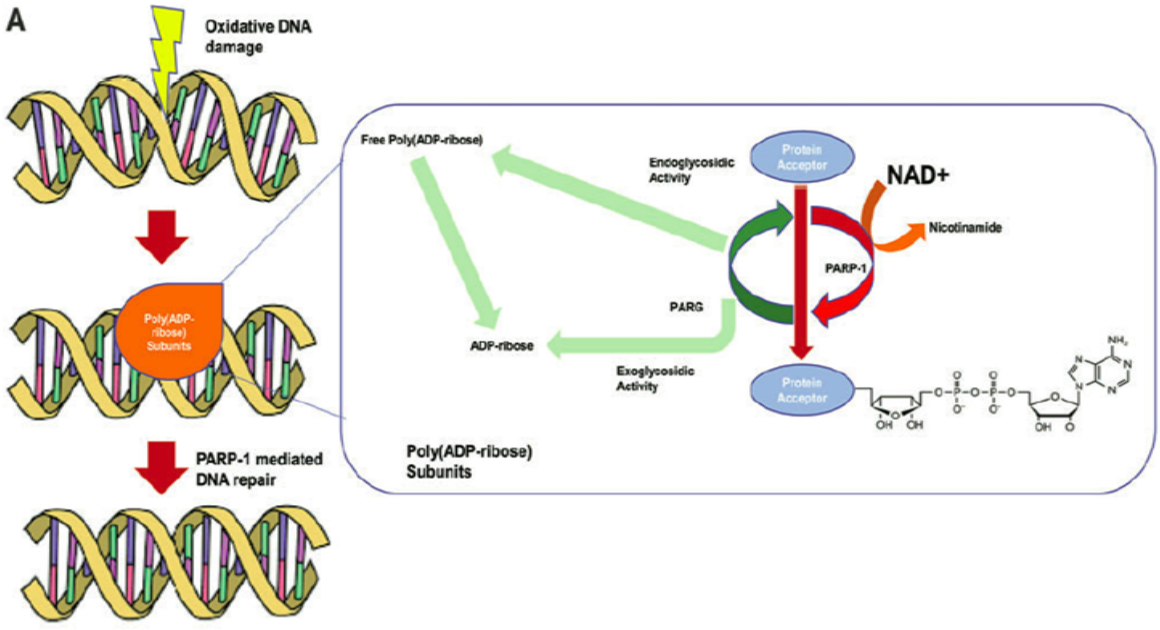
รูปที่6 NAD functions as substrate

- CD38 เป็น ectoenzyme คือเอ็นไซม์ที่อยู่ผนังเซลล์ด้านนอก หรืออยู่นอกเซลล์ ทำหน้าที่ในการใช้ NAD สร้างสาร ADP-ribose, cyclic ADP-ribose (cADPR) หรือ Nicotinic acid Adenine Dinucleotide Phosphate (NAADP+) ซึ่งทำหน้าที่เพิ่มแคลเซียมภายในเซลล์ จากการหลั่งออกมาจาก Endoplasmic reticulum (ER) หรือ การนำเข้าภายในเซลล์จากภายนอกผ่าน Ca2+ gate channel ซึ่งการเพิ่ม Ca2+ ภายในเซลล์ถือเป็น secondary messenger ทำให้เซลล์ถูกกระตุ้น ให้เซลล์เกิดการเปลี่ยนแปลงเช่น การเคลื่อนที่ของเซลล์ (migration) การพัฒนาเซลล์ไปเป็นตัวเต็มวัย (differentiation) การหดหรือบีบตัวของเซลล์กล้ามเนื้อ (contraction) เป็นต้น ซึ่งเราพบว่า CD38 สามารถพบได้ทุกเซลล์ของร่างกาย และมีมากในกลุ่มเซลล์ของภูมิคุ้มกัน CD38 ในเซลล์ภูมิคุ้มกันทำหน้าที่กระตุ้นให้เซลล์ภูมิคุ้มกันกระตือรือร้นขึ้น (active) สามารถเคลื่อนที่(chemotaxis) ไปยังบริเวณที่อักเสบหรือติดเชื้อได้ดี มีการคลั่งไซโตคายน์ Cytokines secretion) ออกมาได้ดี และการกำจัดเชื้อโรคได้ดียิ่งขึ้น



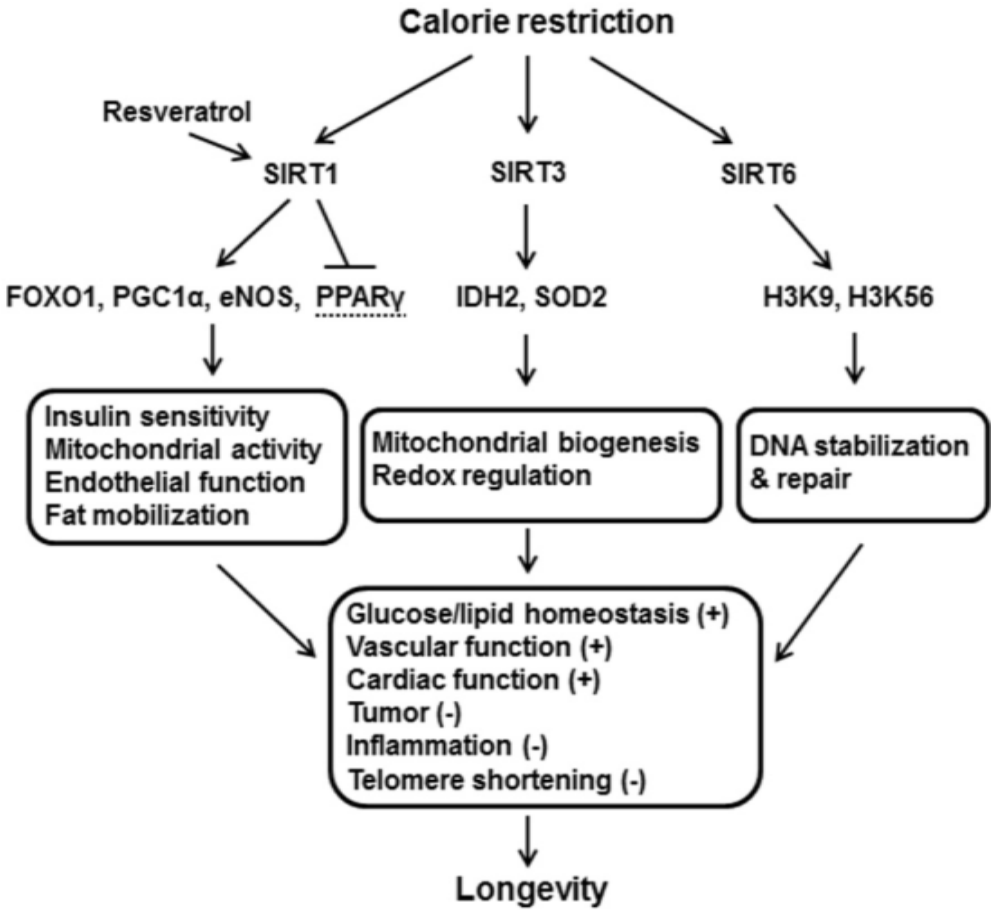
รูปที่7 CD38 and NAD in immune functions

- poly ADP-ribose polymerase (PARP) ทำงานโดยการกระตุ้นให้มีการซ่อมแซม DNA ที่เสียหายภายในเซลล์ โดยเอ็นไซม์นี้จะใช้ NAD เป็นสารตั้งต้น ในการสร้างสาย ADP-ribose polymer ที่เกิดจากการต่อกันของ ADP-ribose เป็นสายยาว แล้วเกิดการเรียกให้โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมแซม DNA เข้ามาในบริเวณนั้น เพื่อเริ่มการซ่อมแซม DNA เพื่อลดความเสียหายของเซลล์ และป้องกันการกลายพันธุ์ เราพบว่าเมื่อเราอายุมากขึ้น การทำงานของ PARP จะมากขึ้นด้วยเนื่องจากมีการสะสมความเสียหายของ DNA มาอย่างยาวนาน



รูปที่8 Poly ADP-ribosyl polymerase (PARP) function

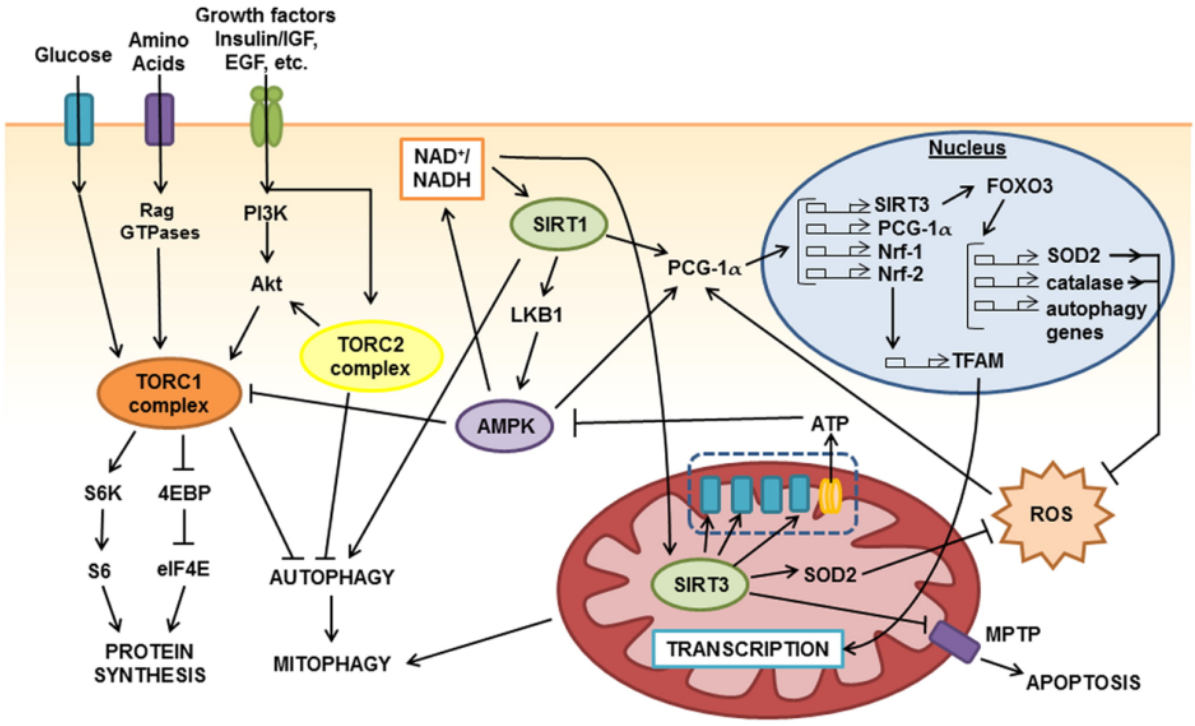
- The silent information regulators of gene transcription (Sirt) ทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของยีน โดยเอ็นไซม์ Sirt จะทำหน้าที่ดึงหมู่อะซิทิล (deacetylation) ออกจากโปรตีน histone บนเส้นใยโครมาติน ทำให้การแสดงออกของยีนนั้นลดลง นอกจากนี้เอ็นไซม์ Sirt ยังทำหน้าที่ Deacetylation บนโปรตีนอื่นๆในเซลล์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของโปรตีนนั้น ที่เรียกว่า post-translation protein modification ทำให้โปรตีนนั้นทำงานได้ดีขึ้นหรือแย่ลงก็ได้ ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เราพบว่า Sirt มีทั้งหมดอยู่ 7 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีตำแหน่งและหน้าที่แตกต่างกันภายในเซลล์ โดยการศึกษาเรื่องการจำกัดแคลอรี่การกินที่ทำให้อายุขัยเพิ่มขึ้นนั้นพบว่า มีกลไกการกระตุ้นผ่าน Sirt1, Sirt3 และ Sirt6 ทำให้เกิดการฟื้นฟูเซลล์ ทั้งในเรื่องการเผาพลาญ การทำงานของ ไมโตคอนเดรีย และการซ่อมแซม DNA



รูปที่9 Caloric restriction, Sirt and Longevity

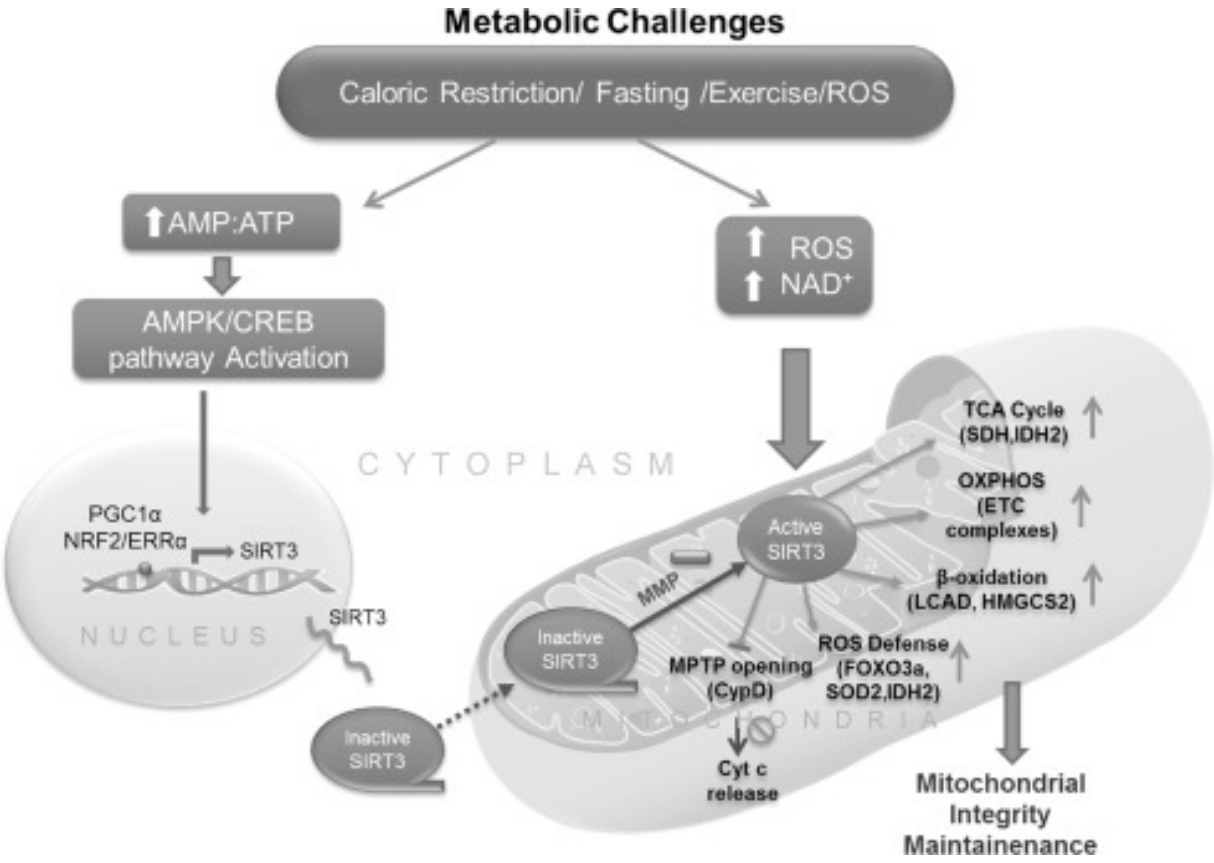
ในการทำงานของ Sirt1 นั้นมีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง พบว่า Sirt 1 มีบทบาทสำคัญที่สัมพันธ์กับการเผาพลาญน้ำตาลและไขมัน การ Autophagy การสร้างไมโตคอนเดรียใหม่ (mitochondria biogenesis) การสร้างเอ็นไซม์หรือสารต้านอนุมูลอิสระให้กับเซลล์ ทำให้เซลล์แข็งแรงถูกทำลายจากอนุมูลอิสระได้ยาก โดยกลไกระดับเซลล์พบว่าเมื่อมีการจำกัดแคลอรี่การกินหรือออกกำลังกาย จะทำให้ระดับ ATP และ NADH ลดลง มี ADP, AMP และ NAD+ เพิ่มขึ้น ซึ่ง ADP, AMP จะไปกระตุ้นเซลล์ผ่าน AMPK และ NAD+ ที่เพิ่มสูงขึ้นจะไปเป็นสารตั้งต้นให้กับเอนไซม์ Sirt1 ทำการปรับเปลี่ยนโปรตีน Peroxisome proliferator-activated receptor-gamma coactivator -1alpha (PGC-1α) ซึ่งเป็น transcription co-activator ที่ทำงานร่วมกับ transcription factors ตัวอื่น โดยในกระบวนการนี้ Sirt1 จะไป ดึง

หมู่อะซิทิลบน PGC-1α ออก และ AMPK จะไปเติมหมู่ฟอสเฟตให้กับ PGC-1α ทำให้ PGC-1α ทำงานได้ดียิ่งขึ้น เมื่อPGC-1α เข้าไปในนิวเคลียสจะ transcript โปรตีนอื่นๆออกมา เช่น Nrf1, Nrf2, FOXO3, catalase, SOD2, Autophagy protein เป็นต้น เกิดเป็นปฏิกิริยาต่อเนื่องเมื่อ Nrf1 และ Nrf2 ร่วมกับ PGC-1α จะทำหน้าที่ transcript โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างไมโตคอนเดรียใหม่ (mitochondria transcription factors) ทำให้เซลล์มีไมโตคอนเดรียที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น การเผาพลาญในระดับเซลล์ดีขึ้น ในขณะเดียวกัน FOXO3 จะกระตุ้นให้มีการ transcript โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการ Autophagy ทำให้มีการสลายโปรตีนที่เสื่อมสภาพ ตกตะกอนภายในเซลล์ รวมถึงการเกิด mitophagy ทำให้มีการสลายไมโตคอนเดรียที่เสื่อมสภาพ อันเป็นแหล่งผลิตอนุมูลอิสระภายในเซลล์ นอกจากนี้ Nrf2 ยังไป transcript โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการต้านอนุมูลอิสระอื่นๆอีกมากมาย นอกจากนี้ การกระตุ้น Sirt1 ยังมีผลส่งเสริมการสร้างกล้ามเนื้อ (myogenesis) ยับยั้งการสร้างคอลเลสเตอรอล (cholesterol synthesis) ยับยั้งการอักเสบผ่าน NF-kB (anti-inflammation) เพิ่มการหลั่งอิสซูลิน (insulin secretion) ยับยั้งการสร้างเซลล์ไขมัน (lipogenesis) โดยรวมนั่นคือ Sirt1 มีผลบวกกับระบบการเผาพลาญ การเพิ่มความไวของการตอบสนองต่ออินซูลิน นั่นคือผลดีต่อโรคระบบการเผาพลาญไม่ดี (Metabolic syndrome)นั่นเอง



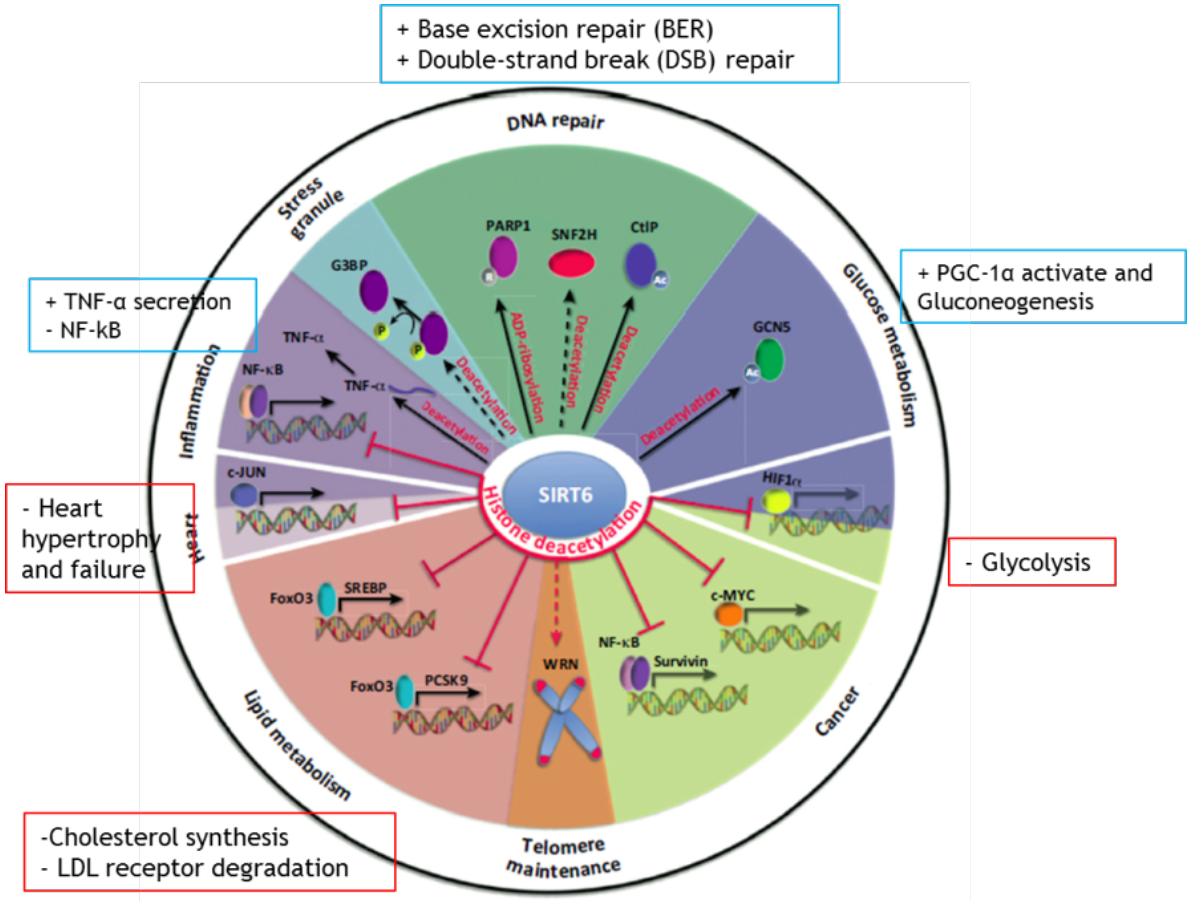
รูปที่ 10 Sirt1 molecular mechanism

ในส่วนของ Sirt3 จะเป็นเอ็นไซม์ที่อยู่ในไมโตคอนเดรีย การกระตุ้น Sirt3 จะมีผลทำให้ไมโตคอนเดรียทำงานดีขึ้น โดย Sirt3 ทำหน้าที่ดึงหมู่อะซิทิลออกจากโปรตีนในการะบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอน (ETC) แล้วการถ่ายทอดอิเล็กตรอนทำงานได้ดีขึ้น การสร้างพลังงาน ATP ได้ดีขึ้น และลดการเกิดอนุมูลอิสระจากการถ่ายทอดอิเล็กตรอนที่ไม่สมบูรณ์ นอกจากนี้ Sirt3 ยังไปทำการดึงหมู่อะซิทิลออกจากโปรตีนในกระบวนการ Kreb's cycle และ beta-oxidation ทำให้การเผาพลาญไขมันเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการดึงหมู่อะซิทิลออกจากเอ็นไซม์ต้านอนุมูลอิสระ MnSOD, IDH2 ทำให้ไมโตคอนเดรียมีการกำจัดอนุมูลอิสระดีขึ้น โดยรวมคือ Sirt3 มีผลบวกต่อการทำงานของไมโตคอนเดรีย ทำให้ไมโตคอนเดรียทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เซลล์สร้างพลังงานได้ดีจากการเผาพลาญไขมันและลดการเกิดอนุมูลอิสระ



รูปที่ 11 Sirt3 molecular functions

Sirt6 เป็นเอนไซม์ที่อยู่ในนิวเคลียส ทำหน้าที่ deacetylase และ ADP-ribosyl-transferase หรือดึงหมู่อะซิทิล และเติมหมู่ ADP-ribose ได้เหมือน PARP ผลจากการทำงานของ Sirt6 จะทำให้เกิดการยับยั้งการทำงานของยีนที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบ (NF-kB) ยีนที่เกียวข้องกับการเกิดมะเร็ง (C-MYC) ยีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคอลเลสเตอรอล (SREBP) ในขณะเดียวกันจะไปกระตุ้นโปรตีน Werner syndrome helicase/exonuclease protein (WRN) ที่ทำหน้าที่รักษาเทโลเมียร์ของโครโมโซมไม่ให้หดสั้นลงอย่างผิดปกติ หรือมีส่วนทำให้เทโลเมียร์ยาวขึ้นได้ นอกจากนี้ Sirt6 ยังไปทำงานดึงหมู่อะซิทิลออกจากโปรตีนอื่นๆที่มีผลในการซ่อมแซม DNA เช่น PARP1, SNF2H, Ctlp ทำให้เกิดการซ่อมแซม DNA ทั้ง Base excision repair (BER) และ Double-strand break (DSB) repair

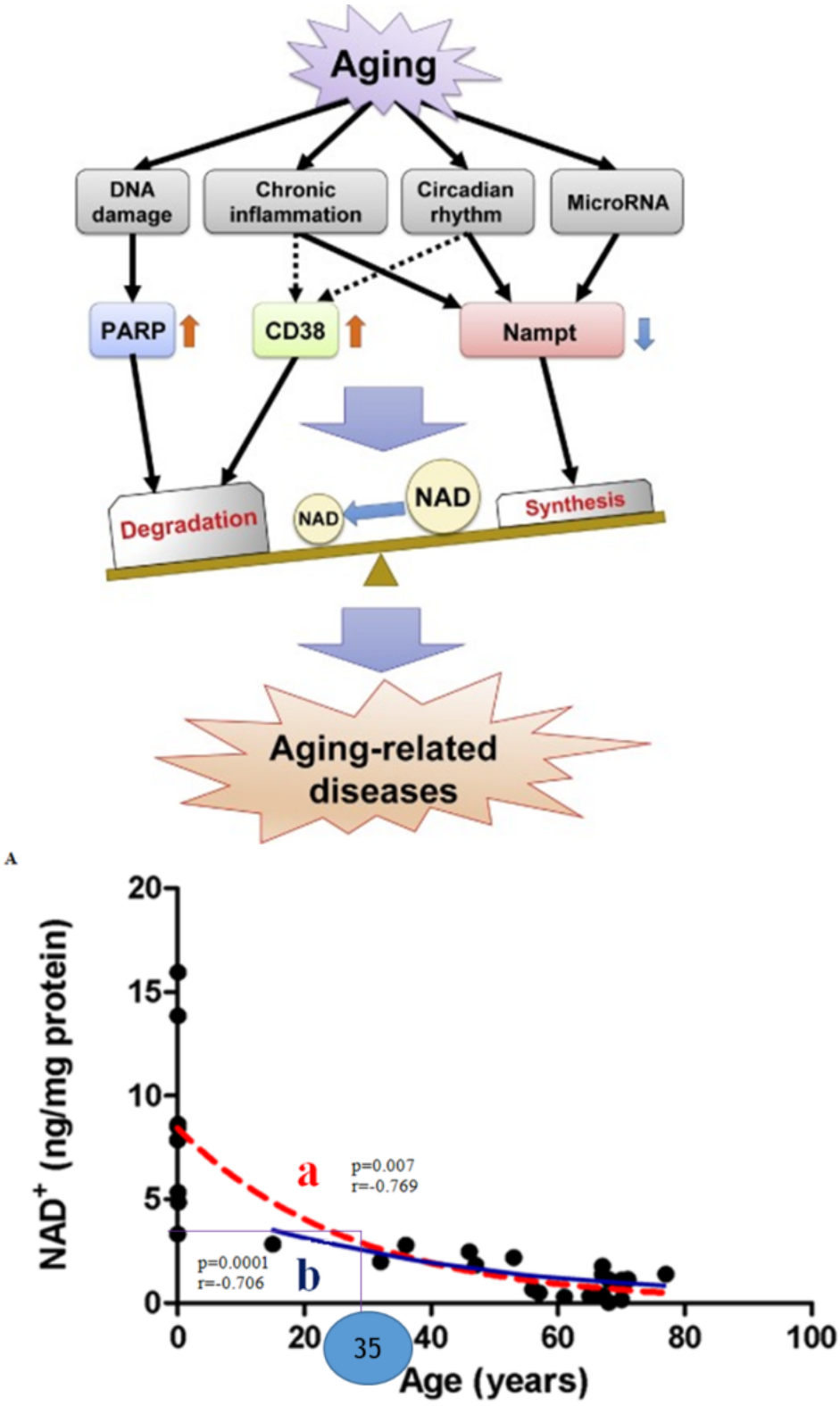


รูปที่ 12 Sirt6 molecular functions

NAD บทบาทสำคัญอย่างมากในร่างกาย เนื่องจาก NAD เป็นสารสำคัญที่เข้าร่วมปฏิกิริยามากมายภายในเซลล์ ดังนั้นความต้องการใช้ NAD ของเซลล์จึงสูงมาก การสร้าง NAD จึงจำเป็นต้องสร้างได้เร็ว และเพียงพอต่อการทำงานของเซลล์ แต่ทั้งนี้เราพบว่าเมื่อเราอายุมากขึ้นระดับ NAD จะลดลงเรื่อยๆ โดยระดับ NAD จะลดลงประมาณครึ่งนึงเมื่อเทียบกับตอนเด็กเมื่ออายุ 35 ปี หลังอายุ 40 ปี ระดับ NAD ในร่างกายจะลดลงค่อนข้างเยอะ ซึ่งอาจส่งผลต่อกระบวนการทำงานต่างๆของร่างกาย ดังจะเห็นได้ว่าการฟื้นตัวของคนมีอายุมากจะช้ากว่าเมื่อเทียบกับตอนเด็ก ทั้งนี้กลไกที่ทำให้ระดับ NAD ในร่างกายลดลงเมื่อเรามีอายุเพิ่มขึ้นพบว่า เกิดได้จากหลายปัจจัย ได้แก่

- การทำงานของ CD38 ที่เพิ่มขึ้น จากการอักเสบเรื้อรังในร่างกาย ซึ่งนักวิจัยพบว่าในการอักเสบจะมีการหลั่งไซโตคายน์ที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบ เช่น TNF, IL-6 มีผลทำให้เซลล์ภูมิคุ้นกันเพิ่ม CD38 มากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของภูมิคุ้มกัน แต่ CD38 ก็จะดึง NAD ไปใช้อย่างมากมาย ทำให้ pool ของ NAD ในร่างกายลดลงระยะยาวได้
- การทำงานของเอ็นไซม์ PARP ที่เพิ่มมากขึ้น สืบเนื่องจากการสะสมความเสียหายของ DNA มาเป็นเวลาช้านาน ทำให้ระบบ PARP ถูกกระตุ้นเพื่อซ่อมแซม DNA ป้องกันการเกิดมะเร็งในระยะยาว ซึ่งการทำงานของ PARP จะดึง NAD ไปใช้อย่างมากมาย
- การสร้างNAD ลดลง เนื่องจาก rate-limiting step ที่สำคัญในการสร้าง NAD คือเอ็นไซม์ NAMPT ซึ่งเอ็นไซม์นี้ถูกควบคุมการสร้างด้วย Circadian clock ในร่างกาย ซึ่งพบว่าเมื่อเราอายุมากขึ้นสัญญาณ Circadian clock

ในร่างกายจะอ่อนลง และการใช้ lifestyle ที่มีการกินนอน ไม่เป็นแบบแผน เช่น กินนอนไม่เป็นเวลา การทำงานสลับเป็นกะบ่อยๆ จะทำให้ Circadian clock ในแต่ละอวัยวะทำงานไม่สัมพันธ์กัน การสร้าง NAMPT ลดลง การสร้าง NAD ก็ลดต่ำลงด้วยเช่นกัน



รูปที่ 13 Aging and NAD

ดังจะเห็นได้ว่า NAD มีความสำคัญในการทำงานมากมายในร่างกาย และเมื่อเราอายุมากขึ้นหรือมีปัญหาสุขภาพแล้ว ระดับ NAD ร่างกายจะลดระดับลง จนอาจไม่เพียงพอต่อการฟื้นฟูในระดับเซลล์ ส่งผลต่อสุขภาพและโรคเรื้อรังมากมาย ตามมา การเพิ่มระดับ NAD ในร่างกายจึงดูเหมือนว่าน่าจะช่วยส่งเสริมสุขภาพได้ ในระดับเซลล์ การให้สารตั้งต้นสำหรับการสร้าง NAD ที่เหมาะสมและเพียงพอ จึงน่าจะมีประโยชน์ต่อร่างกาย โดยนักวิทยาศาสตร์พบว่า การให้วิตามินบี3 ในรูป Nicotinamide จะได้ประโยชน์มากกว่า Niacin และกรดอะมิโน Trptophan เนื่องจากการดูดซึมที่เร็วกว่าและกระบวนการสร้างน้อยขั้นตอนกว่า ยิ่งไปกว่านั้นการให้ NR หรือ NMN ก็น่าจะเพิ่ม NAD ในเซลล์ได้เร็วกว่า nicotinamide เพราะว่าสารเหล่านี้ลัดขั้นตอนใน rate-limiting step NAMPT enzyme และในคนมีอายุระดับ NAMPT อาจจะลดลงด้วย แต่ทั้งนี้การให้ NAD โดยตรงทางหลอดเลือดดำก็อาจจะได้ประโยชน์ที่ดีเช่นกัน เนื่องจากเป็นการส่ง NAD เข้าไปโดยตรงให้เซลล์

บทสรุป

NAD เป็นโคแฟคเตอร์ที่สำคัญในกระบวนการทำงานของสิ่งมีชีวิตมากมาย โดยเฉพาะกระบวนการเมตาบอริม (metabolism) การปรับเปลี่ยนการทำงานของโปรตีนหลังการถอดรหัส (post-translational protein modification) และการซ่อมแซมดีเอ็นเอ (DNA repair) นอกจากนี้เอ็นเอดี ยังทำหน้าที่สำคัญในการเป็นตัวส่งสัญญาณภายในเซลล์ ที่มีผลต่อการปรับเปลี่ยนการแสดงออกของยีน แต่ NAD ก็มีระดับลดลงเรื่อยๆเมื่ออายุมากขึ้น การเพิ่มสารตั้งต้นสำหรับการสร้าง NAD หรือ การให้ NAD โดยตรงกับร่างกาย อาจมีประโยชน์ในการรักษาระดับ NAD ในร่างกาย แต่ทั้งนี้การเพิ่มระดับ NAD ในร่างกายเพียงอย่างเดียวอาจจะไม่เพียงพอต่อการทำให้อายุขัยยืนหรือมีสุขภาพดี เพราะ NAD ทำหน้าที่เป็นเพียง Co-enzyme และ substrate ในปฏิกิริยาในร่างกายเท่านั้น เราจึงจำเป็นต้องกระตุ้น pathway ที่ส่งเสริมสุขภาพไปด้วยนั่นคือการกระตุ้น กลไก AMPK, Sirt และ Autophagy ด้วยการจำกัดแคลอรี่การกิน การออกกำลังกาย หรือ การให้phytonutrient บางอย่างที่มีผลส่งเสริมกลไกข้างต้นได้

References

Agledal, L., Niere, M., & Ziegler, M. (2010). The phosphate makes a difference: cellular functions of NADP. Redox report : communications in free radical research, 15(1), 2–10. https://doi.org/10.1179/174329210X12650506623122

Anamika, Archita Khanna, Papia Acharjee, Arup Acharjee, Surendra KumarTrigun (2019). Mitochondrial SIRT3 and neurodegenerative brain disorders. J Chem Neuroanat. 2019 Jan;95:43-53. doi: 10.1016/j.jchemneu.2017.11.009.

Braidy, N., Berg, J., Clement, J., Khorshidi, F., Poljak, A., Jayasena, T., Grant, R., & Sachdev, P. (2019). Role of Nicotinamide Adenine Dinucleotide and Related Precursors as Therapeutic Targets for Age-Related Degenerative Diseases: Rationale, Biochemistry, Pharmacokinetics, and Outcomes. Antioxidants & redox signaling, 30(2), 251–294. https://doi.org/10.1089/ars.2017.7269

Chini, C., Tarragó, M. G., & Chini, E. N. (2017). NAD and the aging process: Role in life, death and everything in between. Molecular and cellular endocrinology, 455, 62–74. https://doi.org/10.1016/j.mce.2016.11.003

Johnson S, Imai SI. NAD + biosynthesis, aging, and disease. F1000Res. 2018 Feb 1;7:132. doi: 10.12688/f1000research.12120.1. PMID: 29744033; PMCID: PMC5795269.

Kugel, S., & Mostoslavsky, R. (2014). Chromatin and beyond: the multitasking roles for SIRT6. Trends in biochemical sciences, 39(2), 72–81. https://doi.org/10.1016/j.tibs.2013.12.002

Kurt A. Escobar, Anna M. Welch, Andrew Wells, Zac Fennel, Roberto Nava, Zidong Li, Terence A. Moriarty, Carlos H. Nitta, Micah N. Zuhl, Trisha A. VanDusseldorp, Christine M. Mermier, Fabiano T. Amorim (2021). “Diet and Exercise Will Help You Live Longer”:The Meme that Turns on Housekeeping Genes. Adv Geriatr Med Res.2020;2(1):e200002. https://doi.org/10.20900/agmr20200002

Kurt A. Escobar, Nathan H. Cole, Christine M. Mermier, Trisha A. VanDusseldorp (2018). Autophagy and aging: Maintaining the proteome through exercise and caloric restriction. Aging Cell. 2019;18:e12876. https://doi.org/10.1111/acel.12876

Mesquita, I., Varela, P., Belinha, A., Gaifem, J., Laforge, M., Vergnes, B., Estaquier, J., & Silvestre, R. (2016). Exploring NAD+ metabolism in host-pathogen interactions. Cellular and molecular life sciences : CMLS, 73(6), 1225–1236. https://doi.org/10.1007/s00018-015-2119-4

Paula Simó-Mirabet, Erick Perera, Josep A. Calduch-Giner, Juan M. Afonso and Jaume Pérez-Sánchez (2018). Do Sirtuins Promote Mammalian Longevity?: A Critical Review on Its Relevance to the Longevity Effect Induced by Calorie Restriction. Molecules and Cells 2013; 35(6): 474-480. DOI: https://doi.org/10.1007/s10059-013-0130-x

Ruetenik, A., & Barrientos, A. (2015). Dietary restriction, mitochondrial function and aging: from yeast to humans. Biochimica et biophysica acta, 1847(11), 1434–1447. https://doi.org/10.1016/j.bbabio.2015.05.005

Verdin E. (2015). NAD^+ in aging, metabolism, and neurodegeneration. Science (New York, N.Y.), 350(6265), 1208–1213. https://doi.org/10.1126/science.aac4854

Yaku, K., Okabe, K., & Nakagawa, T. (2018). NAD metabolism: Implications in aging and longevity. Ageing research reviews, 47, 1–17. https://doi.org/10.1016/j.arr.2018.05.006

การสร้างสมดุลของดวงจิตด้วยศิลปะบำบัดตามแนวมนุษยปรัชญา

BALANCING THE SOUL WITH ANTHROPOSOPHIC ART THERAPY

ศศิลักษณ์ ขยันกิจ*

Sasilak Khayankij*

อาจารย์ประจำ สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*
Lecturer, Early Childhood Education Division, Department of Curriculum and Instruction,
Faculty of Education, Chulalongkorn University*

บทคัดย่อ

ศิลปะบำบัดตามแนวมนุษยปรัชญา เป็นส่วนหนึ่งของการแพทย์แนวมนุษยปรัชญา เป็นการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังระหว่างนักบำบัดและแพทย์ โดยนักศิลปะบำบัดใช้วิธีการและกระบวนการทางศิลปะในการเยียวยาและพัฒนาประสาทสัมผัสรับรู้ของผู้รับการบำบัดให้กลับสู่สมดุล เทคนิคศิลปะที่ใช้ส่งผลต่อผู้เข้ารับการบำบัดแตกต่างกันไป ได้แก่ การระบายสี การปั้น การวาดเส้นรูปทรง นักศิลปะบำบัดอาศัยการสังเกตและการรับรู้ถึงอารมณ์ความรู้สึกนึกคิดของผู้เข้ารับการบำบัด แล้วออกแบบกระบวนการทำงานศิลปะที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เข้ารับการบำบัด เพื่อให้สภาวะจิตใจกลับสู่ความสมดุล มีสุขภาพดี และมีความสุข

คำสำคัญ: ดวงจิต, ศิลปะ, ศิลปะบำบัดตามแนวมนุษยปรัชญา

Abstract

Anthroposophic art therapy is under section of Anthroposophic medicine working collaboratively with physicians. Therapists use variety of arts as therapeutic process in order to heal and improve balance of patients' sense perceptions. Each patient response differently to each technique of art which are painting, sculpturing, form drawing, etc. Therapists rely on seeing and sensing which is a core principle to create therapeutic procedure according to the needs of each person. To bring balance, well-being, and happiness which are the nature of human soul.

Keywords: soul, art, Anthroposophic art therapy

บทนำ

ศิลปะบำบัดตามแนวมนุษยปรัชญา (Anthroposophic Art Therapy) ริเริ่มโดย พญ.อีธา เวกมันน์ เป็นการนำองค์ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสีและสภาพจิตใจ (see and sense) ซึ่งค้นพบโดยสไตเนอร์ มาใช้เป็นวิธีการและกระบวนการทางศิลปะในการเยียวยาและพัฒนาประสาทสัมผัสรับรู้ของผู้รับการบำบัดให้กลับสู่สมดุล โดยพบว่าเมื่อผู้รับการบำบัดได้ทำงานศิลปะ พวกเขามีความสุข เบิกบานใจ สัมผัสได้ถึงความหมายของการมีชีวิต ซึ่งการทำงานศิลปะมิได้เป็นไปเพื่อการวินิจฉัยหากแต่เป็นการเยียวยา (Jarman, 2562) การบำบัดลักษณะนี้เป็นการกระทำจากภายนอกร่างกาย เข้าไปกระตุ้นความติดขัดหรือการถูกกดอยู่ภายในให้หลุดหรือคลายออก

ศิลปะบำบัดตามแนวมนุษยปรัชญาเป็นส่วนหนึ่งภายใต้การแพทย์แนวมนุษยปรัชญา มองมนุษย์แบบองค์รวม ซึ่งนักบำบัดมุ่งความสนใจที่ภาพรวมของปัจเจกบุคคล ทั้งด้านกายภาพ จิตสังคม และมุมมองทางอัตชีวประวัติ (Biography) มิได้ใส่ใจเฉพาะอาการของผู้รับการบำบัด กระบวนการบำบัดเกิดขึ้นบนฐานความเคารพในฐานะปัจเจกบุคคลและสัมพันธภาพระหว่างผู้รับการบำบัดและนักบำบัด โดยผู้รับการบำบัดเป็นผู้จัดการกับตัวเองในการกลับสู่สุขภาวะ (wellbeing) และลดอาการที่เป็นปัญหา นักบำบัดทำความเข้าใจอย่างแท้จริงต่อกระบวนการที่อยู่เบื้องหลังอาการที่แสดงออกมา โดยใช้กระบวนการเยียวยาแบบองค์รวม ครอบคลุมศิลปะแขนงต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการระบายสี การวาดภาพ การปั้น ดนตรี การเคลื่อนไหว การพูด (อนุพันธุ์ พฤกษ์พันธ์ขจี, 2553 อ้างถึงใน ศศิลักษณ์ ขยันกิจ, 2563; Abbing et al., 2019; School of Spiritual Science Medical Section at the Goetheanum, n.d.) แพทย์ตามแนวมนุษยปรัชญาจึงใช้ศิลปะบำบัดในการรักษาร่วมด้วยเนื่องจากมองว่า ปัญหาของโรคภัยไข้เจ็บส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน มีสาเหตุมาจากจิตใจมากกว่าร่างกาย โดยศิลปะบำบัดมีนัยยะว่า เป็นการฟื้นชีวิตอีกครั้งจากภายใน (Koob, 2551)

ในบทความนี้ผู้เขียนนำเสนอศิลปะบำบัดในฐานะเครื่องมือสร้างสมดุลให้เกิดขึ้นแก่ดวงจิตของผู้ที่เสียสมดุลซึ่งอาจแสดงออกเนื่องจากอาการเจ็บป่วยทางกาย ความเจ็บป่วยทางจิตใจ หรือความเจ็บป่วยทางกายอันเนื่องมาจากความเจ็บป่วยทางจิตใจ โดยกล่าวถึงเทคนิคทางศิลปะบำบัด ได้แก่ การระบายสี (painting) การปั้น (sculpture) และการวาดเส้นรูปทรง (form drawing) แต่ละเทคนิคมีคุณสมบัติของการเยียวยาแตกต่างกัน ซึ่งนักศิลปะบำบัดเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้คนไข้ได้ทำงานศิลปะ ซึ่งศิลปะเป็นกระบวนการเยียวยาที่ทำให้ผู้รับการบำบัดพบความจริงเกี่ยวกับตัวเอง (Jarman, 2562)

องค์สามของความเป็นมนุษย์

มนุษยปรัชญามององค์ประกอบของมนุษย์แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ร่างกาย (body) ดวงจิต (soul) และจิตวิญญาณ (spirit) องค์ประกอบแรก ร่างกาย คือ สิ่งที่สัมผัสจับต้องได้ เป็นประตูทางกายภาพที่ทำให้มนุษย์รับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวหรือโลกทางกายภาพได้ มนุษย์แสดงออกถึงเจตจำนง (will) โดยอาศัยร่างกายนี้ อวัยวะต่าง ๆ ของมนุษย์รวมทั้งปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นล้วนเป็นโลกทางกายภาพทั้งสิ้น องค์ประกอบที่ 2 ดวงจิต คือ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายในร่างกายในส่วนที่มิใช่เป็นกายภาพ มนุษย์แสดงออกถึงความรู้สึกซึ่งเป็นกระบวนการรับสิ่งภายนอกเข้ามาสู่ภายใน เมื่อมนุษย์รับรู้สิ่งหนึ่งผ่านทางประสาทสัมผัสซึ่งเป็นประตูทางกายภาพจะนำไปสู่อารมณ์ความรู้สึกและการตอบสนองอย่างเป็นปัจเจก พื้นฐานของอารมณ์ คือ ความชอบและความไม่ชอบซึ่งมีความเป็นอัตวิสัย ขึ้นกับแต่ละบุคคล อย่างไรก็ตาม ทั้งร่างกายและดวงจิตมีอิทธิพลต่อกันและกัน และเชื่อมโยงกับองค์ประกอบที่ 3 คือ จิตวิญญาณ เป็นการแสดงออกของความคิดที่มีความเป็นนามธรรมและเป็นสากล เกิดขึ้นจากการรับรู้ทางประสามสัมผัส ไปสู่ความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายใน และขยายไปสู่ความเข้าใจมโนทัศน์ของสิ่งนั้น ๆ (Setzer, 2006)

มนุษย์เชื่อมโยงกันผ่านดวงจิต (soul) นั่นคือ อารมณ์ความรู้สึก ซึ่งอยู่ส่วนกลางศูนย์กลางคือ ระบบจังหวะและการไหลเวียนโลหิต (rhythmic and circulation system) และเป็นตัวเชื่อมประสานระหว่างความคิดหรือระบบประสาท (nerve system) และร่างกายหรือระบบย่อยอาหาร (metabolic system) ดวงจิตของมนุษย์มีการแสดงออกแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ความรู้สึกระดับล่าง Sentient Soul ซึ่งเชื่อมโยงกับร่างกายและการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัส เช่น

การมองเห็น การได้กลิ่น การสัมผัสทางกายภาพ ซึ่งไปกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกภายในที่มิใช่ทางกายภาพ เป็นความรู้สึกที่มนุษย์มีร่วมกับสัตว์ เช่น ความกลัว ความเจ็บปวด ความเห็นอกเห็นใจ ตรงข้ามกับการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัส คือ Consciousness Soul ซึ่งเชื่อมโยงกับจิตวิญญาณ เป็นความสามารถที่สัตว์ไม่มี มนุษย์เท่านั้นจึงสามารถสังเกตความเป็นไปในความคิดและตระหนักรู้ภายในตนเองได้ นำมาสู่ความคิดใหม่หรือการหยั่งรู้ (intuition) การแสดงออกของดวงจิตที่อยู่ระหว่างกลาง คือ ความรู้สึกระดับสูง Intellectual Soul หรือ Mind Soul ทำให้มนุษย์สามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลได้ ซึ่งเชื่อมโยงกับนิสัยและความรู้สึก เช่น มนุษย์แสดงออกถึงความเมตตาต่อคนอื่นได้ ความรู้สึกอยากช่วยเหลือผู้อื่นให้พ้นทุกข์ ในขณะที่สัตว์ไม่มีความสามารถนี้ ความรู้สึกละอายใจก็เป็นการแสดงออกของความรู้สึกที่เกิดจากการตระหนักรู้และความเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งไปกระตุ้นระบบการไหลเวียนโลหิตแล้วแสดงออกผ่านใบหน้าที่เปลี่ยนเป็นสีแดง เนื่องจากหัวใจเป็นศูนย์กลางของความรู้สึก Intellectual Soul เชื่อมโยงกับระบบจังหวะซึ่งเป็นระบบหายใจและการไหลเวียนโลหิต (Setzer, 2006)

ดวงจิตเป็นตัวขับเคลื่อนให้ร่างกายขยับเขยื้อนไปตามจากความต้องการหรือความนึกคิด แสดงออกถึงอารมณ์ความรู้สึกต่าง ๆ และในขณะเดียวกันมนุษย์สามารถตระหนักรู้ต่ออารมณ์ความรู้สึกของตนเองได้ เป็นการแสดงออกของดวงจิตทั้ง 3 ระดับที่กล่าวมา ซึ่งความสามารถที่สำคัญของดวงจิตมนุษย์ คือ ความสามารถในการเคลื่อนไหวและเปลี่ยนแปลง ดวงจิตจึงเคลื่อนไหวอยู่ตลอดระหว่างภายในออกไปสู่ภายนอกหรือการหายใจออก และจากภายนอกเข้ามาสู่ภายในหรือการหายใจเข้า การเคลื่อนไหวจากภายในสู่ภายนอกทำให้มนุษย์เชื่อมโยงกับโลกรอบตัว ในขณะที่การเคลื่อนไหวจากภายนอกสู่ภายในทำให้มนุษย์รับรู้ถึงความเป็นอิสระ และด้วยเหตุที่ศูนย์กลางของดวงจิตคือ ระบบหายใจและการไหลเวียนโลหิต ดังนั้น เมื่อมนุษย์เกิดความกลัว ความวิตกกังวล หรือแม้แต่ความสุข ย่อมสัมพันธ์กับการหายใจ (Soldner, 2021)

ดวงจิตที่มีสุขภาพดีจะไม่ถูกจำกัดขอบเขต หากลื่นไหลเหมือนสายน้ำไหล สีช่วยหล่อเลี้ยงพลังชีวิตของมนุษย์ให้กลับมากระชุ่มกระชวยอีกครั้ง (Koob, 2551) อันธิมา แสงชัย (2563) กล่าวถึง สีในมิติที่สัมพันธ์กับดวงจิต คือ สีมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา มีความสัมพันธ์กับโลกทางกายภาพและโลกทางจิตวิญญาณเช่นเดียวกับดวงจิตของมนุษย์ ดังนั้น สีจึงสัมพันธ์กับอารมณ์ความรู้สึกและระบบจังหวะ การเข้าใจภาษาหรือคุณลักษณะเฉพาะตัวของสีทำให้นักบำบัดสามารถสื่อสารกับดวงจิตหรือความเจ็บป่วยที่ไร้สมดุลของผู้รับการบำบัด และนำพาผู้รับการบำบัดกลับสู่ความสมดุลโดยผ่านแบบฝึกหัดการระบายสีที่เหมาะสมได้ สีเป็นเสมือนยาที่นำพาผู้รับการบำบัดให้กลับสู่ความสมดุล เช่น ผู้ที่มีอาการตื่นตระหนกหรือประสาทการรับรู้ทำงานเร็วเกินไป ร่างกายจะเย็น หัวใจเต้นเร็ว การระบายสีชมพูบานเย็นที่มีแบบแผนของการเคลื่อนไหวที่เชื่องช้า นุ่มนวล อบอุ่น สามารถสร้างสมดุลในดวงจิตได้

ศิลปะบำบัดทำงานโดยตรงกับดวงจิตซึ่งมีศูนย์กลางอยู่ที่ระบบจังหวะและการไหลเวียนโลหิต เพื่อคืนความสมดุลให้เกิดขึ้นกับระบบประสาทหรือส่วนของการคิด และระบบย่อยอาหารหรือส่วนของร่างกายและการเคลื่อนไหว กรณีที่มีอาการเจ็บปวดทางกาย สิ่งที่เกิดขึ้นคือ ไม่อยากเคลื่อนไหวร่างกาย จิตใจห่อเหี่ยว ไม่มีความสุข เครียด กังวล นั่นคือ ดวงจิตเสียสมดุล ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกที่เปลี่ยนแปลงไป หรืออีกลักษณะหนึ่งคือ มีอาการซึมเศร้า ผลที่ตามมาคือ ไม่อยากเคลื่อนไหวร่างกาย อยากอยู่นิ่ง ๆ นอนหลับได้ทั้งวัน ดวงจิตมีอิทธิพลต่อร่างกายหรือการเคลื่อนไหว หากกล้ามเนื้อตึงหรือเกร็ง จะมีความยากลำบากในการรับรู้ความรู้สึก ศิลปะบำบัดใช้เทคนิคทางศิลปะต่าง ๆ เป็นเครื่องมือช่วยให้ดวงจิตเคลื่อนไหวหรือเบิกบานขึ้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในร่างกาย การเคลื่อนไหว การหายใจ ย่อมส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึก

การทำงานกับระบบจังหวะเพื่อทำให้เกิดการหายใจที่ดี ซึ่งหมายถึงการหายใจอย่างเป็นจังหวะที่สม่ำเสมอและหายใจเข้าได้ลึก หายใจออกได้ยาว การเยียวยาเช่นนี้มิใช่การกดอาการไว้โดยใช้ยา หากเป็นการเยียวยาตัวโรค คือ การดึงภาพภายในจิตใจให้เผยออกมา เป็นการใช้ภาพในการเยียวยาดวงจิต ผลลัพธ์ของศิลปะบำบัด คือ ความภาคภูมิใจ ความปีติภายในใจ ซึ่งยาไม่สามารถให้ประสบการณ์เช่นนี้ได้ (Koob, 2551)

ปรากฏการณ์ของศิลปะบำบัด

มนุษย์สัมพันธ์กันผ่านทางกายแห่งความรู้สึก (Astral body) สามารถรับรู้ความรู้สึกของอีกคนหนึ่งได้ (sympathy) ในขณะเดียวกันก็แยกตัวออกจากอีกคนหนึ่งได้เช่นกัน (antipathy) สัมพันธภาพที่ดีที่สุดที่นักบำบัดควรมีต่อคนไข้ คือ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น (empathy) โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ อากัปกิริยา การแสดงออก รวมถึงลมหายใจของผู้รับการบำบัดขณะทำงานศิลปะ ความรู้สึกต่าง ๆ ในตัวผู้รับการบำบัดจะปรากฏให้เห็นทางกายภาพ ใบหน้า สีหน้า ท่าทางการเดิน วิธีการพูดจารวมทั้งเนื้อหาที่สื่อสารออกมา หากโลกภายในหรือดวงจิตของคนไข้เบิกบาน ใบหน้าจะยิ้มแย้ม มีความสุข แต่หากภายในบอบช้ำ รูปร่างหรือท่าทางของร่างกายจะบิดเบี้ยว เช่น ใบหน้าหงิกงอ ก้มหน้า กำมือ ดวงตาไม่เปล่งประกาย

การสังเกตเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับนักบำบัดในการทำความรู้จักผู้รับการบำบัดอย่างลึกซึ้งให้เข้าไปถึงภายในจิตใจ ค้นหาบุคลิกภาพและสร้างสัมพันธภาพกับผู้รับการบำบัดผ่านการสนทนา สังเกตสีหน้า ใบหน้า สัมผัสความอบอุ่น ความเย็น ความร้อน ความชื้น ความสั่น ความเกร็งของมือ นอกจากนี้ ต้องทำงานร่วมกับแพทย์และมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการแพทย์ตามแนวทางมนุษยปรัชญาว่า ความเจ็บป่วยมีสาเหตุมาจากอะไร อวัยวะใดเกิดการเจ็บป่วย หรือเกิดจากความเครียด งานของนักศิลปะบำบัดคือ การค้นหาสาเหตุและรากของปัญหาที่ส่งผลต่อความเจ็บป่วยทางกายภาพ หัวใจของศิลปะบำบัดคือ การเดินไปข้างหน้า โดยผู้รับการบำบัดเป็นคนแกะและคลายปมปัญหาด้วยตนเองภายใต้การประคับประคอง ให้กำลังใจ และร่วมเดินทางไปด้วยกันของนักบำบัด

ภารกิจของนักศิลปะบำบัด คือ การรับฟัง การสังเกตและพิจารณอย่างใคร่ครวญต่อกระบวนการในการทำงานศิลปะ และผลงานศิลปะ การปรับเปลี่ยนเทคนิค ประเภท วัสดุ สี อุปกรณ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้รับการบำบัด ความอดทน รอคอยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ในขณะเดียวกัน ต้องสร้างบรรยากาศของความสงบ เป็นมิตร ความอบอุ่นและไว้วางใจ ที่สำคัญนักศิลปะบำบัดต้องมีทัศนคติทางบวกต่อวิชาชีพ ทำงานด้วยความรัก ศรัทธา และเต็มศักยภาพ (ศศิลักษณ์ ขยันกิจ, 2563) นักศิลปะบำบัดประเมินเป็นระยะเพื่อทำงานต่อในแนวทางศิลปะบำบัด โดยการเลือกหัวข้อ ทิศทางในการวาด เพื่อให้คนไข้ได้รับการเยียวยาผ่านการทำงานศิลปะ ผลงานในแต่ละครั้งบ่งบอกสภาวะและความเจ็บป่วยในปัจจุบัน ภาพในชั่วโมงต่อ ๆ ไปเป็นพัฒนาการที่เกิดขึ้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามเส้นทางที่ออกแบบไว้ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้รับการบำบัดได้ สิ่งสำคัญคือ ความภูมิใจ ความสบายใจในการบำบัด ความสวยงามของการทำงานศิลปะเป็นกำลังใจให้กับผู้รับการบำบัดในการทำงานต่อเนื่องกับนักศิลปะบำบัด ซึ่งหัวใจของการบำบัด คือ การเห็นและการรู้สึก (Hermann, 2551)

การระบายสี

สิ่งสำคัญของการทำงานศิลปะมิใช่ผลงาน หากเป็นประสบการณ์ที่เกิดขึ้นภายในใจของผู้สร้างสรรค์ เป็นกระบวนการของการรับเข้าไปแล้วถ่ายทอดออกมา ศิลปะจึงเป็นสะพานเชื่อมระหว่างตัวตนและโลกภายนอก การระบายสีเป็นเทคนิคศิลปะ 2 มิติ เกี่ยวข้องกับดวงจิตโดยกายแห่งความรู้สึก (Astral body) ไปทำงานร่วมกับกายพลังชีวิต (Etheric body) การระบายสีเป็นการทำงานกับสีที่มีความสัมพันธ์กับอารมณ์ความรู้สึก เป็นการเผยปรากฏของดวงจิตซึ่งมิอาจซ่อนเอาไว้ได้ (Jarman, 2562) เรามองเห็นสีได้เมื่อมีความสัมพันธ์ระหว่างความมืดและความสว่าง สีจึงอยู่ตรงกลางระหว่างความเป็นขั้วตรงข้าม การทำงานกับสีเป็นการนำพาดวงจิตกลับมาสู่ความสมดุลไม่สุดโต่งไปด้านใดด้านหนึ่ง

การระบายสีน้ำ สีน้ำมีคุณสมบัติของชีวิตเพราะมีส่วนประกอบของน้ำ ทำให้ภายในตัวเรามีความลื่นไหลเพราะภายในร่างกายมีของเหลวเช่นกัน การทำงานกับสีน้ำจึงเป็นการสร้างความชุ่มชื้นให้กับกายพลังชีวิต การระบายสีน้ำด้วยเทคนิคเปียกบนเปียก (wet on wet painting) สร้างให้เกิดคุณภาพ ได้แก่ ความมีชีวิตชีวา พัฒนาอวัยวะภายในให้มีพลัง เหมาะกับเด็กวัยอนุบาลขึ้นไป การระบายสีด้วยเทคนิคซ้อนทับ (veil painting) สร้างให้เกิดคุณภาพ ได้แก่ ความมีอิสระ ความอดทน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับกายอารมณ์ความรู้สึกและแสงมากกว่า



ภาพที่ 1 การระบายสีน้ำแบบเปียกบนเปียก



ภาพที่ 2 การระบายสีแบบซ้อนทับ

การระบายสีแห้ง ได้แก่ สีที่ทำมาจากขี้ผึ้ง สีชอล์กน้ำมัน (oil pastel) สีชอล์ก (soft pastel) สร้างให้เกิดคุณภาพความเป็นปึกแผ่น เหมาะกับผู้ที่ไม่ต้องการความลื่นไหล



ภาพที่ 3 การระบายสีชอล์ก

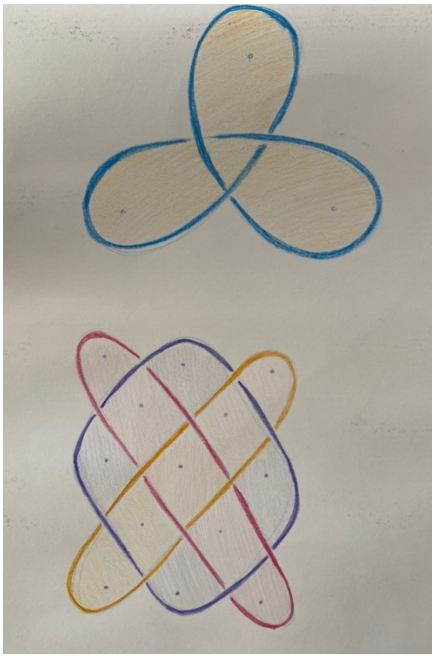


ภาพที่ 4 การระบายสีขี้ผึ้ง

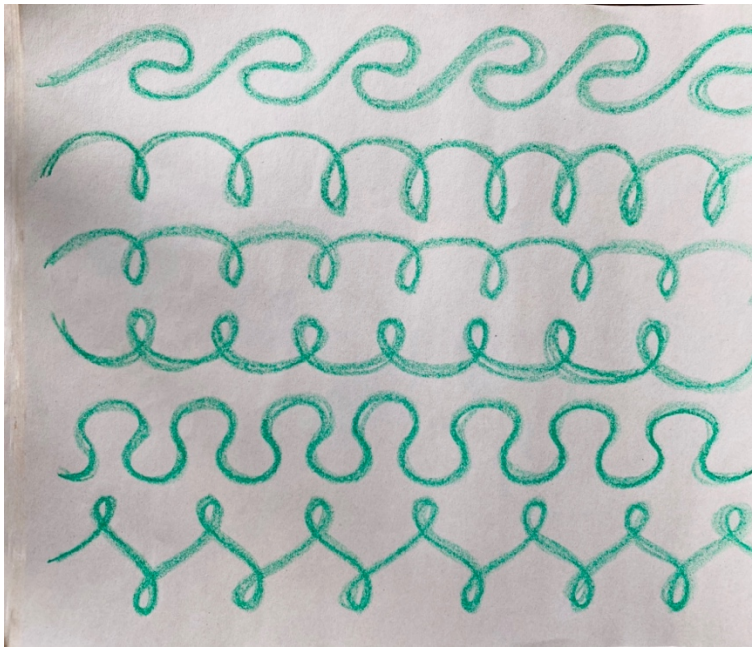
การวาดเส้นรูปทรง

รูปทรงมีผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้มอง การวาดเส้นรูปทรงสร้างให้เกิดจังหวะและแบบแผนที่แน่นอน มีลักษณะของการทำซ้ำเป็นจังหวะและต่อเนื่อง การวาดเส้นรูปทรงเป็นเทคนิคศิลปะ 2 มิติ ทำงานกับกายพลังชีวิตเช่นเดียวกับการระบายสี แต่การวาดเส้นรูปทรงสัมพันธ์กับดวงจิตที่เป็นความคิดมากกว่า เพราะมนุษย์ใช้กายพลังชีวิตในการคิด ดังนั้น การวาดเส้นรูปทรงสามารถช่วยให้ความคิดในหัวลื่นไหลไม่ติดขัดหรือยึดติดในความคิดได้ ในขณะเดียวกันสร้างให้เกิดสมาธิจดจ่อ เป็นการนำพากลับสู่ความสมดุลได้ คนที่ความคิดกระเจิดกระเจิงการวาดเส้นรูปทรงช่วยทำให้ความคิดจัดเรียงตัวเป็นระเบียบแบบแผน เป็นการนำจังหวะกลับเข้ามาในตัวเอง

เส้นพื้นฐาน ประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือ เส้นตรง และเส้นโค้ง ซึ่งให้คุณภาพแตกต่างกัน เส้นตรงแนวตั้งให้ความรู้สึกตั้งตรง มั่นใจ จดจ่อ ตื่นตัว ในขณะที่เส้นตรงแนวนอนให้ความรู้สึกสงบ ผ่อนคลาย ส่วนเส้นโค้งให้ความรู้สึกลื่นไหล อ่อนโยน เคลื่อนไหว องค์ประกอบที่นำมาใช้ในการวาดเส้นรูปทรง ได้แก่ จุด เส้น ระนาบ เทคนิคนี้เหมาะกับผู้รับการบำบัดตั้งแต่อายุ 7-77 ปี เพื่อให้สัมผัสรับรู้ถึงสมดุลข้างในและข้างนอก รวมทั้งการกลับเข้ามาในเนื้อในตัว (incarnation) แบบฝึกหัดการวาดเส้นรูปทรง ได้แก่ การลากเส้นตรง การลากเส้นโค้ง การเข้าข้างในและออกข้างนอก การลากเส้นตัดกัน การลากเส้นต่อเนื่อง การลากเส้นที่ผูกและคลายออก นักบำบัดสามารถสร้างรูปแบบการวาดที่เหมาะสมกับผู้รับการบำบัดโดยอาศัยการสังเกตและจินตนาการ ทั้งนี้ต้องตระหนักว่า การทำรูปนี้กับผู้รับการบำบัดเป็นไปเพื่อเหตุผลใด



ภาพที่ 5 การวาดเส้นรูปทรง



ภาพที่ 6 การวาดเส้นรูปทรงแบบต่อเนื่อง

การปั้น

การปั้นเป็นการทำงานศิลปะแบบ 3 มิติ โดยทำงานกับพื้นที่โดยรอบส่งผลต่อกายพลังชีวิตในลักษณะที่กายพลังชีวิตทำงานร่วมกับร่างกาย (physical body) ซึ่งมีผลลัพธ์แตกต่างไปจากการระบายสี กระบวนการปั้นให้ประสบการณ์เดียวกับการเจริญเติบโตของตัวอ่อนในครรภ์ วัสดุที่ใช้ในการปั้น ได้แก่ ดิน ขี้ผึ้ง การทำงานกับก้อนดินโดยใช้แรงกดและแรงดึงให้เกิดเป็นรูปร่างขึ้นมา และทำงานกับมือเป็นหลักในการส่งเสริมความแข็งแรงของกายพลังชีวิตรวมทั้งอวัยวะภายใน คุณภาพของดิน คือ ความหนักแน่น ความมั่นคง ดินมีโครงสร้างซึ่งเป็น 3 มิติ ดังนั้น การทำงานกับดินจึงสร้างให้เกิดความรู้สึกถึงพื้นที่ว่างภายใน ความมีชีวิตชีวาที่อยู่ภายใน น่าสนใจที่ว่า ดินเป็นวัสดุที่ไร้ชีวิต แต่กระบวนการปั้นดินทำให้เกิดชีวิตขึ้นมา เพราะเป็นการทำให้สิ่งที่ไร้ชีวิตกลับมามีชีวิต เป็นการทำงานจากความคิดสู่มือ เมื่อมือเคลื่อนไหวนำพาความคิดสู่มือเกิดเป็นรูปร่างต่าง ๆ นอกจากนี้ เพียงการมองผลงานที่ปั้นเป็นรูปทรงต่าง ๆ เราจะสัมผัสได้ถึงพลังในรูปทรง ซึ่งสะท้อนคุณภาพนั้นภายในใจผู้มองเช่นเดียวกัน ขี้ผึ้งมีคุณสมบัติ ได้แก่ นุ่ม มีกลิ่นหอม อุ่น ใช้ได้ดีกับเด็กปฐมวัยหรือผู้ใหญ่ที่อ่อนแรงมาก ๆ และต้องการให้ความอบอุ่นไปทำงานกับกายพลังชีวิต

นอกจากนี้ การทำงานกับวัสดุอื่น ได้แก่ หิน ไม้ เหมาะกับงานด้านจิตเวช การบำบัดผู้ติดยาเสพติด เนื่องจากเป็นการทำงานในลักษณะของการแกะออกหรือลดทอน ซึ่งภาพในใจของผู้รับการบำบัดต้องชัด นำมาสู่การเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับตัวตน (I)



ภาพที่ 7 การปั้นขี้ผึ้ง



ภาพที่ 8 การปั้นดิน

บทสรุป

ศิลปะบำบัดตามแนวมนุษยปรัชญาเกิดขึ้นภายใต้การแพทย์แนวมนุษยปรัชญา เป็นการเยียวยาดวงจิตของมนุษย์ให้กลับสู่ภาวะสมดุลภายใต้มุมมองแบบองค์รวม โดยอาศัยวิธีการและกระบวนการทางศิลปะตลอดจนสัมพันธภาพระหว่างนักบำบัดและผู้เข้ารับการบำบัดที่นำไปสู่ขบวนการเยียวยาซึ่งมีพื้นฐานบนความเคารพในปัจเจกบุคคล ผลลัพธ์ที่เกิดจากกระบวนการสร้างสรรค์งานทางศิลปะมาจากกฎเดียวกันกับกระบวนการเกิดโรค คือ การเสียสมดุลไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ดังนั้น กระบวนการทางศิลปะจึงสร้างให้เกิดสมดุลจากทวิภาวะ เช่น การสร้างหรือการทำลาย การแข็งตัวหรือการคลายออก การกระตุ้นหรือการทำให้สงบ ศิลปะบำบัดตามแนวมนุษยปรัชญาเป็นการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังระหว่างนักศิลปะบำบัดและแพทย์ในการรักษาคนไข้ ไม่ว่าจะเป็นการฟื้นฟูหรือป้องกันโรคเรื้อรังหรือเฉียบพลัน ความเจ็บป่วยทางด้านจิตเวชหรืออาการทางจิตที่ส่งผลต่อกาย (psychosomatic) ความบกพร่องด้านพัฒนาการ วิกฤติที่เกิดขึ้นในอัตชีวประวัติ รวมทั้งการดูแลในระยะสุดท้าย (School of Spiritual Science Medical Section at the Goetheanum, n.d.)

Abbing et al. (2019) นำเสนอรายงานผลการใช้ศิลปะบำบัดตามแนวมนุษยปรัชญาเพื่อลดอาการวิตกกังวลของกรณีศึกษา ซึ่งเป็นหญิงวัย 54 ปี จำนวน 1 คน ใช้ระยะเวลา 14 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ภายใน 6 เดือน โดยมีช่วงหยุด 6 สัปดาห์ จากการศึกษาอัตชีวประวัติ พบว่า ถูกขังอยู่ในตู้เสื้อผ้าตอน อายุ 5 ปี และเริ่มมีอาการตื่นตระหนก (panic disorder) ในรถไฟเมื่ออายุประมาณ 20 ปี อาการขยายไปสู่การกลัวลิฟต์ การขับรถ และการเดินคนเดียวกลางแจ้ง เมื่อเข้าสู่กระบวนการบำบัด ผู้เข้ารับการบำบัดได้ทำงานศิลปะ ได้แก่ การระบายสีด้วยแท่งถ่าน การปั้นดิน การระบายสีชอล์ก เป้าหมายที่นักบำบัดตั้งไว้ ได้แก่ การสร้างความผ่อนคลายภายใน การปลดปล่อยความคิดที่ถูกกระตุ้นเร้า การพัฒนาการสังเกตโลกรอบตัว และการเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ทางบวกกับสิ่งรอบตัว ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น คือ ความวิตกกังวลลดลง การกำกับอารมณ์ตนเอง (emotional regulation) และความสามารถของสมองด้านบริหารจัดการ (executive functioning) ดีขึ้น งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับศิลปะบำบัดค่อนข้างน้อย เนื่องจากมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ ความเฉพาะบุคคล นักบำบัดออกแบบกิจกรรมที่เหมาะสมกับผู้เข้ารับการบำบัดแต่ละคน และผู้เข้ารับการบำบัดก็มีความแตกต่างกันอย่างมากไม่ว่าจะเป็นบุคลิกลักษณะ ประสบการณ์ การรับมือกับปัญหา ความถนัดและชอบไม่ชอบวัสดุใดเป็นพิเศษ

นอกจากนี้ Mehl et al. (2020) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการใช้ AART-ASSESS-P เป็นเครื่องมือสำหรับนักศิลปะบำบัดในการตรวจสอบการแสดงออกทางภาพ (pictorial expression) ผ่านการระบายสีน้ำแบบเปียกบนเปียก ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของความรู้สึกนึกคิดซึ่งอยู่ภายในให้ปรากฏออกมาเป็นรูปธรรม ได้แก่ รูปร่าง รูปทรง เส้น สี ความสว่าง ใน 4 มิติ ได้แก่ กายภาพ ระบบชีวิต ดวงจิต และจิตวิญญาณ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลกับผู้ป่วยมะเร็งที่มีความอ่อนแรง จำนวน 68 คน ใช้นักศิลปะบำบัด จำนวน 5 คน จาก 3 สถาบัน จัดกิจกรรมระบายสีน้ำ จำนวน 10 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 และ 10 เป็นการระบายสีแบบอิสระ เปรียบเทียบผลงานระหว่างครั้งที่ 1 และ 10 ผลการวิจัย พบว่า AART-ASSESS-P สามารถใช้ในการประเมินการแสดงออกทางภาพได้ซึ่งจะช่วยนักบำบัดในการทำความเข้าใจภาพ และออกแบบกิจกรรมในครั้งต่อไป อย่างไรก็ตาม ยังต้องทำการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อยืนยันผลที่เกิดขึ้นในวงกว้าง

สัมพันธภาพระหว่างนักบำบัดและผู้เข้ารับการบำบัดเป็นสิ่งสำคัญต่อกระบวนการทำงานทางศิลปะ ซึ่งใช้เทคนิคศิลปะที่หลากหลาย ได้แก่ การระบายสี การปั้น การวาด นักบำบัดอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์เบื้องหน้า ทั้งอากัปกิริยา การแสดงออก น้ำเสียง สีหน้า ท่าทาง ตลอดจนผลงานที่เกิดขึ้น และการรับรู้ถึงดวงจิตของผู้เข้ารับการบำบัดรวมทั้งคุณภาพของผลงานซึ่งแสดงให้เห็นถึงความรู้สึกนึกคิดภายในของผู้เข้ารับการบำบัดเช่นกัน

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ศศิลักษณ์ ขยันกิจ. (2563). ศิลปะเพื่อการสร้างสุขภาวะครู. ใน สุรภี รุโจปการ (บ.ก.), *ศาสตร์ สอน สื่อ สุข* (น. 175-191). *สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*

อันธิมา แสงชัย. (2563). สี: มิติทางจิตวิญญาณในการระบายสีบำบัดแนวมนุษยปรัชญา. *วารสารปณิธาน, 16*(2), 111-148.

ภาษาอังกฤษ

Abbing, A. C., Baar, E. W., Van Haastrecht, O., & Ponstein, A. S. (2019). Acceptance of anxiety through art therapy: A case report exploring how Anthroposophy art therapy address emotion regulation and executive functioning. *Hindawi*, 2019, 13 pages. https://doi.org/10.1155/2019/4875381

Jarman, K. (2562, 30 มีนาคม – 5 เมษายน*). จังหวะโดยธรรมชาติของงานศิลปะบำบัดเพื่อชี้นำแนวทางปรากฏการณ์ทางเอเทอริคในกระบวนการเยียวยารักษา* [workshop]. International Postgraduate Medical Training (IPMT) VIII (Module 2), นครนายก, ประเทศไทย.

Hermann, N. S. (2551, 16-17 มีนาคม). *ศิลปะบำบัดในแนวมนุษยปรัชญา* [ปาฐกถา]. คุณรู้จักศิลปะบำบัดแค่ไหน? ศิลปะบำบัดในมุมมองของแพทย์และนักบำบัดในแนวมนุษยปรัชญา. กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.

Koob, O. (2551, 16-17 มีนาคม). *การพัฒนาเด็กผ่านสุนทรียภาพในมิติศิลปะบำบัด* [ปาฐกถา]. คุณรู้จักศิลปะบำบัดแค่ไหน? ศิลปะบำบัดในมุมมองของแพทย์และนักบำบัดในแนวมนุษยปรัชญา. กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.

Mehl, A., Brauer, D., Didwiszus, A., Gelin-Kroz, B., Pranga, D., Zerm, R., & Gutenbrunner, C. (2020). The Anthroposophic Art Therapy Assessment Paint (AART-ASSESS-P): A peer-report instrument to assess patient's pictorial expression during Anthroposophic Painting Therapy. *Explore, 000*(2020), 1-8. https://doi.org/10.1016/j.explore.2020.07.007

School of Spiritual Science Medical Section at the Goetheanum, n.d. *Therapeutic art*. https://medsektion-goetheanum.org/en/training/therapeutic-art

Setzer, V. W. (2006, October 16). *An Anthroposophical introduction to the human organization*. https://www.ime.usp.br/~vwsetzer/const2-eng.htm

Soldner, G. (2021, April 20 – April 26). *Human soul development, sleeplessness, anxiety, and emotional disorders* [workshop]. International Postgraduate Medical Training (IPMT) VIII (Module 3), Bangkok, Thailand.

อาหารจำลองการอดอาหาร : หลักการและวิธีการ

Fasting mimicking diet (FMD) : Principle & how to do

ดร.นพ.ภาวิต หน่อไชย*

Phawit Norchai, M.D. Ph.D.*

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ)
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์*
Master of Science (Anti-aging and Regenerative Medicine)
College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University*

บทคัดย่อ

แม้ว่าองค์ความรู้รวมถึงนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการแพทย์จะมีการพัฒนามากขึ้นเพียงใด แต่กลับพบว่าสภาวะทางสุขภาพของมนุษยชาติยังคงประสบปัญหา จากผลลัพธ์ที่ได้จึงดูเหมือนจะไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ภาวะปัญหา ความกังวลเรื่องสุขภาพเกี่ยวกับอุบัติการณ์ของโรคเรื้อรังที่ไม่ติดต่อ (Non comminucable diseases, NCDs) ที่อัตราเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลกระทบต่อภาระทางเศรษฐกิจและสังคมที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มนุษย์มีการศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้เพื่อปรับเปลี่ยนและป้องกันสภาวะสุขภาพที่เกิดจากความเสื่อมชรา ของเซลล์และระบบต่างๆ อย่างต่อเนื่อง สิ่งหนึ่งที่เป็นปัจจัยหลักของชีวิตนั้นคือ อาหาร ไม่เพียงแต่ความสำคัญเรื่ององค์ประกอบเท่านั้น วิธีการ พฤติกรรมการรับประทาน ระยะเวลา ที่เหมาะสม สภาวะการใช้พลังงานและเผาผลาญก็เป็นปัจจัยที่ควรให้ความสำคัญอย่างยิ่งเช่นกัน การอดอาหารและการควบคุมระยะเวลาการรับประทานอาหาร ได้กลายเป็นกระแสที่ผู้ที่รักสุขภาพหันมาให้ความสำคัญกันอย่างกว้างขวาง และได้มีการศึกษาพัฒนารูปแบบอย่างต่อเนื่องเพื่อสรุปผลประโยชน์หลายอย่างตามสภาวะและความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้ในแต่ละบุคคล

บทความนี้จะเป็นการนำเสนอภาพรวมของรูปแบบการจำกัดอาหาร (Dietary Restriction, DR) การจำกัดแคลอรี่ (Caloric restriction, CR) การอดอาหารเป็นช่วงๆ ไม่ต่อเนื่อง (Intermittent Fasting, IF) ในแบบต่างๆ และที่สำคัญคือ รายละเอียดของอาหารจำลองการอดอาหาร (Fasting-mimicking diet, FMD) เพราะเหตุใดจึงควรให้ความสำคัญกับ Fasting-mimicking diet (FMD) วิธีการปฏิบัติที่ประกอบไปด้วยสูตรอาหาร 5 วัน ทำอย่างไร พร้อมรายละเอียดที่ผู้อ่านสามารถนำไปใช้ประยุกต์ใช้ได้

บทนำ

หากย้อนหลังกลับไปราว 5-10ปีก่อนว่าด้วยเรื่องข้อมูลสถานการณ์สุขภาพจากองค์การอนามัยโลกคาดว่ามีผู้ที่มีน้ำหนักเกินในผู้ใหญ่มากกว่า 1,900 ล้านคนซึ่งเป็นโรคอ้วนมากถึง 600 ล้านคน (WHO, 2014) คาดว่ามีผู้ป่วยมากกว่า 115 ล้านคนที่เป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับโรคอ้วน (เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือดโรคหลอดเลือดสมอง เบาหวาน ไขมันในเลือดผิดปกติ ภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น กลุ่มอาการเมตาบอลิก มะเร็งเต้านม ลำไส้ใหญ่และตับ เป็นต้น (WHO, 2014) มนุษย์ทั่วโลกมีอายุขัยที่เพิ่มขึ้นโดยมีความกังวลมากขึ้นเกี่ยวกับอุบัติการณ์ของโรคเรื้อรังดังกล่าวที่เกี่ยวข้องกับอายุและภาระทางเศรษฐกิจและสังคมที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีการศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้เพื่อปรับเปลี่ยนและป้องกันสภาวะสุขภาพที่เกิดจากความเสื่อมชรา ของเซลล์และระบบต่างๆ อย่างต่อเนื่อง สิ่งหนึ่งที่เป็นปัจจัยหลักของชีวิตนั้นคือ อาหาร ไม่เพียงแต่ความสำคัญเรื่ององค์ประกอบเท่านั้น วิธีการ พฤติกรรมการรับประทาน ระยะเวลา ที่เหมาะสม สภาวะการใช้พลังงานและเผาผลาญ ก็เป็นปัจจัยที่ควรให้ความสำคัญอย่างยิ่ง การอดอาหารและการควบคุมระยะเวลาการรับประทานอาหาร ได้กลายเป็นกระแสในผู้ที่รักสุขภาพหันมาให้ความสำคัญกันอย่างกว้างขวาง และได้มีการศึกษาพัฒนารูปแบบอย่างต่อเนื่องเพื่อสรุปผลประโยชน์หลายอย่างตามสภาวะและความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้ในแต่ละบุคคล

บทความนี้จะเป็นการนำเสนอภาพรวมของรูปแบบการจำกัดอาหาร (Dietary Restriction, DR) การจำกัดแคลอรี่ (Caloric restriction, CR) การอดอาหารเป็นช่วงๆไม่ต่อเนื่อง (Intermittent Fasting, IF) และอาหารจำลองการอด (Fasting-mimicking diet, FMD) และมุ่งเน้นนำเสนอสาระสำคัญของอาหารจำลองการอดอาหารทั้งในประเด็นความสำคัญ, การเปรียบเทียบกับการอดอาหารเป็นช่วงๆไม่ต่อเนื่อง วิธีการปฏิบัติตามรูปแบบและสูตรอาหารห้าวันเพื่อการนำไปปฏิบัติในชีวิตจริงต่อไป

การจำกัดอาหารและการจำกัดแคลอรี่ คืออะไร

การจำกัดอาหาร (Dietary Restriction, DR) หมายถึงการละเว้นโดยความตั้งใจจากการบริโภคองค์ประกอบของสารอาหารในกลุ่ม macronutrient กล่าวคือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน อย่างใดอย่างหนึ่งโดยไม่ทำให้สมดุลของพลังงานลดลงหรือทำให้เกิดภาวะทุพโภชนาการ ทั้งนี้ขึ้นกับบริบทของสภาวะสุขภาพในช่วงเวลานั้นๆ (Masoro, 1998; Yong-Quan Ng, Yang-Wei Fann, Jo, Sobey, & Arumugam, 2020)

การจำกัดแคลอรี่ (Caloric restriction, CR) หมายถึงรูปแบบการรับประทานอย่างต่อเนื่องซึ่งเกี่ยวข้องกับการลดปริมาณพลังงานในแต่ละวันโดยประมาณร้อยละ 15-40 เมื่อเทียบกับการรับประทานตามอำเภอใจ (ad libitum, AL) วิธี Caloric restriction นี้ไม่ส่งผลให้เกิดภาวะทุพโภชนาการ เป็นการควบคุมอาหารที่สามารถเพิ่มพูนสุขภาพและอายุที่ยืนยาวในมนุษย์และสัตว์หลายชนิดส่วนใหญ่อีกด้วย (Bales & Kraus, 2013; Yong-Quan Ng et al., 2020)

การอดอาหาร (Fasting)

คือการงดหรืออดอาหารโดยไม่รับสารอาหารที่มีพลังงานเข้าไปในร่างกาย ประกอบด้วยรูปแบบอาหารปกติ (regular food หรือ solid food) หรืออาหารเหลว(liquid food) โดยในระหว่างนี้สามารถรับประทานเครื่องดื่ม เช่น น้ำชา หรือกาแฟดำ ที่ไม่มีพลังงานได้ในปริมาณปกติ

Biological fasting คือการอดอาหารเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบชีวิทยาในร่างกาย ซึ่งในปัจจุบันนี้การอดอาหารเพื่อผลดังกล่าวแบ่งออกเป็นสองประเภทดังต่อไปนี้

การอดอาหารเป็นช่วง ๆไม่ต่อเนื่อง (Intermittent Fasting, IF)

คือการอดอาหารเป็นการอดอาหารเป็นช่วงๆไม่ต่อเนื่อง (Intermittent Fasting, IF) หรือการจำกัดพลังงานแบบเป็นพักๆ (Intermittent energy restriction) สลับกับช่วงรับประทานอาหารปกติ เป็นรูปแบบที่ปรับการบริโภคอาหารชั่วคราวในขณะที่ยังคงการบริโภคพลังงานโดยรวมแบบไอโซคาลอริก (isocaloric) คือมีปริมาณพลังงานใกล้เคียงกัน (Ganesan, Habboush, & Sultan, 2018) โดยทั่วไปการทำ Intermittent Fasting จะมีลักษณะที่ชัดเจนในการกำหนดช่วงเวลาในการรับประทานอาหารและช่วงเวลาที่อดอาหาร ซึ่งรูปแบบการบริโภคอาหาร พลังงานและสารอาหารที่จะ

ได้รับจะยังคงเป็นปกติ โดยหลักการจะเป็นการจัดตารางเวลาสำหรับการรับประทานอาหารให้มีวงจรระหว่างการอดอาหาร หรือลดการพลังงาน สลับกับการไม่ได้อดอาหาร เป็นหนึ่งในวิธีการควบคุมอาหารที่มีรอบของช่วงการอดอาหารและการไม่อดอาหารตามเวลาที่กำหนด (de Cabo & Mattson, 2019) การอดอาหารเป็นช่วงนี้ เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการจำกัดพลังงานเพื่อการลดน้ำหนักและฟื้นฟูสภาพร่างกายและเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพได้ (Mattson, Longo, & Harvie, 2017) (de Cabo & Mattson, 2019; Mattson et al., 2017) (Ganesan et al., 2018)

การอดอาหารเป็นช่วงๆไม่ต่อเนื่อง (Intermittent Fasting, IF) แบ่งได้เป็นดังต่อไปนี้

1. Alternated day fasting (ADF) คือการอดอาหารแบบสลับวันโดยหลักการจะขยายเวลาการบริโภคอาหารที่ไม่มีหรือมีพลังงานต่ำที่สุดใน 24 ชั่วโมง (ประมาณร้อยละ25 ของความต้องการพลังงานต่อวัน) และการรับประทานตามอำเภอใจ (ad libitum, AL) ในช่วง 24 ชั่วโมงถัดมา (Trepanowski et al., 2017)

2. Modified alternate day fasting คือ รูปแบบการอดอาหารที่ปรับจากการอดแบบสลับวัน โดยในวันที่กำหนดให้อดอาหาร 2 วันต่อสัปดาห์ สามารถรับประทานอาหารได้บ้าง ซึ่งเป็นอาหารพลังงานต่ำประมาณ 500–600 แคลอรีในวันที่อด วิธีนี้สามารถปฏิบัติตามได้ง่ายกว่าวิธี Alternated day Fasting

3. 5:2 fasting คือวิธีการอดอาหารที่ได้รับการปรับจาก modified alternate day fasting โดยกำหนดให้อดเพียว 2 วันต่อสัปดาห์ โดยวันที่อดอาหารจะสามารถรับประทานอาหารได้บ้าง ซึ่งเป็นอาหารพลังงานต่ำประมาณ 500–600 แคลอรีในวันที่อด และในวันที่ไม่ได้อดอาหาร 5 วันต่อสัปดาห์สามารถรับประทานอาหารได้ตามปกติโดยไม่จำเป็นต้องจำกัดพลังงาน วิธีการนี้เป็นที่รู้จักในชื่อรับประทาน 5 วัน อด 2 วันหรือ 5 ต่อ 2 diets (Stekovic et al., 2019) การควบคุมอาหารแบบ 5 ต่อ 2 เป็นที่นิยมในปี 2012 เดิมทีมีคำแนะนำว่าอาจไม่ปลอดภัย แต่ปัจจุบันนี้มีการค้นพบแล้วว่าได้จะประโยชน์อย่างมากหากทำอย่างถูกต้อง ซึ่งมีคำแนะนำที่แตกต่างกันไปในเรื่องการรับประทานอาหารระหว่างช่วงอดอาหาร (Varady, 2011)

4. Time-restricted feeding (TRF) คือการรับประทานอาหารแบบจำกัด เวลา หมายถึงการบริโภคอาหารประจำวันถูก จำกัด ไว้ที่กรอบเวลาคงที่ (เช่นช่วงเวลาสี่ถึงสิบสองชั่วโมง) และไม่มีการบริโภคอะไรเลยจากหน้าต่างนี้ การจำกัดเวลารับประทานอาหาร หรือเรียกว่า คือการกินอาหารเฉพาะในช่วงเวลาที่กำหนดขึ้นว่ากี่ชั่วโมงในแต่ละวัน (Lowe et al., 2020) (Rothschild, Hoddy, Jambazian, & Varady, 2014) รูปแบบทั่วไปของ TRF มักนิยมเรียกว่าเป็นวิธี IF เช่น 16 ต่อ 8 20 ต่อ 4 หรือ 23 ต่อ 1 ยกตัวอย่างเช่น IF 16 ต่อ 8คือ อดอาหาร 16 ชั่วโมงต่อวัน และมีเวลารับประทานอาหารภายในระยะเวลา 8 ชั่วโมง โดยทั่วไปจะกำหนดเป็นเวลาเดียวกันในแต่ละวัน (Moro et al., 2016) ยังมีช่วงเวลาการกินที่เข้มงวดน้อยกว่า คือ อดอาหาร 12 ชั่วโมง และกินอาหาร 12 ชั่วโมง หรือหากเข้มงวดกว่าเดิม ก็อาจจะกินอาหารเพียงมื้อเดียว ซึ่งอาจหมายถึงอดอาหาร 23 ชั่วโมง

Periodic fasting

คือการอดอาหารแบบต่อเนื่องโดยแบ่งช่วงเวลาเป็นการอดแบบต่อเนื่องยาวนานหรือไม่ต่อเนื่องกัน โดยมีหลายช่วงเวลาหรือต่อกันหลายๆเดือน หมายถึงมีช่วงที่งดรับประทานอาหารที่มีพลังงานทั้งหมดทุกประเภทและช่วงที่รับประทานอาหารปกติ โดยแบ่งเป็นแต่ละประเภทตามลักษณะช่วงเวลาและพลังงานดังนี้

1. การอดอาหารแบบระยะยาว (Prolong Fasting) เป็นการอดอาหารช่วงระยะเวลาต่อเนื่องกันตั้งแต่ 3 วันขึ้นไปและมีรายงานสามารถยาวนานได้ถึง 21 วัน โดยระหว่างที่อดจะไม่รับประทานอาหารที่มีพลังงานเลย เช่นเดียวกับช่วงที่อดใน Alternated day fasting (ADF) อาจจะปฏิบัติเป็น 1 รอบต่อเดือนต่อเนื่องกันอย่างน้อย 3 เดือน พบว่าส่วนใหญ่ไม่สามารถปฏิบัติได้สำเร็จเนื่องจากค่อนข้างปฏิบัติได้ยากถึงแม้ว่าจะมีผลดีที่แตกต่างจากการอดแบบวิธีอื่นๆ อาทิ การกระตุ้นสเต็มเซลล์ เป็นต้น (Brandhorst et al., 2015; Longo & Mattson, 2014)

2. อาหารจำลองการอดอาหาร (Fasting-mimicking diet, FMD) ซึ่งเป็นวิธีการกำหนดการรับประทานอาหารต่อเนื่อง 5 วันในรอบ 1 เดือน ตามสูตรการคำนวณพลังงานเฉพาะโดยวันที่ 6-30 สามารถรับประทานอาหารได้ตามปกติ แนะนำให้ปฏิบัติวิธีดังกล่าวนี้ต่อเนื่องกันอย่างน้อย 3 เดือน

อย่างไรก็ตามการจำกัดแคลอรี่ในชีวิตประจำวันเป็นเป้าหมายระยะยาวที่ท้าทายมาโดยตลอด ปัจจุบันนี้การอดอาหารและการควบคุมระยะเวลาการรับประทานอาหาร ได้กลายเป็นกระแสที่ผู้ที่รักสุขภาพหันมาให้ความสำคัญกันอย่างกว้างขวาง และได้มีการศึกษาพัฒนารูปแบบอย่างต่อเนื่องเพื่อสรุปผลประโยชน์หลากหลาย จากข้อมูลการแบ่ง

ประเภทข้างต้นจึงอาจพอสรุปได้ว่า Dietary Restriction (DR) ได้เกิดขึ้นในช่วงหลายปีที่ผ่านมา และสามารถจำแนกรูปแบบของสูตรได้อย่างกว้าง ๆ ว่าเป็นการจำกัดแคลอรี่ หรือการอดอาหารแบบไม่ต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังมีคำว่า การรับประทานอาหารเลียนแบบการอดอาหาร หรือ fasting mimicking diet (FMD) ซึ่งเป็นอีกรูปแบบใหม่ที่กำลังเป็นที่สนใจนั่นเอง

ในที่นี้ได้ระบุถึงอาหารที่เลียนแบบผลของการอดอาหารในบริบทที่เกี่ยวข้องกับผลของร่างกายที่เกิดจากการจำกัดพลังงาน เกี่ยวกับการบริโภคอาหารในรูปแบบต่างในปัจจุบัน โดยเป็นการนำเสนอภาพรวมของสถานการณ์ซึ่งเป็นรายละเอียดของโปรแกรมอาหารจำลองการอดอาหาร และรูปแบบวิธีการจำกัดพลังงาน และผลต่อสุขภาพ (Longo & Mattson, 2014) อย่างไรก็ตามการรับประทานอาหารแบบต่อเนื่องเป็นเวลานาน อาจเป็นไปได้ยากสำหรับคนส่วนใหญ่ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตไปจากเดิม วิธีการบริโภคอาหารที่จำกัดและพลังงานต่ำ ควรอยู่ในความดูแลของผู้เชี่ยวชาญและปฏิบัติอย่างที่ถูกต้องเหมาะสม เพราะอาจก่อให้เกิดผลต่อระบบภูมิคุ้มกันและการซ่อมแซมระบบต่างๆ ตามมาได้เช่นกัน

Fasting-mimicking diet (FMD) คืออะไร

อาหารจำลองการอดอาหาร หมายถึง อาหารที่อาศัยวิธีการเตรียมในรูปแบบโปรแกรมการเลียนแบบการอดอาหาร เป็นการอดอาหาร 5 วันต่อเนื่องกันแต่ละช่วงเดือน จัดเป็นรูปแบบ prolong fasting (Brandhorst et al., 2015; Carol Torgan, 2015; Crupi, Haase, Brandhorst, & Longo, 2020; Yong-Quan Ng et al., 2020) หรือการอดอาหารแบบระยะยาว นิยมปฏิบัติต่อเนื่องกันประมาณ 3-4 เดือน โดยเน้นเฉพาะช่วง 5 วันติดต่อกันในแต่ละเดือนเป็นหลัก โดยใช้ผลิตภัณฑ์และส่วนผสมจากธรรมชาติที่ดีต่อสุขภาพ อย่างไรก็ตามการทำเช่นนี้จะทำให้ร่างกายเข้าสู่ภาวะอดอาหารโดยที่ระบบในร่างกายไม่รับรู้ว่ากำลังได้รับอาหารนี้ (Fanti, Mishra, Longo, & Brandhorst, 2021)

เพราะเหตุใด Fasting-mimicking diet (FMD) จึงมีความสำคัญและมีบทบาทมากขึ้นในปัจจุบัน

FMD มีวิธีการอดอาหารเป็นเวลา 5 วันติดต่อกันและการรับประทานรูปแบบ AL คือรับประทานตามอำเภอใจในวันที่เหลือของแต่ละเดือน โดยลักษณะการบริโภคแคลอรี่จากคาร์โบไฮเดรตต่ำโปรตีนต่ำแต่มีไขมันไม่อิ่มตัวสูง (เหลือเพียงร้อยละ 25-30 ของความต้องการพลังงานต่อวัน) โดยพิจารณาจากการวัดค่า markers หรือ ปัจจัยเสี่ยงที่บ่งชี้เกี่ยวกับการเสื่อม การชะลอวัย และโรคที่เกี่ยวกับอายุไขต่างๆ (M. Wei et al., 2017) โปรแกรมอาหารจำลองการอดอาหารนี้อาศัยหลักการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และการทดสอบทางการแพทย์ถูกคิดค้นโดย Valter Longo (Brandhorst & Longo, 2016) (Brandhorst et al., 2015; Brandhorst & Longo, 2019; Rangan et al., 2019) และคณาจารย์จาก University of Southern California (USC) สหรัฐอเมริกา เป็นการอดอาหารแบบระยะยาวที่ร่างกายยังสามารถบริโภคอาหารได้บ้าง เป็นการลดจำนวนพลังงานที่ต่ำที่สุดที่เป็นไปได้โดยใช้อาหารพิเศษเฉพาะเพื่อหลอกให้ร่างกายว่าเป็นการอดอาหารโดยอาจเรียกว่าเป็น **การอดอาหารแบบจำลอง** ก็ได้

รายการอาหารที่ออกแบบมานั้นมีจุดประสงค์เพื่อให้บรรลุผลในการอดอาหาร ในขณะที่ร่างกายได้รับสารอาหาร micronutrients (วิตามิน, เกลือแร่, ฯลฯ) อย่างครบถ้วน ซึ่งจะเป็นการลดภาระของการอดอาหารแบบจำกัดเวลา แต่ในระดับเซลล์ยังคงลักษณะคล้ายการอดอาหารซึ่งมีการศึกษาที่พบว่าได้ประโยชน์ต่อสุขภาพอย่างมากการให้ความร่วมมือสูงกว่าความอดทนจนครบโปรแกรมมากกว่าและทำได้ง่ายกว่า สภาพแวดล้อมทางสังคมและเศรษฐกิจในปัจจุบันของเราทำให้เกิดความพึงพอใจจากการแสวงหาอาหารเพื่อตอบสนองความอยาก ความหิวโหยและรูปแบบอาหารในปัจจุบันที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและทำให้เป็นอุปสรรคในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการรับประทานอาหารมากขึ้น ในขณะที่ FMD ที่เน้นหลักการ CR และ IF และเกิดขึ้นเนื่องจากไม่สามารถปฏิบัติรูปแบบวิธีการได้อย่างต่อเนื่องเนื่องจากมีอุปสรรคและผลข้างเคียงที่ส่งผลต่อการทำ CR และ IF

นอกจากนี้ FMD ยังมีข้อมูลที่ส่งเสริมการยืดอายุของสุขภาพที่ไม่ใช่จากอายุการใช้งานในสัตว์ทดลอง ยังมีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างการทำงานของระบบประสาทและลดริ้วรอยแห่งวัยและตัวบ่งชี้โรคเช่นเบาหวาน มะเร็งและโรคหัวใจและหลอดเลือดอีกด้วย (Brandhorst et al., 2015; Cheng et al., 2017; Rangan et al., 2019; Min Wei et al., 2017)

FMD และ Intermittent fasting

ความแตกต่างของการอดอาหารแบบต่าง ๆ ส่งผลดีต่อสุขภาพในหลาย ๆ ด้านมากน้อยแตกต่างกันไป โดยหลักการก็คือ หากการอดอาหารนั้นเป็นแบบ เคร่งครัดและมีระยะเวลาที่ยาวนานกว่ารวมถึงควรเหมาะสมกับสภาพร่างกายแต่ละบุคคลนั้นๆ ก็มักจะส่งผลดีต่อสุขภาพมากกว่า เช่น การอดอาหารระยะยาว (Prolonged fasting) อาจจะได้ประสิทธิผลต่อสุขภาพมากกว่าการอดอาหารระยะสั้น (Short Term fasting) เป็นต้น ซึ่งรูปแบบของการจำกัดอาหารที่ใช้บ่อยที่สุดคือการ จำกัดแคลอรี่ให้น้อยลงร้อยละ 15-60 ทุกวัน (Varady, 2011)

การอดอาหารแบบจำกัดแคลอรี่ การอดอาหารเป็นช่วงเวลาเป็นวัน (Intermittent fasting) และ การอดอาหารเป็นช่วงเวลาเป็นชั่วโมง (Time-Restricted feeding) นั้นให้ ผลที่คล้ายกัน อาทิ ในแง่ของการลดน้ำหนัก ไขมันช่องท้อง การลดระดับในเลือด และน้ำตาลในเลือด โดยการอดอาหารเป็นช่วงเวลาเป็นวัน (Intermittent fasting) เนื่องจากเป็นการรูปแบบที่เข้มงวดกว่าจึงให้ผลในแง่ ของการลดน้ำหนักและน้ำตาลในเลือดที่มากกว่าเล็กน้อย แต่การอดอาหารแบบจำกัดแคลอรีอาหาร (Caloric Restriction) และการอดอาหารเป็นช่วงเวลาเป็นชั่วโมง (Time-Restricted Feeding) อาจจะอดทนทำจนสำเร็จตามเวลาที่กำหนดได้ง่ายกว่า เพราะร่างกายไม่ได้อยู่ในสภาวะที่ขาดอาหารและพลังงานมาก ซึ่งบางคนอาจไม่สามารถทนได้จากการมีผลกระทบในระบบทางเดินอาหารอยู่เดิม ในขณะที่รูปแบบการอดอาหารระยะยาว (Prolonged fasting) และโปรแกรมอาหารจำลองการอดอาหาร (Fasting Mimicking Diet: FMD) นั้น เป็นการอดอาหารที่ใช้ระยะเวลายาวนานกว่า 3 วิธีข้างต้น จึงทำให้เกิดผลดีต่อสุขภาพในแง่ของการลดน้ำหนักและระดับน้ำตาลในเลือดได้ผลมากกว่าทั้ง 3 วิธีข้างต้น โดย FMD อาจจะทำได้ง่ายกว่า การให้ความร่วมมือปฏิบัติตามจนครบโปรแกรมทำได้ดีกว่า เพราะร่างกายยังมีการได้บริโภคอาหารอยู่บ้างเนื่องจากรูปแบบจะเป็นการจำลองทำให้ผู้ที่ปฏิบัติยังคงรับรู้ว่าได้รับประทานอาหารอยู่นั่นเอง

ในบริบทของผลประโยชน์จาก FMD ต่อสภาวะสุขภาพพบว่าทำให้เกิดผลดีต่อสุขภาพในหลากหลายแง่มุม ในที่นี้จะยกตัวอย่างเบื้องต้นมีการศึกษาในสัตว์ทดลองและมนุษย์พบว่ามีผลประโยชน์ เช่น การลดน้ำหนัก (lean bodyweight) ปรับปรุงและยืด health span และส่งเสริมการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ ลดไขมันอวัยวะภายในช่องท้อง มีการฟื้นฟูและซ่อมแซมอวัยวะภายใน ลดและชะลอการเกิดมะเร็งและการอักเสบ ฟื้นฟูและกระตุ้นเซลล์ต้นกำเนิด/เซลล์ต้นกำเนิดชนิด mesenchyme ในระบบเลือด ฟื้นฟูภูมิคุ้มกันเสื่อมถอยตามวัยและกระตุ้นเซลล์ต้นกำเนิดจากไขกระดูกและเซลล์ต้นกำเนิด การประสานงานของระบบประสาทสั่งการกล้ามเนื้อ ความจำและการสร้างเซลล์ประสาท เพิ่มอายุขัย เพิ่มอายุขัยเฉลี่ยแต่ไม่ส่งผลต่ออายุขัยสูงสุด ลดปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด ทั้งนี้การวิจัยจากผลข้างต้นยังคงต้องอาศัยข้อมูลจากการวิจัยและศึกษษต่อเนื่องในระยะควบคู่ต่อไป ส่วนในมนุษย์ที่เห็นได้ชัดและนิยมเพื่อหวังผลประโยชน์นั้นคือ ผลประโยชน์ในการลดน้ำหนัก ระดับน้ำตาลในเลือดเพื่อป้องกันเบาหวาน และปัจจัยผลข้างเคียงและโรคแทรกซ้อนจากภาวะอ้วนและเมตาบอลิก การฟื้นฟูและซ่อมเซลล์ (Rejuvenation & Regeneration) กระตุ้นสเต็มเซลล์ให้ช่วยฟื้นฟูเซลล์ต่าง ๆ ช่วยกระตุ้นขบวนการ Autophagy ที่ขจัดและทำลายเซลล์ที่อักเสบหรือเสื่อมสภาพ (Cuervo et al., 2005; Madeo, Tavernarakis, & Kroemer, 2010) และเริ่มมีงานวิจัยที่รายงานผลอย่างต่อเนื่องมากขึ้น ซึ่ง ผลประโยชน์อื่นๆตามระบบต่างๆของร่างกายจะได้อธิบายรายละเอียดของแต่ละการศึกษาในบทความที่เน้นเรื่องอาหารจำลองการอดอาหาร (FMD) ผลประโยชน์ ผลข้างเคียง และข้อจำกัดต่อสุขภาพครั้งต่อไป

วิธีการปฏิบัติตามรูปแบบการรับประทานอาหารจำลองการอดอาหาร

จากการศึกษาของ Sebastian B. และคณะ (Brandhorst et al., 2015) การทำ FMD ในมนุษย์นั้นออกแบบให้มีลักษณะแบบ อาหารที่เน้นพืชเป็นพื้นฐานหลัก ประกอบด้วยแคลอรี่น้ำตาลและโปรตีนต่ำ แต่มีไขมันไม่อิ่มตัวสูง ตัวอย่างเช่น ประกอบด้วยซุปผัก energy bar เครื่องดื่มชูกำลัง ขนมขบเคี้ยว ชาดอกคาโมมายล์ และสูตรผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสกัดจากพืชอีกด้วย

โดยพิจารณาจากการวัดค่าตัวชี้วัด (markers) หรือปัจจัยเสี่ยงที่บ่งบอก ที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อม การชะลอวัยและโรคที่เกี่ยวกับอายุ (M. Wei et al., 2017) โดยรายการอาหารที่ออกแบบมานั้นมีจุดประสงค์เพื่อให้บรรลุผลของการอดอาหาร ในขณะที่ร่างกายยังคงได้รับวิตามิน แร่ธาตุต่างๆ อย่างครบถ้วน ซึ่งจะเป็นการลดภาระของในระหว่างนี้

ในขณะที่การทำงานในระดับเซลล์ยังมีคงลักษณะคล้ายการอดอาหารซึ่งมีการศึกษาที่พบว่าได้ประโยชน์ต่อสุขภาพอย่างมาก และปัจจัยเรื่องการให้ความร่วมมือ ความอดทนที่สามารถทำได้ครบโปรแกรมมากกว่าจะบรรลุผลได้ดีกว่า

FMD ประกอบไปด้วยสูตรอาหาร 5 วัน มีหลักการเป็นลำดับดังนี้

8.1 ควรปฏิบัติต่อเนื่องกัน 5 วันในหนึ่งเดือนและอีก 25 วันหลังจากนั้นก็สามารถบริโภคอาหารได้ตามปกติแต่ไม่ควรรับประทานอาหารที่มีแคลอรีสูงมากเกินไปและทำแบบนี้อีกครั้งในเดือนถัดไปจนครบสามรอบหรือสามเดือนแต่ก็สามารถทำต่อเนื่องไปได้ทุกๆเดือนเช่นกันโปรแกรมการอดอาหารแบบนี้มีการศึกษาที่พบว่าได้ประโยชน์ต่อสุขภาพที่มากกว่าวิธีการอดอาหารแบบอื่นๆโดยเกิดการเปลี่ยนแปลงทางขบวนการเผาผลาญในระดับเซลล์หลายด้านที่ส่งผลต่อการชะลอการเสื่อมของเซลล์ลดการอักเสบปกป้องและฟื้นฟูสภาพเซลล์ (Rejuvination and Regeneration) อีกทั้งยังปฏิบัติได้ง่ายกว่าวิธีการอดอาการแบบอื่นๆ

8.2 จำกัดการบริโภคอาหารที่มีแคลอรีต่ำ (caloric restriction) เน้นบริโภคสารอาหารในกลุ่มคาร์โบไฮเดรตชนิดที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำหรือลดพลังงานลงร้อยละ 25 เหลือปริมาณร้อยละ 75 หรือน้อยกว่าพลังงานที่ร่างกายต้องการต่อวันหรือประมาณ 800 หรือไม่เกิน 1100 แคลอรี่(Yong-Quan Ng et al., 2020)

8.3 เป็นโปรตีนจากพืช (plant based protein) เช่นถั่วและเมล็ดธัญพืชเพราะจุดประสงค์คือตชต้องการให้ปริมาณโปรตีนพอเพียง โดยสามารถรับประทานโปรตีนจากพืชแทนโปรตีนจากสัตว์ทั้งหมดซึ่งมีปริมาณโปรตีนและไขมันอิ่มตัวสูง เพราะพบว่าอาหารที่มีโปรตีนสูงจะกระตุ้นให้ร่างกายสร้าง IGF-1 มากขึ้น ซึ่งการลดระดับ IGF-1, mTOR และ PKA Pathway จะส่งผลดีต่อการชะลอความเสื่อมของเซลล์ได้ดี (Brandhorst & Longo, 2019)

รายละเอียด FMD ในแต่ละวัน

วันที่ 1 จำนวนพลังงานที่ได้รับรวมประมาณ 1,100 แคลอรี่ โดย 500 แคลอรี่นั้นมาจากคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (complex carbohydrate) และมีค่าดัชนีน้ำตาลในเลือดต่ำ(low glycemic index) (ผักเช่นบรอคโคลี่ มะเขือเทศ แครอท ฟักทอง เห็ด ฯลฯ) พลังงานอีก 500 แคลอรี่มาจากไขมันที่ดีต่อสุขภาพเช่นไขมันไม่อิ่มตัว (แอลมอนด์ อโวคาโด้ น้ำมันมะกอก เป็นต้น) วิตามินรวมและแร่ธาตุ 1 มื้อ อาหารเสริมโอเมก้า 3 / โอเมก้า 6 1 รายการ ชาไร้น้ำตาล (มากถึง 3 ถึง 4 ถ้วยต่อวัน) ไม่จำกัดน้ำดื่ม และส่วนสุดท้ายอีก 100 แคลอรี่ที่เหลือ มีอิสระมากขึ้น ซึ่งหากเป็นโปรตีนจากพืชซึ่งจะได้อีกประมาณ 25 กรัม รวมแล้วได้แคลอรี่ทั้งหมด 1,100 แคลอรี่(Brandhorst et al., 2015) (Longo & Mattson, 2014)

วันที่ 2-5 ได้รับรวมประมาณ 725-800 แคลอรี่ต่อวัน โดย 400 แคลอรี่มาจากคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน เช่น บรอกโคลีมะเขือเทศ แครอท ฟักทอง เห็ด ฯลฯ 400 แคลอรี่มาจากไขมันที่ดีต่อสุขภาพ (ถั่วน้ำมันมะกอก) วิตามินรวมและแร่ธาตุ 1 มื้อ อาหารเสริมโอเมก้า 3 โอเมก้า 9 ชาปราศจากน้ำตาล (ประมาณ 3-4 ถ้วยต่อวัน) โดยไม่จำกัดน้ำแนะนำเป็นน้ำแร่ ทั้งนี้อาหารในวันที่ 1 ถึง 5 สามารถรับประทานเป็นอาหารเช้ากลางวันและเย็นหรือรับประทานเป็น 2 มื้อ และหรือเพิ่มเป็นของว่างได้

วันที่ 6 ช่วงการเปลี่ยนอาหาร เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแรกหลังจากสิ้นสุดการรับประทานอาหารที่ได้ปฏิบัติ prolong fasting แบบ FMD ต่อเนื่องเป็นเวลา 5 ซึ่งผู้ปฏิบัติควรได้รับประทานอาหารอาทิ คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (complex carbohydrate) เช่น ผัก ธัญพืช ข้าวกล้อง ขนมปังผลไม้ ฯลฯ) การลดการบริโภค เนื้อสัตว์ที่มีไขมันอิ่มตัว ขนม อบ ชีส นม ฯลฯ เพื่อให้ระบบทางเดินอาหารมีโอกาสปรับตัวอีกครั้งในการรับประทานอาหารตามปกติ

ตารางที่ 1 แสดง Caloric content of the human FMD regimen

	วันที่ 1	วันที่ 2- 5
พลังงาน (Calories)	ประมาณ 1100	ประมาณ 725-800
โปรตีน (%)	10	9
ไขมัน(%)	56	44
คาร์โบไฮเดรต (%)	34	47

ปรับปรุงตารางจาก (Brandhorst et al., 2015)

จากข้อมูลรายละเอียดข้างต้น ผู้ที่มีสุขภาพดีในช่วงน้ำหนักปกติระหว่างอายุ18-70 ปี สามารถรับประทานรูปแบบ FMD ได้ อย่างไรก็ตามปัจจัยอื่นๆ เช่น ทางพันธุกรรม สภาวะสุขภาพ เป็นต้น อาจส่งผลทางสุขภาพที่ไม่สอดคล้องกับการอดอาหารในระยะยาว หากผลข้างเคียงอื่น ๆ เกิดขึ้นนอกเหนือจากความอ่อนแอ ความเหนื่อยล้า หรือปวดศีรษะเล็กน้อย ควรที่จะได้รับการประเมินสภาวะสุขภาพก่อนเพื่อตอกย้ำผลกระทบที่อาจสายเกินแก้ไขให้ทันท่วงที (Brandhorst et al., 2015)

บทสรุป

โปรแกรมการรับประทานอาหารจำลองการอดอาหารของมนุษย์ เป็นโปรแกรมการรับประทานอาหารที่ออกแบบมาให้คล้ายกับการอดอาหารระยะยาวตั้งแต่ 2-5 วัน แต่เป็นรูปแบบที่ยังคงมีการรับประทานอาหารอยู่แต่เน้นอาหารที่พลังงานต่ำและจำลองการอดอาหารเพื่อลดผลข้างเคียงและส่งเสริมให้ผู้ที่มีข้อจำกัดทางสุขภาพได้มีทางเลือกในการดูแลสุขภาพได้ง่ายและประสบความสำเร็จได้ดีขึ้น เน้นองค์ประกอบจากพืชที่ออกแบบมาเพื่อให้ได้ผลเหมือนการอดอาหารในขณะที่ให้สารอาหารรอง (micronutrient) เช่นวิตามินแร่ธาตุ เพื่อลดภาระของร่างกายในระหว่างและหลังการอดอาหาร ซึ่งปัจจุบันมีรายงานการศึกษาแสดงให้เห็นถึงผลประโยชน์ต่อสุขภาพในด้านต่างๆมากมาย ส่วนใหญ่องค์ประกอบอาหาร ประกอบด้วยสูตรอาหาร 5 วัน: อาหารวันที่ 1 พลังงานประมาณ 1100 แคลอรี (โปรตีน ร้อยละ 10 ไขมัน ร้อยละ 56 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 34) วันที่ 2-5 ให้ พลังงานประมาณ 725-800 แคลอรี (โปรตีน ร้อยละ 9 ไขมันร้อยละ 44 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 47) องค์ประกอบของอาหารและระดับแคลอรี่เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความเสื่อม ชราและโรคที่เกี่ยวข้องกับวัย การจำกัดอาหาร (DR) ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงการเผาผลาญและเซลล์ที่ส่งผลต่อความเสียหายและการอักเสบจากปฏิกิริยาออกซิเดชั่นเพิ่มประสิทธิภาพการเผาผลาญพลังงานและเพิ่มการปกป้องเซลล์ การอดอาหารเป็นเวลานาน (PF) นาน 2 วันขึ้นไปนั้น ส่งเสริมการป้องกันโรคเบาหวาน มะเร็งโรคหัวใจและความเสื่อมของระบบประสาท หรือหากไม่สามารถทำ prolong fasting ก็สามารถทำ IF หรือรูปแบบที่เคร่งครัดน้อยกว่าลงไป ก็พบว่ามีประโยชน์ต่อสภาวะสุขภาพได้แล้ว สำคัญที่หากเราเป็นผู้ตระหนักรู้และรักการดูแลสุขภาพ (Health consciuos person) นั้นควรให้ความสำคัญว่า เรื่องระบบต่างๆในร่างกายนั้น มีความเชื่อมโยงกันและสามารถทำให้ทุกอย่างทำงานได้ในแบบสุขภาวะสมบรณ์สูงสุด (optimal health) ก็นับว่ามีโอกาสยืดระยะ well being, health span, life span อย่างมีคุณภาพชีวิตที่ดีตามแบบฉบับของเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

References

Bales, C. W., & Kraus, W. E. (2013). Caloric restriction: implications for human cardiometabolic health. *J Cardiopulm Rehabil Prev, 33*(4), 201-208. doi:10.1097/HCR.0b013e318295019e

Brandhorst, S., Choi, I. Y., Wei, M., Cheng, C. W., Sedrakyan, S., Navarrete, G., . . . Longo, V. D. (2015). A Periodic Diet that Mimics Fasting Promotes Multi-System Regeneration, Enhanced Cognitive Performance, and Healthspan. *Cell Metab, 22*(1), 86-99. doi:10.1016/j.cmet.2015.05.012

Brandhorst, S., & Longo, V. D. (2016). Fasting and Caloric Restriction in Cancer Prevention and Treatment. *Recent Results Cancer Res, 207*, 241-266. doi:10.1007/978-3-319-42118-6_12

Brandhorst, S., & Longo, V. D. (2019). Protein Quantity and Source, Fasting-Mimicking Diets, and Longevity. *Adv Nutr, 10*(Suppl_4), S340-s350. doi:10.1093/advances/nmz079

Carol Torgan, P. D. (2015). Health Effects of a Diet that Mimics Fasting. Retrieved from https://www.nih.gov/news-events/nih-research-matters/health-effects-diet-mimics-fasting

Cheng, C. W., Villani, V., Buono, R., Wei, M., Kumar, S., Yilmaz, O. H., . . . Longo, V. D. (2017). Fasting-Mimicking Diet Promotes Ngn3-Driven β-Cell Regeneration to Reverse Diabetes. *Cell, 168*(5), 775-788.e712. doi:10.1016/j.cell.2017.01.040

Crupi, A. N., Haase, J., Brandhorst, S., & Longo, V. D. (2020). Periodic and Intermittent Fasting in Diabetes and Cardiovascular Disease. *Curr Diab Rep, 20*(12), 83. doi:10.1007/s11892-020-01362-4

Cuervo, A. M., Bergamini, E., Brunk, U. T., Dröge, W., Ffrench, M., & Terman, A. (2005). Autophagy and aging: the importance of maintaining "clean" cells. *Autophagy, 1*(3), 131-140. doi:10.4161/auto.1.3.2017

de Cabo, R., & Mattson, M. P. (2019). Effects of Intermittent Fasting on Health, Aging, and Disease. *New England Journal of Medicine, 381*(26), 2541-2551. doi:10.1056/NEJMra1905136

Fanti, M., Mishra, A., Longo, V. D., & Brandhorst, S. (2021). Time-Restricted Eating, Intermittent Fasting, and Fasting-Mimicking Diets in Weight Loss. *Curr Obes Rep*. doi:10.1007/s13679-021-00424-2

Ganesan, K., Habboush, Y., & Sultan, S. (2018). Intermittent Fasting: The Choice for a Healthier Lifestyle. *Cureus, 10*(7), e2947. doi:10.7759/cureus.2947

Longo, V. D., & Mattson, M. P. (2014). Fasting: molecular mechanisms and clinical applications. *Cell Metab, 19*(2), 181-192. doi:10.1016/j.cmet.2013.12.008

Lowe, D. A., Wu, N., Rohdin-Bibby, L., Moore, A. H., Kelly, N., Liu, Y. E., . . . Weiss, E. J. (2020). Effects of Time-Restricted Eating on Weight Loss and Other Metabolic Parameters in Women and Men With Overweight and Obesity: The TREAT Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med, 180*(11), 1491-1499. doi:10.1001/jamainternmed.2020.4153

Madeo, F., Tavernarakis, N., & Kroemer, G. (2010). Can autophagy promote longevity? *Nat Cell Biol, 12*(9), 842-846. doi:10.1038/ncb0910-842

Masoro, E. J. (1998). Hormesis and the antiaging action of dietary restriction. *Exp Gerontol, 33*(1-2), 61-66. doi:10.1016/s0531-5565(97)00071-5

Mattson, M. P., Longo, V. D., & Harvie, M. (2017). Impact of intermittent fasting on health and disease processes. *Ageing research reviews, 39*, 46-58. doi:10.1016/j.arr.2016.10.005

Moro, T., Tinsley, G., Bianco, A., Marcolin, G., Pacelli, Q. F., Battaglia, G., . . . Paoli, A. (2016). Effects of eight weeks of time-restricted feeding (16/8) on basal metabolism, maximal strength, body composition, inflammation, and cardiovascular risk factors in resistance-trained males. *Journal of translational medicine, 14*(1), 290-290. doi:10.1186/s12967-016-1044-0

Rangan, P., Choi, I., Wei, M., Navarrete, G., Guen, E., Brandhorst, S., . . . Longo, V. D. (2019). Fasting-Mimicking Diet Modulates Microbiota and Promotes Intestinal Regeneration to Reduce Inflammatory Bowel Disease Pathology. *Cell Rep, 26*(10), 2704-2719.e2706. doi:10.1016/j.celrep.2019.02.019

Rothschild, J., Hoddy, K. K., Jambazian, P., & Varady, K. A. (2014). Time-restricted feeding and risk of metabolic disease: a review of human and animal studies. *Nutrition Reviews, 72*(5), 308-318. doi:10.1111/nure.12104

Stekovic, S., Hofer, S. J., Tripolt, N., Aon, M. A., Royer, P., Pein, L., . . . Madeo, F. (2019). Alternate Day Fasting Improves Physiological and Molecular Markers of Aging in Healthy, Non-obese Humans. *Cell Metabolism, 30*(3), 462-476.e466. doi:https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.07.016

Trepanowski, J. F., Kroeger, C. M., Barnosky, A., Klempel, M. C., Bhutani, S., Hoddy, K. K., . . . Varady, K. A. (2017). Effect of Alternate-Day Fasting on Weight Loss, Weight Maintenance, and Cardioprotection Among Metabolically Healthy Obese Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA internal medicine, 177*(7), 930-938. doi:10.1001/jamainternmed.2017.0936

Varady, K. A. (2011). Intermittent versus daily calorie restriction: which diet regimen is more effective for weight loss? *Obesity Reviews, 12*(7), e593-e601. doi:https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00873.x

Wei, M., Brandhorst, S., Shelehchi, M., Mirzaei, H., Cheng, C. W., Budniak, J., . . . Longo, V. D. (2017). Fasting-mimicking diet and markers/risk factors for aging, diabetes, cancer, and cardiovascular disease. *Sci Transl Med, 9*(377). doi:10.1126/scitranslmed.aai8700

Wei, M., Brandhorst, S., Shelehchi, M., Mirzaei, H., Cheng, C. W., Budniak, J., . . . Longo, V. D. (2017). Fasting-mimicking diet and markers/risk factors for aging, diabetes, cancer, and cardiovascular disease. *Science translational medicine, 9*(377), eaai8700. doi:10.1126/scitranslmed.aai8700

WHO. (2014). Obesity and overweight. . Retrieved from http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/

Yong-Quan Ng, G., Yang-Wei Fann, D., Jo, D.-G., Sobey, C. G., & Arumugam, T. V. (2020). Dietary Restriction and Epigenetics: Part I. *Conditioning medicine, 2*(6), 284-299. Retrieved from https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32039345
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7007115/

อาหารจำลองการอดอาหาร ประโยชน์ ผลข้างเคียงและข้อจำกัดต่อสุขภาพ

Fasting mimicking diet (FMD) health benefits adverse effects and limitations

ดร.นพ.ภาวิต หน่อไชย*

Phawit Norchai, M.D. Ph.D.*

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ)
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์*
Master of Science (Anti-aging and Regenerative Medicine)
College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University*

บทคัดย่อ

ปัจจุบันองค์ความรู้ทางด้านการดูแลสุขภาพยังคงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งในบริบทของการส่งเสริม ป้องกัน รักษา และฟื้นฟูสุขภาพ สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งยวดเพื่อลดภาระและปัญหาต่างๆ ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคมที่จะตามมาอย่างยิ่งยวดนั่นคือ การปรับวิถีชีวิตตามแนวทางการส่งเสริมและป้องกันสุขภาพ โดยเฉพาะการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่หลายคนทราบดีแต่ไม่ใช่ทุกคนที่สามารถปฏิบัติได้สำเร็จตามเป้าประสงค์ ทั้งนี้ด้วยข้อจำกัดและอุปสรรคหลายประการนั่นเอง ปัจจัยทางพฤติกรรมหนึ่งที่สำคัญที่ควรมีการสร้างองค์ความรู้ที่ดีและปรับปรุงในถูกต้องนั้นคืออาหารและวิธีการรับประทานอาหาร ไม่เพียงแต่ความสำคัญเรื่ององค์ประกอบเท่านั้น วิธีการ พฤติกรรมการรับประทานระยะเวลา ที่เหมาะสม สภาวะการใช้พลังงานและเผาผลาญ ก็เป็นปัจจัยที่ควรให้ความสำคัญอย่างยิ่งเช่นกัน

ปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยเพื่อรายงานผลประโยชน์ของการควบคุมพลังงาน (caloric restriction) การอดอาหารเป็นช่วงเวลา (intermittent fasting) และวิธีการอดอาหารแบบต่างๆ ออกมาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการวิจัยมากมายแบบการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมาน (systematic review and metaanalysis) ซึ่งพบว่ามีผลประโยชน์อย่างมากมาย อย่างไรก็ตามในบทความนี้ผู้เขียนได้รวบรวมงานวิจัยที่มีการศึกษาทั้งใน มนุษย์ สัตว์ทดลอง และห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับผลประโยชน์ของ Fasting Mimicking Diet ในบริบทที่เกี่ยวข้องกับผลต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย ผลข้างเคียง และข้อจำกัดต่อสุขภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและค้นคว้าต่อเนื่องเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับวงการแพทย์และสาธารณสุขต่อไป

บทนำ

องค์ความรู้ในปัจจุบันเกี่ยวกับการป้องกัน และชะลอความเสื่อมของร่างกายกำลังเป็นที่ประจักษ์อย่างต่อเนื่องมวลมนุษยชาติต่างสรรหาวิธีการที่ดีที่สุด ปลอดภัย และง่ายที่สุดเพื่อดูแล ฟื้นฟู ชะลอความเสื่อม ในระดับเซลล์ เพื่อให้สุขภาวะสมบุรณ์สูงสุดตามหลักคิดของ เวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ (Antiaging medicine) หนึ่งในวิธีการที่ทำได้โดยไม่ยากและไม่ต้องอาศัยเวลาอื่นใดของชีวิต นั้นคือ Dietary restriction หรือที่เรียกกันว่า จำกัดอาหารซึ่งหมายถึงการละเว้นโดยความตั้งใจ นอกจากนี้ยังมีคำนิยามอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบที่แตกต่างออกไป รูปแบบการรับประทานอาหารเหล่านี้มีตั้งแต่ระยะเวลาการรับประทานอาหารที่สั้นลงซึ่งออกแบบมาเพื่อตอบสนองต่อระบบนาฬิกาชีวิต (circadian rhythm) ของมนุษย์ (เช่นการให้อาหารแบบจำกัดเวลารายวัน (time-restricted feeding) ไปจนถึงรการอดอาหารแบบขยายเพิ่มเติมที่เรียกว่าการอดอาหารเป็นช่วง ๆ (intermittent fasting) และที่กำลังเป็นที่นิยมนั่นคืออาหารจำลองการอดอาหาร (Fasting-mimicking diet, FMD) นอกจากนี้องค์ประกอบของอาหารและระดับแคลอรี่เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อสาเหตุโรคที่เกี่ยวข้องกับอายุและความเสื่อม จากผลกระทบเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการพิจารณาการดูแลเรื่องการบริโภคอาหารที่ก่อให้เกิดผลกระทบ ในขณะที่อาจลดความเสี่ยงและผลข้างเคียงและผลข้างเคียงจากการจำกัดพลังงานที่อาจเกิดได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงได้มีการให้ความสนใจและให้ความสำคัญกับ Fasting-mimicking diet (FMD) เนื่องจากเป็นรูปแบบการรับประทานอาหารเพื่อจำลองการอดอาหาร โดยเฉพาะในกลุ่มที่อาจจะมีแนวโน้มเกิดผลข้างเคียงไม่พึงประสงค์ และอาจไม่สามารถปฏิบัติตามรูปแบบการจำกัดแคลอรี่แบบอื่นๆ อย่างเคร่งครัดได้นั่นเอง

ปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยเพื่อรายงานผลประโยชน์ของการควบคุมพลังงาน (caloric restriction) การอดอาหารเป็นช่วงเวลา (intermittent fasting) และวิธีการอดอาหารแบบต่างๆ ออกมาอย่างต่อเนื่อง (Carter, Clifton, & Keogh, 2018) (de Cabo & Mattson, 2019) (Duregon, Pomatto-Watson, Bernier, Price, & de Cabo, 2021) โดยเฉพาะการวิจัยจำนวนมากที่มีการทบทวนอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมาน (systematic review and metaanalysis) ซึ่งพบว่ามีผลประโยชน์อย่างมากมาย(Harris et al., 2018) (Jane et al., 2015) อย่างไรก็ตามในบทความนี้ผู้เขียนได้รวบรวมงานวิจัยที่มีการศึกษาทั้งใน มนุษย์ สัตว์ทดลอง และห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับผลประโยชน์ของ Fasting Mimicking Diet ในบริบทที่เกี่ยวข้องกับผลต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าและเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับวงการแพทย์และสาธารณสุขต่อไป

ประโยชน์ของอาหารจำลองการอดอาหาร (Benefits of Fasting Mimicking Diet) มีดังต่อไปนี้

1.ผลต่อผู้ป่วยเบาหวานและ เมตาบอลิซึมของน้ำตาล

Fasting mimicking diet พบว่า ช่วยกระตุ้นความไวต่อการตอบสนองของอินซูลิน (insulin sensitivity) กระตุ้นฮอร์โมนอะดีโพเนคติน (Adiponectin) และทำให้เกิดการยับยั้ง PKA or mTOR เพื่อส่งเสริมให้ Ngn3-Driven β-Cell มีการเจริญแบ่งตัวใหม่เพื่อฟื้นฟูจากการเป็นเบาหวานหรือมีโอกาสหายจากเบาหวานได้ (Reverse Diabetes) (Cheng et al., 2017) ทำให้เกิดพัฒนาการในการแสดงออกของยีนในตับอ่อนทารกก่อนคลอด การศึกษานี้พบว่า FMD กับปัจจัยบ่งชี้ (markers) ที่เกี่ยวข้องกับการต้านทานต่อความเครียด ที่เกิดจาก prolong fasting (PF) ต่อระดับน้ำตาลกลูโคสและ IGF-1 ในระดับที่ต่ำลง (Min Wei et al., 2017) ภาวะของคีโตนและ IGFBP-1 ในร่างกายที่สูงขึ้นอีกด้วย (Longo & Mattson, 2014) การศึกษานี้ได้ทดสอบสมมติฐานที่ว่าวงจรของ FMD ที่ยาวนาน 4 วันตามด้วยการรับประทานอาหารตามอำเภอใจแบบปกติ *(ad libitum* diet) สามารถส่งเสริมสุขภาพของหนูทดลองได้

การศึกษาจำนวนมากแสดงให้เห็นว่า FMD สามารถลดและควบคุมน้ำหนักในผู้ป่วยโรคอ้วนที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปรับปรุงการควบคุมระดับน้ำตาลที่บกพร่อง และปรับปรุงระดับปัจจัยเสี่ยงของโรคเบาหวาน(Tang & Lin, 2020) การศึกษาของ Sharayah Carter และคณะ ในปี 2018 (Carter et al., 2018) ศึกษาในผู้ป่วยเบาหวานประเภทที่ 2 ที่มีภาวะน้ำหนักตัวเกินหรืออ้วน ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 36.0 กก/ตร.ม. จำนวน 137 คน เปรียบเทียบการลดน้ำหนักแบบควบคุมอาหารจำกัดพลังงาน และการอดอาหารสลับวัน รูปแบบ Modified alternate day fasting เช่นกัน <u>เพื่อศึกษาผลต่อการลดน้ำหนักตัวและน้ำตาลสะสมในเลือด มวลไขมันและมวลกล้ามเนื้อในร่างกาย</u> ระยะเวลา 12 เดือน ผลการศึกษาสรุปได้ว่าทั้งการควบคุมอาหารจำกัดพลังงาน และการอดอาหารสลับวัน สามารถช่วยลดน้ำหนักตัวและน้ำตาลสะสมได้ทั้งสองวิธี แต่ยังไม่พบการศึกษาเช่นเดียวกันนี้ในการใช้ intervention แบบ FMD จึงอาจจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

การศึกษาของ Michael Wilkinson และคณะ ในปี 2020 (Wilkinson et al., 2020) ศึกษาผลของการปฏิบัติ Time-Restricted Eating ในผู้มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม 19 คน รูปแบบ IF 14/10 ระยะเวลา 12 สัปดาห์ จึงสรุปได้ว่าการจำกัดการบริโภคอาหารให้อยู่ในช่วง 10 ชั่วโมงต่อวัน ในกลุ่มคนโรคอ้วนลงพุงที่เดิมมีการบริโภคอาหารมากกว่า 14 ชั่วโมงต่อวัน ส่งผลดีต่อสุขภาพ โดยมีน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว ความดันโลหิตซิสโตลิกและไดแอสโตลิกลดลง อีกทั้งยังมีผลต่อค่าไขมันในเลือดอีกด้วย พบว่าค่าไขมันโคเลสเตอรอลรวมลดลง ไขมันแอลดีแอล (LDL) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ FMD มีผลต่อปัจจัยบ่งชี้(markers) ปัจจัยเสี่ยงต่อการเสื่อมชรา โรคเบาหวาน มะเร็ง และโรคหัวใจและหลอดเลือดอีกด้วย (Min Wei et al., 2017)

2.ผลต่อการลดน้ำหนักและการลดน้ำหนัก

การศึกษาทางคลินิกของ John F. Trepanowski และคณะ (Trepanowski et al., 2017) ในผู้ป่วยโรคอ้วนที่มีดัชนีมวล กายเฉลี่ย 34 กก/ตร.ม. จำนวน 100 คน เปรียบเทียบการลดน้ำหนักแบบควบคุมอาหารจำกัดพลังงาน และการอดอาหารสลับวัน รูปแบบ Modified alternate day fasting เทียบกับกลุ่มควบคุมใช้ชีวิตตามปกติ ระยะเวลา 12 เดือน สรุปได้ว่าทั้งการลดน้ำหนักด้วยวิธีควบคุมอาหารจำกัดพลังงงาน และวิธีการอดอาหารสลับวัน สามารถช่วยลดหนักได้ทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน มีการศึกษาของ (Fanti, Mishra, Longo, & Brandhorst, 2021) เป็นการทบทวนวรรณกรรมปัจจุบันเกี่ยวกับการรับประทานอาหารซึ่งรวมถึงการรับประทานอาหารแบบจำกัดเวลา (TRE) การอดอาหารเป็นระยะ (IF) และการรับประทานอาหารที่เลียนแบบการอดอาหาร (FMD) ในบริบทผลกระทบต่อการลดน้ำหนัก พบว่าการควบคุมอาหารซึ่งส่วนใหญ่รู้จักกันดีว่ามีประโยชน์ต่อสุขภาพกำลังได้รับความสนใจอย่างมากจากผลประโยชน์ต่อการลดน้ำหนักได้ดี แต่ยังพบว่ามีข้อมูลจำกัดในแง่ของการติดตามประสิทธิภาพในการลดน้ำหนักในระยะยาว ส่วนการจำกัด อาหารอีกรูปแบบหนึ่งคือ จำกัดแคลอรี่ (CR) แบบเป็นช่วงไม่ต่อเนื่อง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการบริโภคปกติสลับกับการ จำกัดอาหารเป็นช่วงเวลา เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการลดน้ำหนัก ในเรื่องการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวและองค์ประกอบของร่างกาย (Varady, 2011) การศึกษานี้มีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการจำกัดปริมาณแคลอรี่CR ในทุกวันเทียบกับ การจำกัดปริมาณแคลอรี่ที่ไม่ต่อเนื่องในการลดน้ำหนักการลดมวลไขมันและการ

รักษามวลน้อยในผู้ใหญ่ที่มีน้ำหนักเกินและเป็นโรคอ้วน ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าทั้งสองวิธีในการลดน้ำหนักและมวลไขมันที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ การสูญเสียมวลที่ไม่ใช่ไขมัน (fat free mass, FFM) ในรูปแบบการลดพลังงานเป็นช่วง พบได้น้อยกว่าแบบลดพลังงานสม่ำเสมอในทุกๆ วัน ผลการวิจัยเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าอาหารเหล่านี้มีประสิทธิภาพในการลดน้ำหนักตัวและมวลไขมันอย่างเท่าเทียมกันแม้ว่า CR ที่ไม่ต่อเนื่องอาจมีประสิทธิภาพมากกว่าในการรักษามวล fat free mass ก็ตาม

การศึกษา systematic review and meta-analysis ของ (Harris et al., 2018) นี้เป็นการกระบวนการค้นคว้าหาข้อมูลอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมาน Intermittent fasting interventions เพื่อรักษาน้ำหนักเกินและมีภาวะอ้วน คัดเลือกคนที่ BMI ตั้งแต่ 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ขึ้นไปที่อายุมากกว่า 18 ปี โดยรับประทานแบบ Intermittent energy restriction กว่า 800 kcal อย่างน้อย 1 วัน แต่ไม่เกิน 6 วันต่อสัปดาห์ เปรียบเทียบกับการรับประทานตามปกติ (ad libitum diet) หรือ continuous energy restriction ~25% of recommended energy intake เป็นนาน 12 สัปดาห์ การศึกษาของ Fanti (Fanti et al., 2021) และคณะได้มีการศึกษาแบบทวบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับ FMD และในกลุ่มการอดอาหารแบบ intermittent fasting and alternate day fasting พบว่าช่วยลดน้ำหนักโดยไม่ทำให้มวลกล้ามเนื้อลดลงและยังเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ Lean body massได้อีกด้วยการอดอาหารยังช่วยลดไขมันในช่องท้อง visceral fat ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะฉะนั้น FMD เป็นที่รู้จักในเบื้องต้นว่ามีประโยชน์ต่อสุขภาพ กำลังดึงดูดความสนใจอย่างมากสำหรับผลต่อการลดน้ำหนัก (Duregon et al., 2021)

การจำกัดพลังงานเป็นระยะๆ อาจเป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพในการรักษาภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน การจำกัดพลังงานไม่ต่อเนื่องเปรียบได้กับการ จำกัดพลังงานอย่างต่อเนื่องสำหรับการลดน้ำหนักในระยะสั้นในผู้ที่มีน้ำหนักเกินและเป็นโรคอ้วน การจำกัด พลังงานเป็นระยะแสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพมากกว่าการไม่รักษา อย่างไรก็ตามควรตีความด้วยความระมัดระวังเนื่องจากการศึกษาจำนวนน้อยและควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในอนาคต

3.ผลต่อไขมันในเลือดสูง

เนื่องจากมีการศึกษาพบว่า การจำกัดอาหาร (DR) ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงเมตาบอลิซึมและเซลล์ที่ส่งผลต่อความเสียหายและการอักเสบจากออกซิเดชัน เพิ่มประสิทธิภาพการเผาผลาญพลังงาน และเพิ่มการปกป้องเซลล์แล้ว (Brandhorst et al., 2015) ผลต่อเมตาบอลิกของไขมันการอดอาหารพบว่าช่วยลดการออกซิเดชันของไขมันลดน้ำหนัก เพิ่มเอชดีแอลและลดไตรกรีเซอไรด์ โดยจากการศึกษาเรื่อง Fasting-mimicking diet มีผลต่อปัจจัยบ่งชี้(markers) ปัจจัยเสี่ยงต่อการเสื่อมชรา โรคเบาหวาน มะเร็ง และโรคหัวใจและหลอดเลือดของ (M. Wei et al., 2017) โดยการศึกษาการทดลองแบบสุ่ม (RCT) เพื่อศึกษา Biomarker/risk factor changes in subjects ทั้งหมด 67 คน แบ่งเป็น FMD 30 คน กลุ่มควบคุม 37 คน พบว่า Triglycerides (mg/dl) เมื่อเปรียบเทียบจากก่อนและหลัง และจากการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญ Total cholesterol และ HDL cholesterol เมื่อเปรียบเทียบจากก่อนและหลัง ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ในขณะที่ มีการวิเคราะห์ Post-hoc analysis ใน Total cholesterol Total, ทั้งกลุ่ม น้อยกว่า 199 และมากกว่า 199 (mg/dl) ต่างก็มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ LDL cholesterol และ C-reactive protein เมื่อเปรียบเทียบจากก่อนและหลัง และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ แต่ มีการวิเคราะห์ Post-hoc analysis โดยแบ่ง LDL ตามระดับ พบว่า LDL <199 (mg/dL) หลังจาก FMD ไป 3 cycles มีค่าไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ LDL >199 (mg/dL) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การศึกษาของ Wasselin และคณะ(Wasselin et al., 2014) รายงานถึงบทบาทของ PF ซึ่งเป็นรูปแบบที่เป็นหลักการพื้นฐานของ FMD ในการทำให้ตับและมวลร่างกาย (liver and body mass) ลดลงได้ในหนู อีกด้วยซึ่งอาจติดตามต่อไปว่าอาจมีรายงานกการศึกษาในมนุษย์ต่อไป

4.ผลต่อการชะลอความเสื่อม

FMD ส่งเสริมการสร้างเซลล์ประสาทและความเสื่อมของสมองส่วนฮิปโปแคมปัสและเพิ่มประสิทธิภาพการรับรู้ในหนู (Brandhorst et al., 2015) พบว่าการอดอาหารจะทำให้เซลล์เกิดการสงวนการใช้พลังงานโดยการลดการเจริญ เติบโตของเซลล์ผ่านการลด IGF-1,mTOR PKA & AKT pathway ส่งผลให้เซลล์พยายามที่จะอยู่รอดด้วยการ

กำจัดและทำลายเซลล์ที่มีความเสื่อมหรือเสียหายออกไปและปกป้องเซลล์ที่ดีดีเอาไว้เพิ่มการกระตุ้นขบวนการต่อต้านความเครียด (Increased actuation of stress resistance pathway) ซึ่งจะส่งผลให้เซลล์เข้าสู่ภาวะการปกป้องตนเอง นอกจากนี้แล้วมีการศึกษาที่พบว่าการอดอาหารแบบโปรแกรมอาหารจำลองการอดอาหาร (FMD) นั้นยังช่วยกระตุ้นสเต็มเซลล์ทำให้เซลล์ได้รับการซ่อมแซมและฟื้นฟู (Rejuvination and Regeneration) ทำให้ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเสื่อมตามอายุอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีรายงาน FMD มีผลต่อตัวชี้วัดภาวะความเสื่อมชราและปัจจัยเสี่ยง รวมถึงโรคเบาหวาน มะเร็ง และโรคหลอดเลือดหัวใจ(Min Wei et al., 2017)

5.ผลต่อการมีอายุยืน

การศึกษาของ (Brandhorst & Longo, 2019) เรื่องปริมาณและแหล่งที่มาของโปรตีนเกี่ยวกับการอดอาหารและอาหารที่จำลองการอดอาหารมีผลต่อการมีอายุยืนยาว พบว่า FMD มีประสิทธิภาพในการชะลอป้องกันหรือรักษาโรคที่เกี่ยวข้องกับวัยเช่นมะเร็งและโรคเบาหวาน การจำกัด การบริโภคกรดอะมิโนและโปรตีนโดยทั่วไปจะช่วยลดความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับอายุไขและทำให้สุขภาพแข็งแรงและอายุยืนยาวขึ้น เพราะการอดอาหารช่วยเพิ่มกระบวนการเมตาบอลิซึมต่างๆในทางที่ส่งผลดีต่อสุขภาพเช่นเช่น เพิ่ม PGC1-0, เพิ่ม AMPK, เพิ่ม SIRT-1 และลดขบวนการที่ทำให้เซลล์เกิดการเสื่อม (เช่น ลด IGF-1, ลด mTOR, ลด PKA Pathway) กระตุ้นการขจัดหรือทำลายเซลล์ที่เสื่อมสภาพ ลดการอักเสบ กระตุ้นสเต็มเซลล์เพื่อฟื้นฟูเซลล์ต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ก็จะส่งผลต่อการมีอายุขัยที่ยาวนานมาก FMD ช่วยเพิ่มจำนวนเซลล์ต้นกำเนิด กระตุ้นจุลินทรีย์ในลำไส้ ลดการอักเสบในลำไส้ และฟื้นฟูสภาพของพยาธิสภาพในลำไส้ (reversed intestinal pathology) (Rangan et al., 2019)

อาหารเลียนแบบการอดอาหารส่งเสริมการฟื้นฟูหลายระบบเพิ่มประสิทธิภาพการรับรู้และ Healthspan ฟื้นฟูระบบเม็ดเลือดและกระตุ้นเซลล์ต้นกำเนิด/เซลล์ต้นกำเนิด (mesenchymal stem/progenitor cells (Brandhorst et al., 2015) มีการศึกษาเรื่อง FMD ในวัยกลางคนพบว่าทำให้อายุยืนยาวขึ้น ไขมันในอวัยวะภายในลดลง อัตราการเกิดมะเร็งและรอยโรคผิวหนังลดลง ทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายแข็งแรงขึ้นและการสูญเสียความหนาแน่นของกระดูกที่ชะลอตัวลดลงด้วย การศึกษาในหนูที่ให้อาหารเลียนแบบการอดอาหาร (FMD) เป็นเวลาสี่วันเพื่อลดภาระของ prolong fasting (PF) ผลที่ตามมามีการเพิ่มจำนวนของต้นกำเนิดและเซลล์ต้นกำเนิดและการสร้างใหม่ (Brandhorst et al., 2015; Brandhorst & Longo, 2019)

6.ผลต่อหลอดเลือดและหัวใจ

การอดอาหารเป็นเวลานาน (PF) และอาหารเลียนแบบการอดอาหาร (FMD) แสดงให้เห็นถึงสัญญาในการลดปัจจัยเสี่ยงโรคหลอดเลือดหัวใจ (Cardiovascular disease, CVD) ผลลัพธ์ของทั้ง IF, TRE, PF และ FMD เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจ มีความสำคัญและมักไม่ขึ้นกับการลดน้ำหนัก แต่ทั้งนี้ยังไม่มีการศึกษาระยะยาวเกี่ยวกับผลกระทบต่อโรคหลอดเลือดหัวใจ การอดอาหารเป็นช่วงและเป็นเวลานาน แบบ FMD ที่บ่อยครั้งมากขึ้นหากได้รับการออกแบบมาให้สามารถปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ถูกต้องและต่อเนื่องพบว่าสามารถลดผลข้างเคียงให้เกิดได้น้อยที่สุด และมีประสิทธิภาพที่สำคัญในการป้องกันและรักษากลุ่มโรคหลอดเลือดหัวใจ เมตาบอลิกซินโดรมได้อีกด้วย (Crupi, Haase, Brandhorst, & Longo, 2020) (Crupi et al., 2020) (Allaf et al., 2021) มีหลายการศึกษาที่พบว่าการอดอาหารนั้นลดความเสี่ยงต่อความเป็นโรคหลอดเลือดแดงแข็งลดขนาดของกล้ามเนื้อหัวใจที่ตายในหนูทดลองและลดการตอบสนองต่อการอักเสบและการทำลายเนื้อเยื่อในหนูทดลองที่เป็นเส้นเลือดสมองตีบนอกจากนี้ยังพบว่าการอดอาหารช่วยเพิ่มอัตราการ ผันแปรของการเต้นของหัวใจ (heart rate variability) ลดความดันโลหิตลดการอักเสบซึ่งล้วนแต่เป็นการลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดแดงแข็งทั้งสิ้น นอกจากนี้ (Min Wei et al., 2017) พบว่า FMD ช่วยลดปัจจัยเสี่ยงในการเสื่อมชรา เบาหวาน มะเร็ง และโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยศึกษาจากการวัดค่า C-reactive protein ซึ่งเป็นหนึ่งใน marker ที่เป็นข้อบ่งชี้ของโรคหลอดเลือดหัวใจ

7.ผลต่อการลดอักเสบ

มีการทดลองทางคลินิกแสดงให้เห็นถึงผลต้านการอักเสบที่แสดงให้เห็นว่า FMD บรรเทาอาการอักเสบที่เกี่ยวข้องกับ(Irritable bowel diseases, IBD) ได้ โดย FMD เพิ่มจำนวนเซลล์ต้นกำเนิด กระตุ้น microbiota ที่สามารถช่วยป้องกันและฟื้นฟูพยาธิสภาพได้ (Rangan et al., 2019) ยังพบว่าอาสาสมัครผู้เข้าร่วมวิจัยมีระดับค่าบ่งชี้การอักเสบ (CRP) อยู่ในช่วงความเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดปานกลางหรือสูงลดลงหลังจากการปฏิบัติ FMD (Brandhorst et al., 2015) ในการทดลองทางคลินิก FMD สามรอบเดือน ลด markers ที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบของระบบในร่างกายโดย (Min Wei et al., 2017) รายงานผล C-reactive protein เมื่อเปรียบเทียบจากก่อนและหลัง และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญ แต่ มีการวิเคราะห์ Post-hoc analysis โดยแบ่ง C-reactive protein ตามระดับ พบว่า CRP มากกว่า 1 (mg/liter) หลังจาก FMD ครบ 3 cycles ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ CRP น้อยกว่า 1 (mg/liter) มีค่าไม่แตกต่างกัน โปรแกรมอาหารจำลองการอดอาหารช่วยลด CRP และการอักเสบของร่างกายซึ่งปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันอยู่แล้วว่ากระบวนการอักเสบเรื้อรังจะนำไปสู่โรคเสื่อมความชราของอวัยวะต่างๆและการเป็นมะเร็งอีกด้วย ดังนั้นรูปแบบ FMD หากเริ่มต้นปฏิบัติช่วงวัยกลางคน ลดอุบัติการณ์ของเนื้องอก ชะลอการกระจายตัว และทำให้จำนวนรอยโรคลดลงอย่างมาก ซึ่งอาจสะท้อนถึงการเปลี่ยนจากเนื้องอกร้ายไปเป็นเนื้องอกที่ไม่ร้ายแรงหรือมะเร็งได้ (Brandhorst et al., 2015) FMD จึงปลอดภัย และมีประสิทธิภาพในการลดการอักเสบของระบบและส่งผลให้เซลล์ภูมิคุ้มกันในมนุษย์ในระดับสูงขึ้น

8.ผลต่อระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

พบว่าการอดอาหารช่วยลดอาการของโรค Multiple sclerosis and auto immune encephalomyelitis (Choi et al., 2016) การอดอาหารเป็นเวลานาน Prolonged fasting ช่วยลด IGF-1/PKA เพื่อส่งเสริมการสร้างเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือดและช่วยฟื้นฟูภาวะการกดภูมิคุ้มกันด้วย (Cheng et al., 2014) PF ส่งเสริมการสร้างและฟื้นฟูระบบภูมิคุ้มกัน ให้ระดับเม็ดเลือดขาวทำงานอย่างเป็นปกติ การจำกัดพลังงานอาหารเป็นวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพสำหรับโรคลำไส้อักเสบ(iiritable bowel diseases, IBD) (Min Wei et al., 2017) ผลต้านการอักเสบที่แสดงให้เห็นในการทดลองทางคลินิกแสดงให้เห็นถึงวงจรการปฏิบัติโดย FMD สามารถบรรเทาอาการอักเสบที่เกี่ยวข้องกับ โรคลำไส้อักเสบ ในมนุษย์ (Rangan et al., 2019) วัฏจักร FMD เหล่านี้สามารถลดการอักเสบในลำไส้ เพิ่มจำนวนเซลล์ต้นกำเนิด กระตุ้นจุลินทรีย์ที่ดีเพื่อปกป้องระบบนิเวศในลำไส้ได้ และยังช่วยฟื้นฟูพยาธิสภาพของลำไส้ด้วย การอดอาหารเป็นช่วง ๆ มีส่วนช่วยให้จังหวะการเต้นของหัวใจสอดคล้องกันผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับไมโครไบโอมในลำไส้ (Daas & de Roos, 2021) มีการศึกษาถึงระหว่างสมอง-ลำไส้-ไมโครไบโอมและการอดอาหารเป็นระยะในโรคอ้วน โดยมีการการศึกษาพรีคลินิกที่แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในการส่งสัญญาณแบบสองทิศทางที่เชื่อมโยงกันภายในระบบสมอง ลำไส้และไมโครไบโอม (brain–gut–microbiome, BGM) ในพยาธิสรีรวิทยาของผู้ที่ประสบปัญหาโรคอ้วนโดยอาศัยกลไกทางเมตาบอลิซึม ฮอร์โมนต่อมไร้ท่อ ระบบประสาท และภูมิคุ้มกัน (Frank, Gupta, Osadchiy, & Mayer, 2021) การศึกษาของ (Carol Torgan, 2015) เกี่ยวกับผลกระทบด้านสุขภาพพบว่า FMD ที่มีวงจรเป็นระยะๆ โดยใช้รูปแบบของอาหารแคลอรีต่ำที่เลียนแบบ การอดอาหารสามารถปรับปรุงการเผาผลาญ ภูมิคุ้มกัน และการทำงานอื่นๆในหนู นอกจากนี้ยังรายงานผลการวิจัยเบื้องต้นในคนที่รับประทานอาหารแบบเดียวกันเป็นเวลา 5 วันต่อเดือน แสดงให้เห็นผลดีต่อสุขภาพในหลายประการด้วย ซึ่งพบว่า FMD ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพในการลดการอักเสบของระบบและส่งผลให้เซลล์ภูมิคุ้มกันในมนุษย์ในระดับสูงขึ้น

9.ผลต่อสมองและระบบประสาท

มีการศึกษา FMD ที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาทไม่มากนัก พบว่าการอดอาหารช่วยกระตุ้นสารซึ่ง BDNF (Brain derived neurotropic factor) มีผลในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเซลล์สมองช่วยกระตุ้นการส่งสัญญาณของเซลล์ประสาทชะลอการเสื่อมของเซลล์สมองกระตุ้นการงอกใหม่ของเซลล์ประสาทในส่วนฮิปโปแคมปัส เพิ่มความสามารถในการทำงานของสมองอีกด้วย (Brandhorst et al., 2015) FMD ลดระดับ IGF-1 และ PKA, NeuroD1 ที่เพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพการรับรู้ที่ดีขึ้น (Min Wei et al., 2017)

10.ผลต่อมะเร็ง

เริ่มจากการรายงานระดับที่ลดลงของ IGF-I เป็นสื่อกลางในการปกป้องเซลล์ปกติและมีการตอบสนองต่อเซลล์มะเร็ง ที่แตกต่างกัน เพื่อตอบสนองต่อการอดอาหารและปรับปรุงดัชนีทางเคมีบำบัด (Lee et al., 2010) จากการศึกษาของ (Min Wei et al., 2017) รายงานเช่นกันว่า FMD ทำให้ IGF-I ลดลงในระดับหนึ่งซึ่งเพียงพอที่จะฟื้นฟูและรักษาและนับว่าเป็นผลการป้องกันที่ดี การลดน้ำตาลกลูโคสในซีรัมและ IGF-1 ที่เกิดจาก FMD เป็นที่น่าสนใจเนื่องจากมีบทบาทในเส้นทางการส่งสัญญาณที่มีผลต่อความเสื่อมชราและมะเร็งด้วย

Fasting-mimicking diet cycles พบว่าช่วยชะลอการกระตุ้นการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็งทำให้เพิ่มความไวต่อการตอบสนองของยาเคมีบำบัดในขณะที่ชะลอการแบ่งตัวของเซลล์ปกติทำให้ปกป้องเซลล์ปกติจากยาเคมีบำบัดซึ่งช่วยลดผลข้างเคียงจากการให้ยาเคมีบำบัดและเสริมประสิทธิภาพของยาเคมีบำบัดต่อการรักษามะเร็งอีกด้วย ชะลอการเติบโตของเนื้องอกและกระตุ้นให้เซลล์มะเร็งหลายชนิดไวต่อการรักษาด้วยเคมีบำบัด (Lee et al., 2012) การศึกษาเรื่อง อาหารที่เลียนแบบการอดอาหารและฮอร์โมนบำบัดทำให้เกิดการถดถอยของมะเร็งเต้านม(Caffa et al., 2020) แสดงให้เห็นว่า ในหนูทดลองที่มีมะเร็งเต้านมและมีตัวรับฮอร์โมน หากทำการอดอาหารเป็นระยะหรืออาหารเลียนแบบการอดอาหาร ช่วยเพิ่มกิจกรรมของการรักษาฮอร์โมนด้วยยา tamoxifen และ fulvestrant โดยการลดระดับของ IGF1 อินซูลิน และเลปติน และโดยการยับยั้งการส่งสัญญาณ AKT-mTOR ผ่านการควบคุม EGR1 และ PTEN เมื่อ fulvestrant จับตัวกับ palbociclib หรือตัวยับยั้งไคเนส 4/6 ที่ขึ้นกับ cyclin (a cyclin-dependent kinase 4/6 inhibitor) การเพิ่มรอบจำนวนเดือนในการทำ FMD จะช่วยส่งเสริมเนื้องอกให้มีขนาดในระยะยาวและปรับการดื้อยาให้น้อยลงด้วย นอกจากนี้ยังพบ ว่า FMD ป้องกัน tamoxifen ที่เกิด hyperplasia เยื่อบุโพรงมดลูกอีกด้วย อีกหนึ่งการศึกษาที่น่าสนใจโดยใช้ FMD และเคมีบำบัดในการรักษามะเร็งเต้านม (Vernieri, Ligorio, Zattarin, Rivoltini, & de Braud, 2020) ศึกษาผลของ FMD ระหว่างการทำเคมีบำบัดในผู้ป่วยมะเร็งเต้านม ผลการศึกษาเชิงลบโดยรวมชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับปรุงการออกแบบการทดลองในอนาคตและการตรวจสอบการผสมผสานการรักษาแบบ FMD เพิ่มเป็นอีกหนึ่งทางเลือก

ในการศึกษาของ de Groot และคณะ (de Groot et al., 2020) ซึ่งการทดลอง FMD ร่วมกับเคมีบำบัดก่อนการผ่าตัด anthracycline-taxane มาตรฐาน (ChT) ผมว่ายังไม่สามารถปรับปรุงอัตราการตอบสนองที่สมบูรณ์ทางพยาธิวิทยา (pCR) และยังไม่สามารถลดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับ ChT และ ในผู้ป่วยมะเร็งเต้านม ที่มีระยะ 2-3 ที่มี HER2-negative อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาบางอย่าง เช่น ความเป็นไปได้ที่จะหลีกเลี่ยงการใช้ dexamethasone ระหว่าง doxorubicin-cyclophosphamide ChT และการลดความเสียหายของ DNA ที่เกิดจาก ChT ต่อเซลล์เม็ดเลือดขาวที่ไหลเวียนในผู้ป่วยที่ได้รับ FMD นั้นเป็นที่สนใจ

11.ข้อจำกัด อาการไม่พึงประสงค์ และความปลอดภัย และ (Limitations, adverse effect and safety)

การจำกัดแคลอรี่หรือการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของอาหารสามารถเพิ่มความแข็งแรงของสุขภาพให้ดีขึ้นตามอายุได้ แต่การที่อาสาสมัครส่วนใหญ่ไม่สามารถรับประทานอาหารที่ต่อเนื่องนาน รวมถึงผลข้างเคียงที่คาดเดาไม่ได้อาจส่งผลต่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง(Min Wei et al., 2017)

แม้ว่าการอดอาหารเป็นเวลานานจะมีความเสี่ยงมากกว่าการอดอาหารประเภทอื่น แต่หากมีการเตรียมตัวทางสุขภาพสำหรับการอดอาหารและปรึกษาแพทย์ที่เชี่ยวชาญจะพบว่าความเสี่ยงที่เกิดขึ้นก็เช่นเดียวกับความเสี่ยง

โดยทั่วไปที่อาจพบได้จากการอดอาหารประเภทอื่นๆ ได้แก่ :การกระหายน้ำ ความไม่สมดุลของอิเล็กโทรไลต์ ภาวะน้ำในเลือลดลง ความเหนื่อยล้า อาการวิงเวียนศีรษะ ความรู้สึกเป็นลมหน้ามือ (faint) ปวดศีรษะ และความดันโลหิตสูง นอนไม่หลับ ตามเกณฑ์ทั่วไปสำหรับเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ (CTCAE; v4.0) พบว่าร้อยละ 54 ถึง 100% (ขึ้นอยู่กับเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์) ของผู้เข้าร่วม รายงานว่าไม่มีผลข้างเคียงระหว่างการปฏิบัติ FMD อาการระดับ 1 (ไม่รุนแรง) หรือระดับ 2 (ปานกลาง) ที่ที่พบบ่อยที่สุดคือความเหนื่อยล้า อ่อนแรง และปวดศีรษะ ไม่มีรายงานผลข้างเคียงของระดับ 3 หรือสูงกว่า เมตาบอลิซึมที่ครอบคลุมซึ่งวัดการเปลี่ยนแปลงในเครื่องหมายการเผาผลาญและไม่พบผลความผิดปกติของ การทำงานของตับและไต หลังจาก FMD ครบสามรอบ โดยสรุป หลังจากสามรอบของ FMD ผลข้างเคียงเพียงเล็กน้อยและน้อยมากเท่านั้น (Min Wei et al., 2017) นั่นแสดงว่าวิธีการ FMD เป็นวิธีที่มีความปลอดภัย

12.ข้อควรระวังในการอดอาหาร

แม้ว่าการอดอาหารนั้นจะส่งผลดีต่อสุขภาพหลายประการ แต่สิ่งที่อาจจะต้องระมัดระวังก็คือ ผลเสียหายในทางตรงกันข้ามที่อาจเกิดขึ้นได้ ได้แก่

1.การอดอาหารที่ต้องทำอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาหนึ่ง ๆ อาจจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อ การให้ความร่วมมือยอมทำตามจนจบโปรแกรมได้ เช่น การเดินทางอยู่ตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงของงานหรือวิถีชีวิต และสิ่งแวดล้อมที่ยั่วยุสมาธิในการอดอาหารด้วยนั่นเอง

2.ในผู้ที่ไม่สามารถควบคุมหรือจำกัดปริมาณการรับประทานหรือจำนวนแคลอรีในวันที่ไม่ได้ทำการอดอาหารได้ การใช้วิธีอดอาหารก็อาจจะไม่ได้ประโยชน์มาก

3.ผลกระทบต่อฮอร์โมนที่ควบคุมความหิว ซึ่งอาจจะเกิดการกระเด้งกลับ (Rebound effect) ทำให้เกิดการบริโภคมากขึ้นในภายหลัง

4.ผลกระทบต่อฮอร์โมนแห่งความเครียดได้แก่คอร์ติซอลซึ่งการอดอาหารนี้จะกระตุ้นฮอร์โมนแห่งความเครียด อย่างมากจึงควรระมัดระวังอย่างยิ่งในผู้ที่มีภาวะความเครียดสูงอยู่แล้ว หรือมีภาวะต่อมหมวกไตไม่แข็งแรง รวมไปถึงในช่วงเวลาที่ทำการอดอาหาร ก็ควรหลีกเลี่ยงภาวะความเครียดอื่น ๆ ให้ลดน้อยลง เช่น ไม่ควรออกกำลังกายหนักหักโหมการทำงานหนัก หรืองานที่ต้องใช้สมองและสมาธิมากเกินไป

5.การอดอาหารพบว่าส่งผลกระทบต่อภาวะการเจริญพันธุ์ในสัตว์ทดลอง ดังนั้น ในผู้ที่ประสงค์จะมีบุตร ผู้ที่กำลังตั้งครรภ์ ผู้ที่ให้นมบุตร ควรหลีกเลี่ยงการอดอาหารที่หักโหมหรือรุนแรงเกินไป

6.ถึงแม้ว่าการอดอาหารจะได้ประโยชน์ในหลาย ๆโรคดังที่ได้กล่าวข้างต้น แต่การนำไปใช้ในคนไข้แต่ละรายควรอยู่ภายใต้คำแนะนำและการดูแลของแพทย์ผู้ให้การรักษาโรคนั้น ๆ และผู้ที่มีความรู้ทางด้านโภชนาการการอดอาหารเพื่อบำบัดโรคด้วย รวมไปถึงการให้ความยินยอมและความเข้าใจและการร่วมมือจากผู้ป่วยด้วยเช่นกัน

สรุป

การอดอาหารนั้นมีหลากหลายวิธี แต่ละวิธีก็มีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันไป แต่โดยภาพรวมแล้วการอดอาหารส่งผลประโยชน์ต่อร่างกายในหลาย ๆด้าน ช่วยปรับเปลี่ยนระบบการเผาผลาญต่าง ๆ ให้ทำงานได้ดีขึ้น เช่น ระดับน้ำตาลและไขมันในเลือดไขมันในช่องท้อง การควบคุมน้ำหนัก การลดการอักเสบ ส่งเสริมระบบภูมิคุ้มกัน ลดการอักเสบ ชะลอการเสื่อมของสมอง จึงช่วยชะลอหรือป้องกันความเสื่อม ความชรา และโรคต่าง ๆ รวมไปถึงมะเร็งได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งการอดอาหารที่มีระยะเวลาที่ยาวนานมากขึ้นหรือเข้มงวดมากขึ้น เช่น การอดอาหารระยะยาว (Prolonged fasting) และโปรแกรมอาหารจำลองการอดอาหาร (Fasting Mimicking Diet: FMD) พบว่าจะยิ่งได้ประโยชน์อย่างมาก เนื่องจากพบว่ามีการกระตุ้นขบวนการกลืนกินตัวเองของเซลล์ทำให้มีการทำลายหรือขจัดเซลล์ที่เสื่อมสภาพกระตุ้นสเต็มเซลล์ จึงส่งเสริมให้มีการฟื้นฟูซ่อมแซมร่างกาย การนำโปรแกรมการอดอาหารมาใช้กับโรคเสื่อมต่าง ๆ จึงเริ่มมีการศึกษามากขึ้นทั้งในแง่ของความปลอดภัยและวิธีการ ซึ่งเป็นแนวโน้มที่สำคัญในอนาคตว่า การอดอาหารน่าจะเป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญที่ใช้ในการใช้ในการรักษาและป้องกันโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

References

Allaf, M., Elghazaly, H., Mohamed, O. G., Fareen, M. F. K., Zaman, S., Salmasi, A. M., . . . Dehghan, A. (2021). Intermittent fasting for the prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev, 1*, Cd013496. doi:10.1002/14651858.CD013496.pub2

Brandhorst, S., Choi, I. Y., Wei, M., Cheng, C. W., Sedrakyan, S., Navarrete, G., . . . Longo, V. D. (2015). A Periodic Diet that Mimics Fasting Promotes Multi-System Regeneration, Enhanced Cognitive Performance, and Healthspan. *Cell Metab, 22*(1), 86-99. doi:10.1016/j.cmet.2015.05.012

Brandhorst, S., & Longo, V. D. (2019). Protein Quantity and Source, Fasting-Mimicking Diets, and Longevity. *Adv Nutr, 10*(Suppl_4), S340-s350. doi:10.1093/advances/nmz079

Caffa, I., Spagnolo, V., Vernieri, C., Valdemarin, F., Becherini, P., Wei, M., . . . Nencioni, A. (2020). Fasting-mimicking diet and hormone therapy induce breast cancer regression. *Nature, 583*(7817), 620-624. doi:10.1038/s41586-020-2502-7

Carol Torgan, P. D. (2015). Health Effects of a Diet that Mimics Fasting. Retrieved from https://www.nih.gov/news-events/nih-research-matters/health-effects-diet-mimics-fasting

Carter, S., Clifton, P. M., & Keogh, J. B. (2018). Effect of Intermittent Compared With Continuous Energy Restricted Diet on Glycemic Control in Patients With Type 2 Diabetes: A Randomized Noninferiority Trial. *JAMA Netw Open, 1*(3), e180756. doi:10.1001/jamanetworkopen.2018.0756

Cheng, C. W., Adams, G. B., Perin, L., Wei, M., Zhou, X., Lam, B. S., . . . Longo, V. D. (2014). Prolonged fasting reduces IGF-1/PKA to promote hematopoietic-stem-cell-based regeneration and reverse immunosuppression. *Cell Stem Cell, 14*(6), 810-823. doi:10.1016/j.stem.2014.04.014

Cheng, C. W., Villani, V., Buono, R., Wei, M., Kumar, S., Yilmaz, O. H., . . . Longo, V. D. (2017). Fasting-Mimicking Diet Promotes Ngn3-Driven β-Cell Regeneration to Reverse Diabetes. *Cell, 168*(5), 775-788.e712. doi:10.1016/j.cell.2017.01.040

Choi, I. Y., Piccio, L., Childress, P., Bollman, B., Ghosh, A., Brandhorst, S., . . . Longo, V. D. (2016). A Diet Mimicking Fasting Promotes Regeneration and Reduces Autoimmunity and Multiple Sclerosis Symptoms. *Cell reports, 15*(10), 2136-2146. doi:10.1016/j.celrep.2016.05.009

Crupi, A. N., Haase, J., Brandhorst, S., & Longo, V. D. (2020). Periodic and Intermittent Fasting in Diabetes and Cardiovascular Disease. *Curr Diab Rep, 20*(12), 83. doi:10.1007/s11892-020-01362-4

Daas, M. C., & de Roos, N. M. (2021). Intermittent fasting contributes to aligned circadian rhythms through interactions with the gut microbiome. *Benef Microbes, 12*(2), 147-161. doi:10.3920/bm2020.0149

de Cabo, R., & Mattson, M. P. (2019). Effects of Intermittent Fasting on Health, Aging, and Disease. *New England Journal of Medicine, 381*(26), 2541-2551. doi:10.1056/NEJMra1905136

de Groot, S., Lugtenberg, R. T., Cohen, D., Welters, M. J. P., Ehsan, I., Vreeswijk, M. P. G., . . . Kroep, J. R. (2020). Fasting mimicking diet as an adjunct to neoadjuvant chemotherapy for breast cancer in the multicentre randomized phase 2 DIRECT trial. *Nature communications, 11*(1), 3083. doi:10.1038/s41467-020-16138-3

Duregon, E., Pomatto-Watson, L., Bernier, M., Price, N. L., & de Cabo, R. (2021). Intermittent fasting: from calories to time restriction. *Geroscience*. doi:10.1007/s11357-021-00335-z

Fanti, M., Mishra, A., Longo, V. D., & Brandhorst, S. (2021). Time-Restricted Eating, Intermittent Fasting, and Fasting-Mimicking Diets in Weight Loss. *Curr Obes Rep*. doi:10.1007/s13679-021-00424-2

Frank, J., Gupta, A., Osadchiy, V., & Mayer, E. A. (2021). Brain-Gut-Microbiome Interactions and Intermittent Fasting in Obesity. *Nutrients, 13*(2). doi:10.3390/nu13020584

Harris, L., Hamilton, S., Azevedo, L. B., Olajide, J., De Brún, C., Waller, G., . . . Ells, L. (2018). Intermittent fasting interventions for treatment of overweight and obesity in adults: a systematic review and meta-analysis. *JBI Database System Rev Implement Rep, 16*(2), 507-547. doi:10.11124/jbisrir-2016-003248

Jane, L., Atkinson, G., Jaime, V., Hamilton, S., Waller, G., & Harrison, S. (2015). Intermittent fasting interventions for the treatment of overweight and obesity in adults aged 18 years and over: a systematic review protocol. *JBI Database System Rev Implement Rep, 13*(10), 60-68. doi:10.11124/jbisrir-2015-2363

Lee, C., Raffaghello, L., Brandhorst, S., Safdie, F. M., Bianchi, G., Martin-Montalvo, A., . . . Longo, V. D. (2012). Fasting cycles retard growth of tumors and sensitize a range of cancer cell types to chemotherapy. *Sci Transl Med, 4*(124), 124ra127. doi:10.1126/scitranslmed.3003293

Lee, C., Safdie, F. M., Raffaghello, L., Wei, M., Madia, F., Parrella, E., . . . Longo, V. D. (2010). Reduced levels of IGF-I mediate differential protection of normal and cancer cells in response to fasting and improve chemotherapeutic index. *Cancer Res, 70*(4), 1564-1572. doi:10.1158/0008-5472.Can-09-3228

Longo, V. D., & Mattson, M. P. (2014). Fasting: molecular mechanisms and clinical applications. *Cell Metab, 19*(2), 181-192. doi:10.1016/j.cmet.2013.12.008

Rangan, P., Choi, I., Wei, M., Navarrete, G., Guen, E., Brandhorst, S., . . . Longo, V. D. (2019). Fasting-Mimicking Diet Modulates Microbiota and Promotes Intestinal Regeneration to Reduce Inflammatory Bowel Disease Pathology. *Cell Rep, 26*(10), 2704-2719.e2706. doi:10.1016/j.celrep.2019.02.019

Tang, F., & Lin, X. (2020). Effects of Fasting-Mimicking Diet and Specific Meal Replacement Foods on Blood Glucose Control in Patients with Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2020*, 6615295. doi:10.1155/2020/6615295

Trepanowski, J. F., Kroeger, C. M., Barnosky, A., Klempel, M. C., Bhutani, S., Hoddy, K. K., . . . Varady, K. A. (2017). Effect of Alternate-Day Fasting on Weight Loss, Weight Maintenance, and Cardioprotection Among Metabolically Healthy Obese Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med, 177*(7), 930-938. doi:10.1001/jamainternmed.2017.0936

Varady, K. A. (2011). Intermittent versus daily calorie restriction: which diet regimen is more effective for weight loss? *Obesity Reviews, 12*(7), e593-e601. doi:https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00873.x

Vernieri, C., Ligorio, F., Zattarin, E., Rivoltini, L., & de Braud, F. (2020). Fasting-mimicking diet plus chemotherapy in breast cancer treatment. *Nature communications, 11*(1), 4274-4274. doi:10.1038/s41467-020-18194-1

Wasselin, T., Zahn, S., Maho, Y. L., Dorsselaer, A. V., Raclot, T., & Bertile, F. (2014). Exacerbated oxidative stress in the fasting liver according to fuel partitioning. *Proteomics, 14*(16), 1905-1921. doi:10.1002/pmic.201400051

Wei, M., Brandhorst, S., Shelehchi, M., Mirzaei, H., Cheng, C. W., Budniak, J., . . . Longo, V. D. (2017). Fasting-mimicking diet and markers/risk factors for aging, diabetes, cancer, and cardiovascular disease. *Science translational medicine, 9*(377), eaai8700. doi:10.1126/scitranslmed.aai8700

Wei, M., Brandhorst, S., Shelehchi, M., Mirzaei, H., Cheng, C. W., Budniak, J., . . . Longo, V. D. (2017). Fasting-mimicking diet and markers/risk factors for aging, diabetes, cancer, and cardiovascular disease. *Sci Transl Med, 9*(377). doi:10.1126/scitranslmed.aai8700

Wilkinson, M. J., Manoogian, E. N. C., Zadourian, A., Lo, H., Fakhouri, S., Shoghi, A., . . . Taub, P. R. (2020). Ten-Hour Time-Restricted Eating Reduces Weight, Blood Pressure, and Atherogenic Lipids in Patients with Metabolic Syndrome. *Cell Metabolism, 31*(1), 92-104.e105. doi:10.1016/j.cmet.2019.11.004

อาหารไตเสื่อม (หยุดเชื่อตำรา)

Dietary Advice for Chronic Kidney Disease, Time to Change

ผศ.ดร.นพ.พัฒนา เต็งอำนวย*

Asst.Prof.Patana Teng-umnuay, M.D. Ph.D.*

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์*

College of Integrative Medicine, Dhurakit Pundit University. *

บทคัดย่อ

โรคไตวายเรื้อรัง โดยคำจำกัดความ คือการที่ ค่าการทำงานของไตลดลง เป็นเวลามากกว่า 3 เดือน (Levey et al. 2005) ซึ่งตามทฤษฎี ค่าการทำงานของไตที่ลดลงนั้น หมายถึงค่า glomerular filtration rate (GFR) น้อยกว่า 60 mL/min/1.73m^2 ไม่ใช่น้อยกว่า 90 หรือ 100 ตามที่แพทย์หรือคนทั่วไปเข้าใจ

เวลาเราไปตรวจสุขภาพ เพื่อดูการทำงานของไต ทางคลินิกจะวัดค่าไต ด้วยการตรวจหาค่า creatinine (Cr) และเนื่องจาก การวัดค่า GFR เป็นเรื่องยุ่งยาก ใช้ในงานวิจัยเท่านั้น จึงมีผู้คิดค้นสูตร การคำนวณ GFR จากค่า creatinine (Cr) โดยตัวแปรที่ใช้มีแค่ อายุ และเพศ (อายุมากขึ้น ค่าไตจากการคำนวณจะลดลง และผู้ชาย จะมีค่า Cr สูงกว่าผู้หญิง) เมื่อแพทย์และคนไข้ไม่รู้ความจริงในข้อนี้ ก็ส่งผลให้ คนส่วนใหญ่ ทีมีค่า GFR มากกว่า 60 แต่น้อยกว่า 90 ก็เกิดความเข้าใจผิด ๆ ว่า ตนเองนั้น มีภาวะไตวาย และลงท้าย อาจได้รับคำแนะนำที่อาจไม่ถูกต้องในการป้องกันไตเสื่อม เช่น ได้รับยาลดไขมัน หรือยาลดกรดในกระเพาะ โดยไม่มีข้อบ่งชี้ชัดเจน ที่นอกจากจะไม่ช่วยในการชะลอไตเสื่อม ยังอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ไตเสื่อมสภาพไปจริง ๆ ได้

แพทย์ทุกคนจะถูกสอนมาว่า สาเหตุของโรคไตวาย คือ โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง และกลุ่มโรค glomerulonephritis แต่คำสอนที่ไม่ถูกต้อง คือ ไขมันในเลือดสูงเป็นสาเหตุของภาวะไตวาย ซึ่งเป็นความเชื่อไม่เคยมีข้อพิสูจน์ ส่งผลให้ แพทย์หลาย ๆ คน รีบสั่งยาลดไขมันให้ผู้ป่วยกิน ผลลัพธ์ก็คือ ผู้ป่วยกลับมีการทำงานของไตที่เลวลง เพราะ ปัญหาของโรคไตเรื้อรัง เกิดจากการกินยาที่มากเกินความจำเป็น บ่อยครั้ง ที่ผู้เขียน แนะนำให้คนไข้หยุดยาบางชนิด และพบว่าค่าไตดีขึ้น นอกจากนั้น ระดับของกรดยูริคในเลือดสูง ก็พบว่า มีความสัมพันธ์กับภาวะไตวาย และความดันโลหิตในเลือดสูง คนไข้หลายรายที่ได้รับยาลดกรดยูริค พบว่าค่าไตดีขึ้น

อาหารโรคไต ไม่ได้แก้ปัญหาไตเสื่อม

ปัญหาที่คนไข้โรคไตประสบก็คือ การเลือกอาหารที่จะช่วยไม่ให้ค่าไตเลวลง หรือช่วยฟื้นฟูสภาพของไตได้ คนไข้ที่ป่วยเป็นโรคไต จะได้รับคำแนะนำที่เหมือน ๆ กันว่า จะต้องกินอาหารอย่างไร ซึ่งคำแนะนำด้านอาหารโรคไตเหล่านี้ ได้ถูกเขียนขึ้นมากว่า 20 ปี และถูกนำมาใช้กับคนไข้ไตวายทุกระยะ และจากทุกสาเหตุ โดยไม่ได้มีการปรับให้เหมาะกับผู้ป่วยแต่ละคน กลายเป็นตำราที่ปราศจากข้อพิสูจน์ว่า ชะลอไตเสื่อมได้จริง เพราะหากคำแนะนำเหล่านี้ถูกต้อง ทำไมเราจึงพบ ภาวะไตวายระยะสุดท้ายมากมาย จนการเปิดคลินิกล้างไต กลายเป็นธุรกิจใหม่ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน

ผู้เขียนพบว่า คนไข้ส่วนใหญ่ ได้พยายามปฏิบัติตามคำแนะนำด้านอาหารโรคไต ทั้ง ๆ ที่คำแนะนำนั้น เป็นทฤษฎีที่สับสนยุ่งยากเกินกว่าที่มนุษย์ทั่วไปจะปฏิบัติได้ เพราะมีแต่ข้อห้ามในการกิน ห้ามกินไปทุกสิ่งทุกอย่าง แต่ไม่มีคำแนะนำว่า ควรจะกินอะไร นอกจากข้าวขาวกับไข่ขาว ซึ่งแม้แต่คนทั่วไปที่ไม่ได้มีความรู้ทางโภชนาการมากมาย ก็น่าจะคิดได้ว่า คำแนะนำดังกล่าว ทำให้คนขาดสารอาหาร จึงไม่น่าแปลกใจ ที่เราพบว่า ไม่ว่าคนไข้จะได้พยายามปฏิบัติตัวให้ดีอย่างไร ก็จะจบลงด้วยการถูกล้างไต

เหตุผลที่ตำราอาหารโรคไต ไม่สามารถชะลอไตเสื่อมได้ เพราะคำแนะนำเหล่านี้ ไม่ได้ถูกออกแบบสำหรับคนที่เริ่มมีภาวะไตเสื่อม แต่ถูกออกแบบมาสำหรับคนไข้ไตวายระยะสุดท้าย ที่ไม่สามารถได้รับการล้างไต เพราะในอดีต เราไม่ได้มีคลินิกล้างไตเพียงพอ คำแนะนำด้านอาหารเหล่านี้ ยึดถือตามผลเลือดของคนไข้ที่ไตวายระยะสุดท้าย ที่ไตแทบจะไม่ทำงานแล้ว เช่น แนะนำให้กินโปรตีนน้อย เพื่อลดปริมาณของเสียในเลือด และเนื่องจาก คนไข้โรคไตระยะสุดท้ายส่วนใหญ่จะมีปัสสาวะออกน้อย และร่างกายขับ โปแตสเซียม ไม่ได้ นักวิชาการจึงแนะนำให้คนไข้โรคไตทุกคนดื่มน้ำน้อย ๆ และห้ามกินผลไม้เพราะมีโปแตสเซียม โดยไม่ได้มีความรู้ที่ถูกต้องว่า น้ำช่วยขับของเสียออกจากไต และโปแตสเซียมนั้น เป็นแร่ธาตุที่ดีต่อไต

โปแตสเซียม ดีต่อไต

เนื่องจาก คนไข้ไตวายระยะสุดท้าย (GFR < 20 ml/min) จะมีปัสสาวะออกน้อย และร่างกายขับโปแตสเซียมออกไม่ได้ จึงทำให้แพทย์แนะนำให้คนไข้ไตวายระยะสุดท้าย งดอาหารโปแตสเซียมสูง เช่นผักและผลไม้ ซึ่ง เป็นคำแนะนำที่ไม่ถูกต้องสำหรับคนทั่วไปที่การทำงานของไตไม่ทรุดมาก เพราะงานวิจัยจำนวนมาก ได้พิสูจน์ตรงกันแล้วว่า การกินผักและผลไม้ ช่วยชะลอไตเสื่อม โดยไม่ได้เพิ่มระดับของโปแตสเซียมในเลือด (Goraya et al. 2013) คนไข้ที่มีภาวะไตเสื่อม ที่มีปริมาณโปแตสเซียมในปัสสาวะสูง (บ่งถึงการกินอาหารที่มีปริมาณโปแตสเซียมสูง) จะมีการเสื่อมของไตที่ช้ากว่า (Kim et al. 2019) นอกจากนั้น โปแตสเซียม ยังเป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อสัญญาณสื่อประสาทของกล้ามเนื้อ และหัวใจ และยังช่วยในการลดความดัน (Krishna and Kapoor 1991) เพราะโปแตสเซียม มีบทบาทในการแลกเอาเกลือโซเดียมออกจากเซลล์ (โดยการทำงานของ Na+K+-ATPase) และในการขับเกลือ NaCl ออกทางปัสสาวะ (โดยการทำงานของ Na-K-CL cotransporter) (Hoorn et al. 2020)

โปแตสเซียม ในร่างกายกว่า 90% จะอยู่ในเซลล์ ดังนั้น การตรวจเลือด จึงอาจไม่ได้บอกถึงระดับโปแตสเซียมในร่างกาย เหตุผลที่คนไข้ไตวาย หลาย ๆ คนมีภาวะโปแตสเซียมในเลือดสูง อาจไม่ได้เกิดจากการที่ร่างกายมี โปแตสเซียม เกิน แต่อาจเป็นเพราะ ยาบางชนิด ที่คนไข้กินอยู่ (เช่น ACEI, ARB, NSAIDs) หรืออาจเป็นเพราะภาวะ low aldosterone ในคนไข้ที่ต่อมหมวกไตทำงานไม่เพียงพอ แต่ที่สำคัญที่สุดคือ ความเป็นกรดในเลือด จะส่งผลทำให้โปแตสเซียมเข้าเซลล์ไม่ได้ เราจึงจำเป็นจะต้องรักษาภาวะกรดในเลือด และหยุดยาที่เป็นสาเหตุ ก่อนที่จะให้ยาขับโปแตสเซียมออกจากร่างกาย

ผู้เขียนเคยพบคนไตวาย ที่แพทย์สั่งให้งดผลไม้ และกินยาขับปัสสาวะเพื่อขับปัสสาวะ ส่งผลให้คนไข้ มีกล้ามเนื้ออ่อนแรง จนต้องนั่งรถเข็น และแพทย์บอกคนไข้ว่า กล้ามเนื้ออ่อนแรงเพราะไตวาย จะต้องถูกล้างไต แต่เมื่อตรวจเลือดก็พบว่า ระดับโปแตสเซียม ในเลือดต่ำมาก เหลือเพียง 2 mEq/L และหลังจากที่ผู้เขียน สั่งโปแตสเซียมให้คนไข้ก็สามารถกลับมาเดินได้ และไม่ต้องถูกล้างไต จะเห็นว่า การสั่งให้คนไข้ไตวายทุกคนงดผลไม้และกินยาขับปัสสาวะ ไม่เพียงแต่จะไม่ช่วยชะลอไตเสื่อม แต่ยังทำให้เกิดผลข้างเคียง ซึ่งอาจรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต

อาหารเค็ม ทำให้ไตวายจริงหรือ

สิ่งแรก (และอาจเป็นสิ่งเดียว) ที่แพทย์และคนทั่วไป คิดว่า เป็นสาเหตุของโรคไต ก็คือ อาหารเค็มทำให้ไตวาย แต่หากเราหยุดเชื่อตำรา และมองโลกตามความเป็นจริง ก็น่าจะตระหนักมานานแล้วว่า คนบางคนกินจืดก็ไตวายได้ และคนบางคนกินเค็ม ก็ไม่ได้มีปัญหาไตวายแต่ประการใด งานวิจัยพบว่า ปัญหาของการกินเค็ม มาจากการที่อาหารเค็มทำให้ความดันโลหิตสูง ในกลุ่มคนที่เรียกว่า salt sensitive hypertension (Sharma 1990) ดังนั้น การลดเค็ม น่าจะมีประโยชน์ ในคนไข้ที่มีโรคไตวาย ที่มีความดันโลหิตสูง แต่สำหรับคนไข้ไตวาย ที่มีความดันต่ำ การจำกัดอาหารเค็ม อาจเป็นโทษ เพราะส่งผลทำให้ ความดันโลหิตลดต่ำเกินไป และอาจเกิดภาวะเกลือโซเดียมในเลือดต่ำ (hyponatremia) ซึ่งมีอันตรายได้

โรคไตวายเรื้อรัง ถ้าจะแบ่งตาม พยาธิสภาพ จะแบ่งได้เป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรก คือ chronic glomerulonephritis คนไข้กลุ่มนี้ มักจะมีภาวะความดันโลหิตสูง ไข่ขาวรั่วในปัสสาวะ และบวมง่าย เวลากินอาหารเค็ม การจำกัดอาหารเค็มจึงเหมาะในผู้ป่วยกลุ่มนี้ ส่วนคนไข้กลุ่มที่สอง คือ chronic tubulointerstitial nephritis คนไข้กลุ่มนี้ มักจะมีประวัติใช้ยาต่อเนื่อง ไข่ขาวรั่วในปัสสาวะไม่มาก ไม่บวม ปัสสาวะออกดี ความดันไม่ค่อยสูง ซีดมากกว่ากลุ่มแรก และมักจะมีกรดยูริคในเลือดสูง ซึ่งหลังจากการรักษากรดยูริคในเลือด ก็พบว่าค่าการทำงานของไตดีขึ้น คนไข้กลุ่มนี้ อาจไม่มีปัญหาความดันในเลือดสูง และการจำกัดอาหารเค็ม อาจไม่มีความจำเป็น เนื่องจากคนไข้แต่ละคนมีความแตกต่างกัน การตรวจความดันโลหิต และ ระดับเกลือแร่ ในคนไข้ไตวาย จึงมีความสำคัญในการวางแผนการรักษา

คนส่วนใหญ่ จะรู้ว่า อาหารเค็ม คือเกลือโซเดียม แต่ที่คนส่วนใหญ่ไม่ทราบคือ เกลือที่มีอันตราย คือ เกลือโซเดียมคลอไรด์ (sodium chloride, NaCl) เพราะ คลอไรด์ เป็นเกลือที่เพิ่มความเป็นกรดในร่างกาย (Espinel CH, 1975, Frassetto 2007) อาหารที่มีเกลือ NaCl สูง คืออาหารกรดที่เมื่อรับประทานจะทำให้ไตทำงานหนักขึ้น (Maruta Y et al. 2019) แต่ เกลือโซเดียม ที่มีชื่อว่า เกลือโซเดียมไบคาร์โบเนต (sodium bicarbonate) ที่คนทั่วไปรู้จักกันในชื่อว่า เบคกิ้ง โซดา (baking soda) และชนิดเม็ดที่เรียกว่า โซดามินท์ (sodamint) เป็นเกลือที่เพิ่มความเป็นด่างในร่างกาย และมีงานวิจัยจำนวนมาก ที่พิสูจน์แล้วว่า การกิน เกลือโซเดียมไบคาร์โบเนต สามารถชะลอการเสื่อมของไตได้ (de Brito-Ashurst 2009, Goraya 2012) และ เกลือที่ทำให้ความดันโลหิตสูงคือ เกลือคลอไรด์ ไม่ใช่เกลือ ไบคาร์โบเนต (Luft 1990)

ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องนี้ ทำให้คนทั่วไป รวมทั้งแพทย์และเภสัชกร เชื่อว่า เกลือ โซเดียมไบคาร์โบเนต นั้นมีอันตราย แม้กระทั่ง บนฉลากของขวด โซดามินท์ ที่ผู้เขียนแนะนำให้คนไข้ทุกคนกิน ก็มีข้อความว่า ห้ามใช้ในคนไข้โรคไต ซึ่งคำแนะนำที่ไม่ถูกต้องนี้ ส่งผลให้การชะลอไตเสื่อมในระดับชาตินั้น เป็นไปได้ยาก

ผู้เขียน มีคนไข้ไตวายที่ไม่ยอมกินเค็มเลย แต่ตรวจพบว่า ความดันโลหิตต่ำ เพียง 90/50 mmHg และมีระดับกรดยูริคในเลือดสูงมาก (10 mg%) ซึ่งหลังจากให้คำแนะนำเรื่องอาหารว่าไม่ต้องจำกัดเค็มจนเกินไป ให้ยาลดกรดยูริคให้กิน โซดามินท์ ผู้ป่วยก็มีค่าการทำงานของไตดีขึ้น สามารถชะลอความเสื่อมของไตลงได้

อาหารโปรตีนชนิดไหนชะลอไตเสื่อม

คำแนะนำที่คนไข้โรคไต มักจะได้รับจากนักโภชนาการ ก็คือ ให้จำกัดอาหารโปรตีน หรือ บอกว่าให้งดเนื้อสัตว์ แต่กิน ปลาและไข่ขาว ได้ ปัญหาของคำแนะนำจากนักโภชนาการ ที่พูดเป็นภาษาวิทยาศาสตร์ แต่ไม่ได้มีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ส่งผลทำให้การเลือกกินอาหารคนไข้ ไม่ถูกต้อง และกลับทำให้ค่าการทำงานของไต ที่เลวลง

คนไทยหลาย ๆ คนยังไม่เข้าใจว่า อาหารโปรตีนคืออะไร หรือไม่รู้ว่า อาหารจำพวกไหน คืออาหารโปรตีนที่ห้ามรับประทาน คำแนะนำว่างดเนื้อสัตว์ ก็ทำให้คนไข้หลาย ๆ คน เอาเนื้อสัตว์มาต้มน้ำซุปรับประทาน เพราะไม่เข้าใจว่า โปรตีนจากเนื้อสัตว์สามารถละลายอยู่ในน้ำซุป เป็นจำนวนมากได้ การกินน้ำซุปต้มเนื้อหรือต้มกระดูก จึงไม่ต่างจากการกินเนื้อสัตว์ ส่วนคำแนะนำว่า ไข่ขาวและปลา เป็นอาหารโปรตีนที่มีคุณภาพดี สามารถกินได้โดยไม่จำกัด ก็เป็นคำแนะนำที่ไม่ถูกต้อง เพราะความสามารถของไตในการกำจัดกรดนั้นมีจำกัด (de Santo 1997) คนไข้โรคไต ไม่ควรกินโปรตีน ได้เกินกว่า 0.8 กรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม หรือประมาณ 40-50 กรัม ในผู้หญิง และ 50-60 กรัม ในผู้ชาย เนื่องจาก ไข่หนึ่งฟอง มีโปรตีนประมาณ 13 กรัม และปลา 1 ขีด มีโปรตีน ประมาณ 20 กรัม ผู้เขียน จึงแนะนำ

ให้คนไข้กินไข่ทั้งฟอง ไม่เกิน 2 ฟองต่อวัน และ กินเนื้อสัตว์ได้ในจำนวนน้อยมาก ๆ แต่คำแนะนำของนักโภชนาการบางท่าน ที่แนะนำให้คนไข้กินไข่ขาวและปลาโดยไม่จำกัดจำนวน ส่งผลให้คนไข้ได้รับ โปรตีนมากเกินไป และไตต้องทำงานหนักขึ้นในการขับกรดออกจากร่างกาย ลงเอยด้วยการที่ไตเสื่อมสภาพเร็วขึ้น

ดังนั้น คำแนะนำที่ผู้เขียนให้คนไข้ ก็คือ กินอาหารกึ่งมังสวิรัติ ลดปริมาณเนื้อสัตว์ทุกชนิด รวมทั้งปลา กินไข่ทั้งฟองวันละไม่เกิน 2 ฟอง (ไม่ต้องเอาไข่แดงออก เพราะความเชื่อที่ว่าไข่แดงทำให้คอเลสเตอรอลในเลือดสูงนั้นไม่ถูกต้อง) ไม่ควรกินน้ำซุปต้มเนื้อหรือน้ำซุปต้มกระดูก ส่วนอาหารกลุ่มมังสวิรัติ ที่มีปริมาณโปรตีนสูง เช่น เห็ด และ เต้าหู้ นั้น สามารถกินได้ เพราะงานวิจัยพบว่า โปรตีนจาก พืช นั้น ปลอดภัย เพราะไม่เพิ่มความเป็นกรดในร่างกายมากนัก ซึ่งอาจเป็นเพราะโปรตีนจากพืช มีแร่ธาตุซึ่งมีความเป็นด่างสูง (Kontessiss et al. 1990)

การควบคุมสมดุลภาวะกรดด่างในร่างกาย

Acidosis คือ ภาวะที่ส่งผลให้ร่างกาย มีแนวโน้มจะเป็นกรด (Pizzorno 2015) ส่วนคำว่า Acidemia คือการที่เลือดเป็นกรด นั่นคือ pHน้อยกว่า 7.35 ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ยาก เพราะร่างกายมีกลไกในการปรับสมดุลในเลือดให้อยู่ในระดับปกติ แต่การปรับนี้ ส่งผลให้เซลล์ในร่างกายต้องทำงานหนักมากขึ้น และอาจส่งผลให้เกิดภาวะไตเสื่อม และกระดูกบาง

กรดในร่างกาย (H+) จะถูก buffer โดย bicarbonate ในเลือด ให้เป็นกรดคาร์โบนิค (carbonic acid) ซึ่งโดยการทำงานของเอนซัยม์ carbonic anhydrase จะถูกเปลี่ยนเป็น น้ำ และ คาร์บอนไดออกไซด์ และขับออกทางปอดเวลาที่เราหายใจออก (Adeva-Andany 2014)

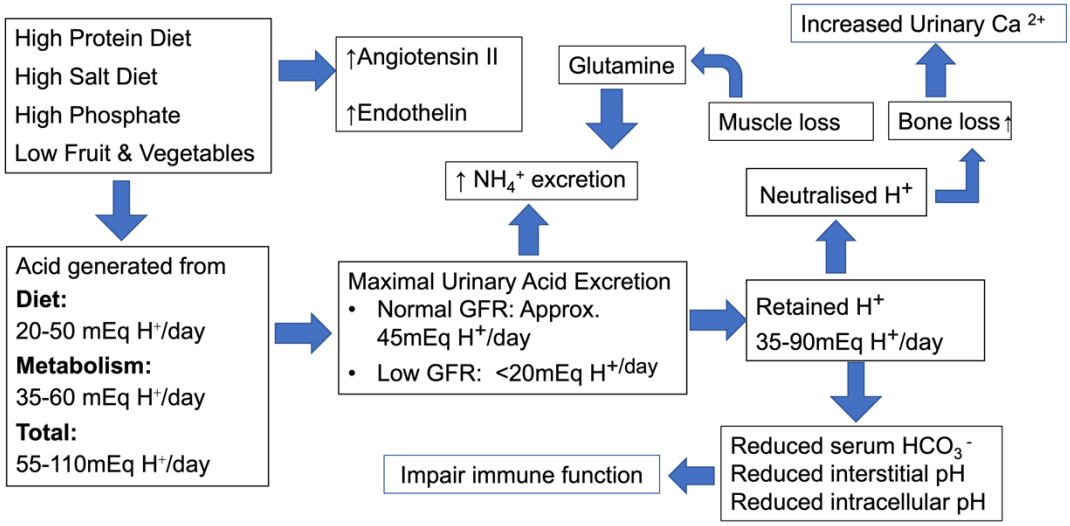
$$H^+ + HCO^-_3 \longrightarrow H_2CO_3 \longrightarrow H_2O + CO_2$$

จะเห็นได้ว่า กระบวนการนี้ อาศัย ระบบไหลเวียนโลหิตที่ดี การทำงานของปอดที่เป็นปกติ และปริมาณ bicarbonate ในเลือดที่เพียงพอ ซึ่งไตจะมีหน้าที่ในการดูด bicarbonate กลับจากท่อไตเพื่อให้เพียงพอกับการรักษาสมดุลกรดด่างของร่างกาย

อาหารกรดส่วนเกิน ที่อยู่ในรูปกรดฟอสเฟต และกรดซัลฟูริค จะจับกับกรด (เป็น titratable acid) และขับออกในปัสสาวะ ซึ่งปริมาณ titratable acid ที่ไตสามารถกำจัดได้นั้น มีปริมาณจำกัด ดังนั้น ถ้าเรากินอาหารที่เป็นกรดในปริมาณสูง เช่น ดื่มน้ำอัดลม ซึ่งมีองค์ประกอบเป็น กรดฟอสโฟริค (phosphoric acid) ไตจะต้องกำจัดกรดเพิ่มขึ้น โดยที่ไตจะขับกรดในรูปของเกลือแอมโมเนียม ซึ่งเป็นเกลือที่เป็นพิษต่อเซลล์ไต (Passey 2016) ในขณะที่ ตับสามารถเปลี่ยน เกลือแอมโมเนียม ให้เป็นสารยูเรีย (urea) ได้ แต่ไต ไม่สามารถสร้างยูเรียได้ และต้องใช้การกำจัดเกลือแอมโมเนียม โดยการขับออกทางปัสสาวะ การที่ไตต้องสร้างแอมโมเนียม จำนวนมาก ๆ เวลาที่เรากินอาหารที่เป็นกรดจำนวนมาก ๆ จึงเปรียบเสมือนการสร้างสารพิษภายในไต จึงเป็นเหตุผลที่งานวิจัยพบว่า การกินอาหารที่เพิ่มความเป็นกรด เช่นอาหารโปรตีนสูงทำให้ไตเสื่อมสภาพเร็วขึ้น นอกจากนั้น อาหารกรดยังทำให้ เลือดที่ไปเลี้ยง glomerulus มากขึ้น (glomerular hyperfiltration) ไตจึงต้องทำงานหนักมากขึ้น และยังเพิ่มปริมาณโปรตีนที่รั่วและเป็นพิษออกทางท่อไต (proteinuria) (Wesson 2020)

ไม่เพียงแต่เท่านั้น กระดูกยังมีบทบาท ในการรักษาสภาพ pH ในเลือดให้คงที่ ด้วยการใช้ แคลเซียม เป็น buffer ดังนั้น อาหารกรด (รวมทั้ง นมวัว) จึงเป็นอาหารที่ทำให้เกิดภาวะกระดูกบาง (Pizzorno 2010) ในขณะที่ อาหารด่าง เช่น อาหารมังสวิรัติ หรือ อาหารเสริมเพิ่มด่าง เช่น โปแตสเซียม ซิเตรท กลับช่วยป้องกันภาวะกระดูกบาง

ด้วยเหตุผลดังกล่าว งานวิจัยจึงพบว่า การกิน ยาที่เพิ่มความเป็นกรด ในร่างกาย เช่น ยาลดกรดกลุ่ม proton pump inhibitor (PPI) ต่อเนื่อง อาจส่งผลให้เกิดภาวะไตวาย กระดูกบาง สมองเสื่อม และเพิ่มอัตราการตาย (Lazarus 2016, Xie et al. 2019) เนื่องจาก ยาในกลุ่มนี้ จะลดการขับกรดออกจากเซลล์ ทำให้อวัยวะต่าง ๆ ต้องทำงานหนักมากขึ้นในการขับกรด และเสื่อมสภาพในที่สุด ไม่เพียงเท่านั้น งานวิจัยยังพบว่า การกินยา PPI ต่อเนื่อง อาจเพิ่มโอกาสการติดเชื้อ Covid-19 (Almario 2020) เพราะสภาวะเป็นกรด จะลดภูมิต้านทานของร่างกาย (Kellum 2004) และเชื้อโคโรนาไวรัส จะสามารถเข้าเซลล์ได้ดี ในสภาวะที่เป็นกรด (Chu et al. 2006)



รูปภาพที่ 1 ผลของอาหารที่เพิ่มความเป็นกรด ที่มีต่อกระบวนการทำงานของร่างกาย (ดัดแปลงจาก Passey 2016)

อาหารกรด อาหารด่าง

อาหารกรด คืออาหารที่ มีปริมาณ คลอไรด์ ฟอสเฟต ไนเตรท และซัลเฟต สูง ตัวอย่างเช่น อาหารโปรตีน อาหารเค็ม อาหารที่ใส่สารกันบูด ซึ่งมีองค์ประกอบของ โซเดียม ฟอสเฟต หรือ โซเดียม ไนเตรท และน้ำอัดลม (รวมทั้งน้ำอัดลมที่ไม่ใส่น้ำตาล) ซึ่งเป็นกรดฟอสโฟริค รวมไปถึง นมวัว และนมธัญพืช (เช่น นมอัลมอนด์ หรือ นมข้าวโพด) เพราะมีปริมาณฟอสเฟตสูง การกินอาหารเหล่านี้ จำนวนมากอยู่เป็นประจำ ส่งผลให้ ไตต้อง ทำงานหนักและเสื่อมสภาพ (Pizzorno 2010, Schwalfenberg GK, 2011) ส่วนอาหารด่าง คืออาหารที่มีปริมาณ ธาตุที่มีประจุบวกสูง เมื่อรับประทานแล้ว สามารถเพิ่มความเป็นด่างในปัสสาวะได้ (Konig 2009)

การพิจารณาว่า อาหารใดเป็นกรด หรือด่าง ไม่ได้ใช้วิธีการวัดค่า pH อย่างที่นักวิชาการบางท่านเข้าใจ แต่พิจารณาจากการที่องค์ประกอบของอาหารนั้น ส่งผลทำให้ร่างกายต้องอยู่ในสภาวะที่เป็นกรด (acidosis) หรือเป็นด่าง (alkali) ตัวอย่างเช่น น้ำมะนาว หรือกรดซิตริค (citric acid) ซึ่งมีค่า pH เป็นกรด แต่จัดเป็นอาหารด่าง เพราะเมื่อรับประทาน สามารถช่วยเพิ่มการสร้างด่าง หรือ bicarbonate ในร่างกาย

มีกรดอ่อน อยู่ 4 ชนิด ซึ่งร่างกาย สามารถเปลี่ยนเป็น ด่างได้ นั่นคือ citric acid (พบในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว) (Siener 2018), acetic acid (กรดที่ได้จากการหมักผลไม้ เช่น น้ำส้มสายชู, apple cider, และ vinegar ที่เราใช้ประกอบอาหาร) lactic acid (เกิดขึ้นในกล้ามเนื้อหลังการออกกำลังกาย) และ ketones (สร้างขึ้นจากการที่ร่างกายเผาผลาญไขมันให้เป็นพลังงาน) กรดทั้ง 4 ชนิด สามารถถูกเปลี่ยนในร่างกายให้เป็น bicarbonate จึงถือว่าดีต่อร่างกาย เป็นเหตุผลที่ ผู้ป่วยโรคไตสามารถกิน ผลไม้ หรือ ใช้น้ำส้มสายชูประกอบอาหารได้ เพราะทั้งผลไม้ และน้ำส้มสายชู จัดเป็นอาหารด่าง

ตารางที่ 1 ค่า potential renal acid load หรือค่าความเป็นกรดของอาหารแต่ละชนิด (Passey 2016)

ชนิดอาหาร	**PRAL (mEq ต่ออาหารหนึ่งส่วน)**
ชีส	7.5 - 10
เนื้อสัตว์	8
ปลา	8 -12
พาสต้า	8
ขนมปัง	2.5
ไข่	2 mEq ต่อ ไข่หนึ่งฟอง
นม	1.2 mEq ต่อ 180 mL
ถั่ว ธัญพืช ข้าวกล้อง	0.8-2.7 (ฟอสเฟตในธัญพืชดูดซึมได้น้อย และธัญพืชยังมีแร่ธาตุที่มีความเป็นด่างสูง)
ไวน์แดง	-4.2
ผัก	-2.1
ผลไม้	-2.4
มันฝรั่ง	-6

การคำนวณค่าความเป็นกรดด่างของอาหาร คำนวณได้จาก ปริมาณของ คลอไรด์ ฟอสเฟต และซัลเฟต ในอาหาร ลบด้วย ปริมาณของ โปแตสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม เรียกว่า Potential Renal Acid Load (PRAL, ตารางที่ 1) ค่าที่สูงบ่งถึงอาหารที่มีความเป็นกรดสูง และค่าที่เป็นลบ บ่งถึงอาหารที่มีความเป็นด่าง

อาหารที่จัดเป็นกรด ได้แก่ เนื้อ นม ไข่ เหล้า ไส้กรอก น้ำอัดลม และเกลือแกง

อาหารที่เป็นกลาง ได้แก่ แป้ง ไขมัน

อาหารที่เป็นด่าง ได้แก่ ผัก ผลไม้ ไวน์แดง มันฝรั่ง (เพราะมีโปแตสเซียมสูง) น้ำส้มสายชู น้ำแร่ และ น้ำบาดาล (รวมทั้งน้ำโซดาที่ทำมาจากน้ำบาดาล)

ถึงแม้ น้ำตาล และไขมัน จะจัดเป็นอาหารที่เป็นกลาง เพราะไม่ได้มีส่วนประกอบของ Cl PO_4 SO_4 K^+ Mg^{2+} Ca^{2+} แต่การเผาผลาญ น้ำตาล และไขมัน เป็นพลังงาน ก็จะก่อให้เกิดกรด จากกระบวนการเมตาบอลิสม ของร่างกาย จึงไม่ควรกินในปริมาณมาก ๆ คำแนะนำของผู้เขียน คือ ลดปริมาณของหวาน กินแป้งที่มีกากใยสูง เช่น มัน ฟักทอง หรือกินข้าวคลุกผัก และเลือกใช้ไขมันที่ดีในการประกอบอาหาร เช่น น้ำมันรำข้าว และน้ำมันมะกอก ส่วนกะทิ ซึ่งมีองค์ประกอบน้ำมันมะพร้าวและแป้ง ก็สามารถใช้ในการประกอบอาหารได้ แต่ยังมีคนไข้ และนักวิชาการบางท่าน ที่ยังคงเชื่อว่า กะทิส่งผลให้ไขมันคอเลสเตอรอลในเลือดสูงขึ้น ซึ่งเป็นความเชื่อที่ไม่ถูกต้อง

ในขณะที่ อาหารกรด จัดเป็นอาหารที่มีอันตรายต่อสุขภาพ อาหารที่ช่วยชะลอไตเสื่อมที่ได้ผล ก็คือ อาหารที่เพิ่มความเป็นด่างของร่างกาย อันได้แก่ ผักและผลไม้ที่มี แร่ธาตุที่มีความเป็นด่าง และมีกากใยอาหารสูง (high dietary fiber) ซึ่งผู้เขียนขอเรียกสั้น ๆ ว่า อาหารด่าง ซึ่งก็ได้แก่ อาหารมังสวิรัติสุขภาพที่มีงานวิจัยพบว่า ช่วยชะลอการเสื่อมของไต และลดอัตราการตายในผู้ป่วยโรคไต (Krishnamurthy VMR et al. 2012)

อาหารฟอสเฟตสูง

ในคนไข้ไตวายระยะ 4-5 การขับสารฟอสเฟตทางปัสสาวะจะลดลง ส่งผลให้ระดับ ฟอสเฟตในเลือดสูงขึ้น ฟอสเฟตที่สูงขึ้นนี้ จะจับกับแคลเซียม ส่งผลทำให้ระดับแคลเซียมในเลือดลดลง และตามมาด้วยภาวะ secondary hyperparathyroid ซึ่งส่งผลให้กระดูกบาง นอกจากนั้น ฟอสเฟตที่จับกับแคลเซียมจะตกตะกอนเป็นตะกรันภายในหลอดเลือด (vascular calcification) เป็นปัจจัยเสียงหนึ่งของโรคหัวใจขาดเลือดในคนไข้ไตวาย นอกจากนั้น อาหารที่มีปริมาณสารฟอสเฟตสูง จัดเป็นอาหารกรด ที่ส่งผลให้ไตทำงานหนัก และทำให้ไตเสื่อม ด้วยเหตุผลดังกล่าว แพทย์จึงแนะนำให้คนไข้โรคไต จำกัดอาหารที่มีฟอสเฟตสูง และอาจต้องใช้ยาที่ช่วยจับฟอสเฟตในระบบทางเดินอาหาร (phosphate binder) ร่วมด้วย

อาหารธรรมชาติ ที่มีปริมาณ ฟอสเฟตสูง ได้แก่ เนื้อสัตว์ ปลา และนม จึงเป็นอาหาร ที่คนไข้โรคไตวายเรื้อรังไม่ควรรับประทานในปริมาณมาก แต่เหตุผลที่ นมวัว มีค่า PRAL ไม่สูงมากเท่าเนื้อสัตว์ เนื่องจาก นมวัว มี แคลเซียมสูงด้วยเช่นกัน จึงเป็นอาหารที่คนไข้โรคไตควรหลีกเลี่ยงเช่นกัน

แพทย์ และนักโภชนาการโรคไต มักจะห้ามไม่ให้ผู้ป่วย กิน ข้าวกล้อง และธัญพืช เพราะเข้าใจว่า ข้าวกล้องและธัญพืช มีฟอสเฟตสูง แต่ความจริงแล้ว ข้าวกล้อง และธัญพืช มีฟอสเฟตอยู่ในรูปไฟเตต (phytate) ซึ่งดูดซึมได้น้อยมาก (Sanchis et al. 2019) ดังนั้น คนไข้โรคไตจึงสามารถกิน ข้าวกล้อง และธัญพืช ได้ในปริมาณจำกัด อย่างไรก็ตาม ธัญพืชจำนวนมาก ๆ ที่ถูกนำมาปั่น และเคี่ยวด้วยความร้อนสูงเป็นเวลานาน เช่น นมอัลมอนด์ นมถั่วเหลือง และน้ำเต้าหู้ จะส่งผลให้ ฟอสเฟต แยกตัวออกมา และถูกดูดซึมเข้าร่างกายได้มากขึ้น ผู้เขียนจึงห้ามคนไข้โรคไตวายเรื้อรัง ดื่มนมที่ทำจาก ธัญพืช ทุกชนิด

แป้ง ที่ถูกแปลงรูปมาจาก ธัญพืช (processed food) จะมีปริมาณฟอสเฟตสูง และกากใยน้อย ผู้เขียนจึงแนะนำให้คนไข้โรคไต หลีกเลี่ยง ขนมปัง โฮลวีท และพาสต้า แต่ แนะนำให้กินแป้ง ที่ไม่ได้ถูกแปลงรูป เช่น ข้าว มัน แครอท และฟักทอง

นอกจากนั้น อาหารที่มี สารฟอสเฟตสูง ที่คนไข้โรคไตควรหลีกเลี่ยง ได้แก่ อาหารสำเร็จรูป และอาหารกระป๋อง เพราะอาหารเหล่านี้ จะมีการใส่ โซเดียมฟอสเฟต เป็นสารกันบูด

จากประสบการณ์ของผู้เขียน อาหารที่มีฟอสเฟตสูง และทำลายไตได้มากที่สุด ก็คือ น้ำอัดลม สำหรับคนที่ยังมีความเชื่อผิด ๆ ว่า น้ำอัดลมชนิดไม่มีน้ำตาลนั้นไม่มีอันตราย ก็ต้องขอชี้แจงว่า องค์ประกอบหลัก ของน้ำอัดลม ทั้งชนิดที่มีน้ำตาล และไม่มีน้ำตาล ก็คือกรดฟอสโฟริค (phosphoric acid) ซึ่งเป็นกรดที่มีค่า pH เพียง 2.5 ส่งผลให้ไตต้องทำงานหนัก และเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว จากประสบการณ์ของผู้เขียน พบว่า คนไข้โรคไตที่ติดน้ำอัดลม จะไม่ประสบความสำเร็จในการชะลอไตเสื่อม และลงเอยด้วยการถูกล้างไตในที่สุด

อาหารเสริม เพิ่มด่าง

เบคกิ้งโซดา อาหารเสริมช่วยลดความเป็นกรดในร่างกาย

มีงานวิจัยมากมาย ที่พิสูจน์แล้วว่า อาหารที่เพิ่มความเป็นด่างในร่างกาย ได้แก่ ผัก และผลไม้ ช่วยชะลอการเสื่อมของไตได้จริง (Goraya 2012) แต่เนื่องจาก เป็นเรื่องยากที่คนไข้จะเปลี่ยนมา กินอาหารกึ่งมังสวิรัติเนื้อสัตว์น้อย 100% ดังนั้น การใช้อาหารเสริม ช่วยกำจัดกรด ลดความเป็นด่าง เช่น เบคกิ้ง โซดา (baking soda) หรือ sodium bicarbonate ที่มีจำหน่ายในชื่อว่า โซดามินท์ (sodamint) จึงมีประโยชน์อย่างยิ่งในการป้องกันไตเสื่อม (de Brito-Ashurst 2009) ไม่เพียงแต่เท่านั้น โซดามินท์ ยังเป็นยาลดกรดในกระเพาะ ช่วยเพิ่มการขับกรดยูริคในปัสสาวะ และช่วยพาโปแตสเซียมเข้าเซลล์ จึงช่วยป้องการเกิดโปแตสเซียมสูงในเลือด อีกด้วย

ในปัจจุบัน หมอไต ยังยึดตามคำแนะนำของ KDIGO คือเริ่มสั่ง โซดามินท์ ในคนที่มีค่า bicarbonate ในเลือดน้อยกว่า 22 mEq/L ซึ่งคำแนะนำนี้ น่าจะเป็นการรักษาที่สายเกินไป เพราะหากเรารอจนค่า bicarbonate ในเลือดเหลือแค่ 22 mEq/L ก็แปลว่า ไตได้พยายามอย่างเต็มที่แล้ว ในการที่จะคงระดับ bicarbonate ในเลือดให้อยู่ในระดับที่ปกติ แต่ล้มเหลว บ่งชี้ว่า แพทย์เริ่มรักษาโรคไตเสื่อม ตอนที่การทำงานของไต ได้เสื่อมสภาพลงไปมากแล้ว (Dobre 2013) นอกจากนั้น แพทย์มักจะกลัว โซดามินท์ เพราะไม่เข้าใจความแตกต่างระหว่าง sodium chloride (NaCl) และ sodium bicarbonate (NaHCO3) และเวลาสั่งก็จะสั่งแค่ 1 เม็ดวันละสามครั้ง ซึ่งปริมาณ โซดามินท์ เพียง 300 mg ต่อเม็ด เมื่อเจอกรดในกระเพาะก็หมดสภาพไป และไม่เหลือพอที่จะดูดซึมไปช่วยรักษาภาวะกรดในเลือดได้ เวลาที่คนไข้เหล่านี้มาเจอผู้เขียน ก็พบว่า เลือดยังคงเป็นกรดอยู่ และเป็นหนึ่งในสาเหตุ ที่ทำให้การชะลอไตเสื่อม ไม่ประสบผลสำเร็จ

คำแนะนำที่ผู้เขียน ให้คนไข้ที่มีภาวะไตเสื่อมทุกคน ก็คือ ให้กิน โซดามินท์ (หนึ่งเม็ด ประกอบด้วย sodium bicarbonate 300 มิลลิกรัม) ในขนาด 4 เม็ด วันละสองครั้ง เวลาท้องว่าง (จะได้ไม่รบกวนการหลั่งกรดในกระเพาะหลังการรับประทานอาหาร) และปรับขนาดตามความเหมาะสม เพื่อคุมค่า bicarbonate ในเลือดให้สูงกว่า 24 mEq/L แต่ไม่เกิน 29 mEq/L (Kovesdy 2009) ซึ่งจากประสบการณ์พบว่า แม้คนไข้จะกินโซดามินท์ หลาย ๆ เม็ดต่อวัน ระดับ bicarbonate ในเลือด ก็ไม่สูงเกิน 29 mEq/L ตามที่หมอไตส่วนใหญ่หวาดกลัว แต่กลับช่วยให้ระดับของกรดยูริคในเลือดลดลง ป้องกันภาวะเกลือโซเดียมเจือจาง และค่าการทำงานของไตดีขึ้นอีกด้วย

ผู้เขียน เชื่อว่า โซดามินท์ น่าจะมีประโยชน์สำหรับคนที่ไม่เป็นโรคไต แต่ชอบกินอาหารที่มีความเป็นกรดสูง เช่น เนื้อสัตว์ นม อาหารเค็ม เบียร์ และน้ำอัดลม (ซึ่งความจริงก็คือ คนทุกคนที่ไม่ได้กินอาหารมังสวิรัติ) และยังเป็นอาหารเสริมที่มีราคาถูกมาก ผู้เขียนจึงแนะนำว่า คนทุกคนสามารถรับประทานโซดามินท์ ได้เป็นประจำ (โดยไม่ต้องรอให้ไตเสื่อม) ตัวผู้เขียนเอง ก็ได้กิน โซดามินท์ ทุกเช้า ติดต่อกันมาหลายปี โดยไม่พบผลข้างเคียงที่เป็นอันตราย แต่อย่างใด

ผลข้างเคียง ของโซดามินท์ นั้น ไม่มีอันตราย และสามารถหลีกเลี่ยงได้ ได้แก่ อาการปัสสาวะบ่อย จึงไม่แนะนำให้กินโซดามินท์ก่อนนอน อาหารท้องอืดถ้ากินพร้อมอาหาร และในคนที่กินอาหารเค็ม เกลือโซเดียมใน โซดามินท์ อาจจับกับ คลอไรด์ ในอาหาร ทำให้คนที่เป็นโรคความดันสูงอยู่เดิม กลับมีความดันสูงขึ้นได้ แต่ถ้ากินโซดามินท์ ท้องว่างจะหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ได้

เกลือซิเตรท (Citrate salt)

เกลือ ซิเตรท 1 โมเลกุล มีคุณสมบัติในการจับกรดได้ถูก 3 โมเลกุล จึงเป็นเกลือที่สามารถลดกรดในกระเพาะได้ดี และยังช่วยเพิ่มความเป็นด่างในเลือดได้ มีขายในรูปของ โปแตสเซียม ซิเตรท ซึ่งอาจอยู่ในรูป แคปซูล (Pocitrin) หรือผสมอยู่กับ sodium bicarbonate (ENO, I-YEZZ, ALKA-SELZER) สำหรับละลายน้ำ เป็นเครื่องดื่มฟองฟู่

เกลือซิเตรท ได้ถูกนำมาใช้ เป็นยาลดกรดในกระเพาะ และยังมีคุณสมบัติในการป้องกันการเกิดนิ่วในไต (Fabris 2010) เนื่องจาก ซิเตรท ในปัสสาวะจะยับยั้งการตกตะกอนของแคลเซียม นอกจากนั้น เกลือซิเตรท ยังช่วยเพิ่มความเป็นด่างในเลือด และในปัสสาวะ จึงช่วยป้องกันภาวะกรดยูริคสูง และมีงานวิจัยว่า คนที่มีระดับซิเตรทสูงในปัสสาวะ จะมีการทำงานของไตที่เสื่อมลงช้ากว่า ไม่เพียงแต่เท่านั้น ยังมีงานวิจัยที่พบว่า เกลือซิเตรท ยังน่าจะมีบทบาทในการป้องกันภาวะกระดูกบาง ซึ่งคงเป็นเพราะเกลือซิเตรท ช่วยลดภาวะเป็นกรด จึงป้องกัน การกร่อนแคลเซียมจากกระดูกตามที่กล่าวมาข้างต้น นั่นเอง

เนื่องจาก เกลือซิเตรท สามารถนำมาใช้เป็นอาหารเสริมในนักกีฬา (Chycki et al. 2018) โดยปราศจากผลข้างเคียง (ยกเว้น คนไข้ไตวายระยะสุดท้าย ที่มีค่าโปแตสเซียมในเลือดสูง ซึ่งไม่ควรกิน โปแตสเซียม ซิเตรท) และยังน่าจะประโยชน์ในการช่วยร่างกายในการรักษาสมดุลกรดด่าง ป้องกันไตเสื่อม ป้องกันนิ่ว ป้องกันกระดูกบาง (Vescini 2005, Jehle 2006) และมีราคาไม่แพง จึงเป็น อาหารเสริมอีกตัวหนึ่งที่ผู้เขียน กินเป็นประจำเกือบทุกวัน

ความเชื่อผิด ๆ เรื่องการจำกัดน้ำดื่ม

เนื่องจาก คนไข้โรคไตวาย ระยะสุดท้าย ที่ต้องการการล้างไต จะมีปัสสาวะออกน้อย และมีโอกาสที่จะเกิดภาวะน้ำท่วมปอด ทำให้แพทย์มักจะแนะนำให้คนไข้โรคไต จำกัดน้ำดื่ม และบ่อยครั้ง ก็มักจะสั่งยาขับปัสสาวะให้คนไข้ไตวายระยะแรก ทั้ง ๆ ที่คนไข้ยังมีปัสสาวะออกดี ซึ่งเป็นคำแนะนำที่มีอันตราย เพราะการดื่มน้ำเยอะ ๆ คือการช่วยล้างสารพิษออกจากไต คนที่ดื่มน้ำมาก จะมีโอกาสไตเสื่อมน้อยกว่า นอกจากนั้น การที่หมอโรคไต สั่งยาขับปัสสาวะทั้ง ๆ ที่คนไข้ยังไม่ได้มีภาวะน้ำเกิน ก็ส่งผลให้ไตอยู่ในภาวะขาดน้ำ ร่างกายขาดโปแตสเซียม เพิ่มระดับของกรดยูริคในเลือด ส่งผลให้การทำงานของไตยิ่งเลวลง

เนื่องจากงานวิจัยพบว่า คนที่ดื่มน้ำมากจะมีโอกาสเกิดการเสื่อมของไตได้น้อยกว่าคนที่ดื่มน้ำน้อย (Clark 2011, Strippoli 2011, Wang 2013) ผู้เขียน จึงอยากจะขอร้อง ให้คนทุกคน ดื่มน้ำให้มาก ๆ ตั้งแต่วันนี้ เพื่อช่วยในการขับของเสีย และเจือจางสารพิษที่ไปที่ไต สำหรับคนไข้โรคไต ระยะแรก ที่ไม่ได้มีอาการบวม ก็สามารถดื่มน้ำเยอะ ๆ ได้เช่นกัน อย่างไรก็ตาม คนไข้ไตวายระยะสุดท้าย ที่มีปัสสาวะออกน้อย หรือ คนไข้โรคไตวายสูงอายุ ที่มีการทำงานของหัวใจที่ผิดปกติร่วมด้วย อาจไม่สามารถดื่มน้ำจำนวนมาก ๆ ได้ และอาจลงเอยด้วยการถูกล้างไต ดังนั้น เวลาที่ผู้เขียนดูแลคนไข้ จึงจำเป็นที่จะต้องดูแลการทำงานของหัวใจร่วมไปด้วยเสมอ

อันตรายของการดื่มน้ำเยอะ ๆ อีกประการ คือ ภาวะโซเดียมในเลือดต่ำ (hyponatremia) ซึ่งถ้าต่ำมาก ก็จะส่งผลให้คนไข้มีอาการเวียนศีรษะ สับสน ซึมลง และหัวใจหยุดเต้นได้ ผู้เขียนจึงแนะนำคนไข้ดื่มน้ำ ประมาณ 1.5 – 2.5 ลิตร ต่อวัน และรักษาระดับโซเดียม (Na+) ให้อยู่ที่ประมาณ 125-130 mEq/L อย่างไรก็ตาม ผู้เขียนพบว่า ปัญหา hyponatremia ในคนไข้โรคไต ส่วนใหญ่ เกิดจาก การที่แพทย์สั่งยาขับปัสสาวะโดยไม่มีความจำเป็น หรือบอกคนไข้ให้งดการเติมเกลือในอาหารโดยเด็ดขาด ผู้เขียนพบว่า การให้โซดามินท์ ไม่เพียงแต่จะช่วยป้องกันภาวะเลือดเป็นกรด แต่ยังช่วยป้องกันภาวะโซเดียมในเลือดต่ำได้อีกด้วย

ในคนปกตินั้น สามารถดื่มน้ำมาก ๆ ได้โดยไม่มีอันตราย เพราะเวลาดื่มน้ำมาก ปัสสาวะก็จะออกมากตาม ทำให้ภาวะโซเดียมในเลือดต่ำไม่เกิดขึ้น ยกเว้นในกรณีที่ คน ๆ นั้นมีการเสียเกลืออย่างมากร่วมด้วย เช่น คนที่กินยาขับปัสสาวะต่อเนื่อง หรือ นักวิ่งมาราธอน ที่เสียเหงื่อจำนวนมาก แต่กลับดื่มน้ำที่ปราศจากเกลือแร่ ที่เรียกว่า น้ำอาร์โอ จำนวนมาก ๆ ส่งผลให้ระดับเกลือแร่ในเลือดลดลง จนหัวใจหยุดทำงานได้ ซึ่งผู้เขียนเชื่อว่า น่าจะเป็นเหตุผลหนึ่ง ที่เราได้ยินข่าว นักวิ่งมาราธอนเสียชีวิตอยู่บ่อยครั้ง

คนส่วนใหญ่ไม่ทราบว่า น้ำดื่ม ที่ผ่านเครื่องกรอง ระบบ รีเวอร์ส ออสโมซิส (reverse osmosis) ที่เรียกกันว่า น้ำอาร์โอ เป็นน้ำดื่มที่เป็นกรด และมี pH เพียง 5.9 จึงเป็นน้ำดื่มที่ผู้เขียนไม่แนะนำ น้ำดื่มอาร์โอ ได้ถูกโฆษณา ว่าเป็น น้ำดื่มที่บริสุทธิ์ เพราะถูกกรองเอาทั้งสารพิษและแร่ธาตุออกไปจนหมด และมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำกลั่น ส่งผลให้กลายเป็นน้ำดื่มที่ได้รับความนิยม มีตู้กดจำหน่ายตามหอพักต่าง ๆ เป็นน้ำที่ถูกใช้บริการในร้านอาหาร และโรงพยาบาล แต่น้ำอาร์โอ เป็นน้ำที่มีค่า pH เป็นกรด ปราศจากแร่ธาตุ จึงไม่ช่วยชะลอไตเสื่อม คนที่ดื่มน้ำอาร์โอ จะขาดแร่ธาตุ และจำเป็นจะต้องกินอาหารที่มีแร่ธาตุสูง เช่น ธัญพืช หรือผักปลูกดิน มีคนหลายคน ที่เคยดื่มน้ำอาร์โอ เป็นประจำ ภายหลังจากที่เปลี่ยนมาดื่มน้ำแร่ ได้บอกผู้เขียนว่า รู้สึกสดชื่น และมีสุขภาพที่ดีขึ้น

คนไข้โรคไต ควรหลีกเลี่ยง เครื่องดื่มที่เป็นกรด เช่น น้ำอัดลม และเบียร์ เหล้าที่ดื่มได้ในปริมาณจำกัด คือ ไวน์แดง (เพราะมีกรดผลไม้ ซึ่งเพิ่มความเป็นด่าง) ส่วน กาแฟ ซึ่งมีสารต้านอนุมูลอิสระ แต่ก็จัดเป็นเครื่องดื่มที่เป็นกรด จึงไม่ควรดื่มในปริมาณมาก นอกจากนั้น กาแฟ และเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ยังทำให้ร่างกายขับปัสสาวะมากขึ้น ซึ่งหากคนไข้ไม่ดื่มน้ำตามให้มากพอ ก็จะส่งผลให้ ไตขาดน้ำได้

น้ำดื่มที่ดี ควรเป็นน้ำดื่มที่มีความเป็นด่าง เช่น น้ำแร่ น้ำบาดาล และน้ำที่ผ่านเครื่องกรองน้ำด่าง น้ำแร่ ทุกยี่ห้อจะมี pH มากกว่า 7 จึงจัดเป็นน้ำดื่มที่ดีต่อสุขภาพ ประเทศที่ประชากรส่วนใหญ่ ดื่มน้ำแร่ เป็นประจำ เช่น ไอซ์แลนด์ อิตาลี และญี่ปุ่น จะเป็นประเทศที่มีประชากรมีสุขภาพดีอย่างยั่งยืน เนื่องจากเป็นน้ำดื่มที่เป็นด่าง จึงเหมาะสมในผู้ป่วยโรคไต แต่ด้วยความเชื่อที่ไม่ถูกต้อง ว่า น้ำแร่มีเกลือสูง หมอไตหลาย ๆ คน จึงห้ามคนไข้ดื่มน้ำแร่ แต่แนะนำให้ดื่มน้ำอาร์โอ ที่เป็นกรดแทน คำแนะนำนี้ ส่งผลให้ ผู้ป่วยโรคไต ที่ดื่มน้ำ อาร์โอ เป็นประจำ ไม่เคยมีค่าการทำงานของไตที่ดี

ขึ้น และลงเอยด้วยการถูกล้างไต แต่ความจริงแล้ว น้ำแร่มี เกลือ NaCl อยู่น้อยมาก และเกลือโปแตสเซียม ก็ไม่มาก มีความเป็นด่าง และมีงานวิจัยรองรับว่าปลอดภัยต่อสุขภาพ และยังอาจช่วยลดความดันอีกด้วย (Schoor 1996)

น้ำบาดาล ได้ถูกนำมาใช้ทำเป็นน้ำโซดา เนื่องจาก เป็นน้ำที่มีแร่ธาตุสูง จึงเป็นน้ำที่เป็นด่าง และสามารถดื่มได้เช่นกัน ผู้เขียนจึงไม่คัดค้านคำแนะนำของศาสตร์พื้นบ้าน ที่แนะนำให้คนไข้โรคไตดื่มน้ำโซดาบีบมะนาว (มะนาว คือ เกลือซิเตรต ซึ่งจัดเป็นอาหารด่าง) เพียงแต่ต้องแนะนำให้คนไข้ลดอาหารที่มีความเป็นกรดอย่างอื่น ๆ ด้วย

เวลาซื้อเครื่องกรองน้ำดื่ม สามารถเลือกซื้อเครื่องกรองน้ำสามขั้นตอน ที่มีราคาไม่แพง ไม่ต้องใช้ไฟฟ้า เครื่องกรองน้ำชนิดนี้ ไม่ใช่เครื่องกรองน้ำอาร์โอ และมีจุดประสงค์เพื่อกรองแค่ คลอรีน และโลหะหนัก ออกจากแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยยังคงแร่ธาตุที่มีความเป็นด่าง และมีค่า pH สูงกว่า 7 เล็กน้อย จึงสามารถใช้ดื่มได้ นอกจากนั้น ยังมีเครื่องกรองน้ำที่ให้น้ำไหลผ่านไส้กรองที่ช่วยเติมแร่ธาตุคืนให้กับน้ำ ช่วยเพิ่มความเป็นด่าง แต่เครื่องกรองน้ำชนิดนี้ มักจะมีปัญหาของการที่น้ำจะเกิดการตกตะกอนได้ง่าย

แต่สำหรับคนที่ต้องซื้อเครื่องกรองน้ำที่ดีกว่า แต่มีราคาค่อนข้างแพง ผู้เขียนก็จะแนะนำให้ใช้เครื่องกรองน้ำด่างที่ทำงานโดยการใช้กระแสไฟฟ้า แยกเอาประจุ ของธาตุที่ความเป็นกรด ออกไป ซึ่งส่วนใหญ่ คือ คลอไรด์ และช่วยเอาสารซัลเฟต ไนเตรท และฟอสเฟต ออกไปด้วย ทำให้เหลือแต่ ธาตุที่เป็นด่าง เช่น แมกนีเซียม และ โปแตสเซียม น้ำดื่มที่ผ่านเครื่องกรองน้ำด่างนี้ จะมี ค่า pH สูงกว่า 8 จึงเป็นน้ำดื่มที่เหมาะสมสำหรับคนทั่วไป และคนไข้โรคไต

คำแนะนำอาหารโรคไต

อาหารโรคไต ควรจะเป็นอาหารสุขภาพที่มีสารอาหารใกล้เคียงครบถ้วน ช่วยชะลอการเสื่อมของไต ซึ่งแม้แต่คนทั่วไปก็สามารถกินได้ ได้แก่

1. อาหารกึ่งมังสวิรัติ พยายามหลีกเลี่ยงเนื้อสัตว์ ปลาเป็นโปรตีนจากสัตว์ จึงควรหลีกเลี่ยง
2. กินเห็ดและเต้าหู้ได้ กินกะทิได้ กินไข่ทั้งฟองทั้งไข่ขาวและไข่แดง เฉลี่ยไม่เกินวันละสองฟอง
3. ห้ามกินน้ำซุปต้มกระดูก หรือต้มกับเนื้อสัตว์
4. ไม่ควรกินเค็ม แต่น้ำซุปที่ไม่เค็ม ถ้ากินมาก ๆ ก็ได้รับเกลือมาก
5. สามารถใช้น้ำปลา ซีอิ๊ว น้ำส้มสายชู น้ำตาลจำนวนน้อย ในการปรุงอาหารได้ เลี่ยงการใช้เครื่องปรุงที่มีสารกันบูด หรือผงชูรส
6. กินยอดผักได้ กินผักผลไม้ได้ กินธัญพืชจำนวนน้อยได้ ในคนที่ไตวาย<u>ห้าม</u>กินปั่นน้ำผักผลไม้หรือธัญพืชกิน
7. คนไข้ไตวาย ไม่ควรดื่มนมทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นนมวัว หรือนมอัลมอนด์ รวมทั้งน้ำเต้าหู้ เพราะเป็นอาหารกรดมีปริมาณฟอสเฟตสูง
8. ใช้น้ำมันรำข้าว น้ำมันมะกอก เพราะมีกรดไขมันโอเมก้า 9 สูง ช่วยป้องกันการอักเสบของไต
9. ดื่มน้ำแร่ น้ำบาดาล น้ำด่าง ควรดื่มน้ำให้ได้มากกว่า 1 ลิตรต่อวัน
10. ห้ามดื่มน้ำอัดลม รวมทั้งน้ำอัดลมชนิดไม่มีน้ำตาล เพราะเป็นอาหารกรด มีปริมาณฟอสเฟตสูง
11. ห้ามกินอาหารสำเร็จรูป อาหารกระป๋อง อาหารใส่สารกันบูดและผงชูรส
12. กินให้น้อย แม้แต่ผักและผลไม้ ก็ไม่ควรจะกินมากจนเกินไป เช่นการปั่นกิน เพราะอาจทำให้ได้รับสารพิษมากขึ้น และผลไม้ ก็มีน้ำตาลฟรุคโตส ซึ่งการกินมาก ๆ ทำให้กรดยูริคในเลือดสูง

ไม่อยากเห็นใคร ต้องถูกล้างไต

ผู้เขียนพบว่า เมื่อได้ตัดสินใจ โยนคำแนะนำของตำราอาหารโรคไตทิ้งไป และเปลี่ยนคำแนะนำด้านอาหารที่มีหลักวิทยาศาสตร์ และมีงานวิจัยสนับสนุน ผู้ป่วยหลายราย ก็สามารถมีค่าการทำงานของไตที่ดีขึ้น คนที่การทำงานของไตไม่ลดลงมาก ก็สามารถจะมีค่าการทำงานของไตกลับมาเป็นปกติ ส่วนคนไข้ที่การทำงานของไตลดลงมาก หลังจากปรับอาหารอย่างถูกหลัก แม้ค่าไตจะไม่กลับมาเป็นปกติ แต่ก็อยู่ในระดับคงที่เป็นเวลาหลาย ๆ ปี ช่วยยืดเวลาของการถูกล้างไตออกไป เพราะในฐานะหมอโรคไต ผู้เขียนเชื่อว่า จำนวนผู้ป่วยที่ถูกล้างไต บ่งถึงความล้มเหลว ไม่ใช่ความสำเร็จ ของหมอโรคไต

อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จของการรักษา จะต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ป่วยเป็นหลัก แพทย์มีหน้าที่ในการปรับคำแนะนำให้เหมาะสมกับการใช้ชีวิตของผู้ป่วยแต่ละคน ดังนั้น คนไข้ที่ภายหลังการรักษาต่อเนื่อง และมีผลการรักษาที่ดี ผู้เขียนจะชื่นชมคนไข้ที่ได้ปฏิบัติตามคำแนะนำเป็นอย่างดี และ ผู้เขียนจะมีความสุขมาก เวลาที่ได้มีโอกาสบอกคนไข้โรคไตบางคน ว่า “หมอขอบคุณ ที่คุณเป็นคนไข้ที่ให้ความร่วมมือ เป็นหมอที่ดีสำหรับตนเอง และหมอเชื่อว่า ชาตินี้ คุณคงจะไม่ถูกล้างไตอย่างแน่นอน”

References

Adeva-Andany MM, Fernández-Fernández C, Mouriño-Bayolo D, et al. Sodium bicarbonate therapy in patients with metabolic acidosis. Scientificworldjournal 2014;2014:627673.

Almario CV, Chey WD, Spiegel BMR Increased risk of COVID-19 among users of proton pump inhibitors Am J Gastroenterol. 2020;115(10):1707-1715.

Chu VC, McElroy LJ, Chu V, et al. The avian coronavirus infectious bronchitis virus undergoes direct low-pH-dependent fusion activation during entry into host cells. J Virol. 2006;80(7):3180-3188.

Chycki J, Golas A, Halz M, et al. Chronic ingestion of sodium and potassium bicarbonate, with potassium, magnesium and calcium citrate improves anaerobic performance in elite soccer players Nutrients. 2018;10(11):1610.

Clark WF, Sontrop JM, Machab JJ et al. Urine volume and change in estimated GFR in a community-based cohort study. Clin J Am Soc Nephrol. 2011; 6(11):2634-2641.

De Brito-Ashurst I, Varagunam M, Raftery M, et al. Bicarbonate supplementation slows progression of CKD and improves nutritional status. J Am Soc Nephrol 2009;20(9):2075-2084.

de Santo NG, Capasso G, Malnic G, et al. Effect of an acute oral protein load on renal acidification in healthy humans and in patients with chronic renal failure. J Am Soc Nephrol. 1997;8(5):784-792.

Dobre M, Yang W, Chen J, et al. Association of serum bicarbonate with risk of renal and cardiovascular outcomes in CKD: a report from the chronic renal insufficiency cohort (CRIC) study. Am J Kidney Dis. 2013;62(4):670-678.

Espinel CH The influence of salt intake on the metabolic acidosis of chronic renal failure. J Clin Invest. 1975;56:286-291.

Fabris A, Lupo a, Bernich P, et al. Long-term treatment with potassium citrate and renal stones in medullary sponge kidney. Clin. J. Am. Soc. Nephrol. 2010;5(9):1663-1668.

Frassetto LA, Morris Jr RC, Sebastian A. Dietary sodium chloride intake independently predicts the degree of hyperchloremic metabolic acidosis in healthy humans consuming a net acid-producing diet. Am J Physiol Renal Physiol. 2007;293(2):F521-525.

Goraya N, Simoni J, Jo C, et al. Dietary acid reduction with fruits and vegetables or bicarbonate attenuates kidney injury in patients with a moderately reduced glomerular filtration rate due to hypertensive nephropathy. Kidney Int. 2012;81(1):86-93.

Goraya N, Simoni J, Jo CH, et al. A comparison of treating metabolic acidosis in CKD stage 4 hypertensive kidney disease with fruits and vegetables or sodium bicarbonate. Clin J Am Soc Nephrol 2013;8(3):371-381.

Hoorn EJ, Gritter M, Cuevas CA, et al. Regulation of the renal NaCl cotransporter and its role in potassium homeostasis Physiol Rev. 2020;100(1):321-356.

Jehle S, Zanetti A, Muser J, et al. Partial neutralization of the acidogenic Western diet with potassium citrate increases bone mass in postmenopausal women with osteopenia. J Am Soc Nephrol. 2006;17, 3213 – 3222.

Kellum JA, Song M, Li J. Extracellular acidosis and the immune response: clinical and physiologic implications. Critical Care 2004;8(5):331-336.

Kim HW, Park JT, Yoo T, et al. Urinary potassium excretion and progression of CKD Clin J Am Soc Nephrol 2019;14(3):330-340.

Konig D, Musere K, Dickhuth H, et al. Effect of a supplement rich in alkaline minerals on acid-base balance in humans Nutr J. 2009;8:23.

Kontessis P, Jones S, Dodds R, et al. Renal, metabolic and hormonal responses to ingestion of animal and vegetable proteins. Kidney Int. 1990;38(1):136-144.

Kovesdy CP, Anderson JE, Kalantar-Zadeh K. Association of serum bicarbonate levels with mortality in patients with non-dialysis-dependent CKD. Nephrol dial Tansplant. 2009;24(4):1232-1237.

Krishna GG and Kapoor SC. Potassium depletion exacerbates essential hypertension. Ann Intern Med 1991;115(2):77-83.

Krishnamurthy VMR, Wei G, Baird BC, et al. High dietary fiber intake is associated with decreased inflammation and all-cause mortality in patients with chronic kidney disease. Kidney Int. 2012;81(3):300-306.

Lazarus B, Chen Y, Wilson FP, et al. Proton pump inhibitor use and the risk of chronic kidney disease. JAMA Intern Med. 2016;176(2):238-246.

Levey S, Eckardt K, Tsukamoto Y, et al. Definition and classification of chronic kidney disease: A position statement from Kidney Diseae: Improving Global Outcomes (KDIGO) Kidney Int. 2005;67:2089-2100.

Luft FC, Zemel MB, Sowers JA, et al. Sodium bicarbonate and sodium chloride: effects on blood pressure and electrolyte homeostasis in normal and hypertensive man. J Hypertens 1990;8(7):663-670.

Maruta Y, Hasegawa T, Yamakoshi E, et al. Association between serum Na-Cl level and renal function decline in chronic kidney disease: results from the chronic kidney disease Japan cohort (CKD-JAC) study. Clin Exp Nephrol. 2019;23(2):215-222.

Passey C Reducing the dietary acid load: how a more alkaline diet benefits patients with chronic kidney disease. J Renal Nutr 2017;27(3):151-160.

Pizzorno J, Frassetto LA, Katzinger J. Diet-induced acidosis: is it real and clinically relevant? Br J Nutr. 2010;103(8):1185-1194.

Pizzorno J. Acidosis: an old idea validated by new research. Integrative Medicine 2015;14(1):8-12.

Sanchis P, Molina M, Berga F, et al. A pilot randomized crossover trail assessing the safety and short-term effects of walnut consumption by patients with chronic kidney disease. Nutrients 2019;12(1):63.

Schorr U, Distler A, Sharma AM. Effect of sodium chloride and sodium bicarbonate rich mineral water on blood pressure and metabolic parameters in elderly normotensive individuals: a randomized double-blind crossover trial. J Hypertens 1996;14(1):131-135.

Schwalfenberg GK. The alkaline diet: is there evidence that an alkaline pH diet benefits health? J Environ Public Health. 2012;2012:727630.

Sharma AM, Kribben A, Schattenfroh S, et al. Salt sensitivity in humans in associated with abnormal acid-base regulation. Hypertension 1990;16(4):407-413.

Siener R. Dietary treatment of metabolic acidosis in chronic kidney disease Nutrients. 2018;10(4)512

Strippoli GFM, Craig JC, Rochtchina E, et al. Fluid and nutrient intake and risk of chronic kidney disease. Nephrology (Carlton) 2011;16(3)326-334.

Vescini F, Buffa A, La Manna G, et al. Long-term potassium citrate therapy and bone mineral density in idiopathic calcium stone formers. J Endocrinol Invest. 2005; 28, 218 – 222.

Wang CJ, Grantham JJ, Wetmore JB. The medicinal use of water in renal disease Kidney Int. 2013;84(1):45-53.

Wesson DE, Buysse JM, Bushinsky DA. Mechanisms of metabolic acidosis induced kidney injury in chronic kidney disease. J Am Soc Nephrol. 2020;31(3):469-482.

Xie Y, Bowe B, Yan Y, et al. Estimates of all-cause mortality and cause specific mortality associated with proton pump inhibitors among US veterans: cohort study. BMJ. 2019;365:l1580.

หลักเบื้องต้นในการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

FUNDAMENTALS OF EXERCISE FOR HEALTH

คนางค์ ศรีหิรัญ*

KANANG SRIHIRUN*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*

Assistant Professor Doctor, Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University*

Email: Kanang.s@chula.ac.th*

บทคัดย่อ

ปัจจุบันคนส่วนใหญ่หันมาใส่ใจในเรื่องสุขภาพร่างกายกันมากขึ้น โดยจะเห็นได้จากการเข้าร่วมและมีส่วนร่วมในการออกกำลังกายและแข่งขันกีฬากันมากขึ้น เช่น การวิ่ง การปั่นจักรยาน เป็นต้น การออกกำลังกายและเล่นกีฬาเป็นประจำสม่ำเสมอ ช่วยทำให้หัวใจมีการสูบฉีดโลหิตได้ดียิ่งขึ้นและเพิ่มการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันเพื่อต้านทานโรคให้ดียิ่งขึ้น และยังช่วยเพิ่มความแข็งแรงร่างกายและเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ อีกทั้งช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังได้ แม้ทุกคนจะทราบประโยชน์ของการออกกำลังกายเป็นอย่างดี แต่ก็ยังมีปฏิบัติหรือการฝึกที่ไม่ถูกต้อง เกิดการบาดเจ็บ ผลคือหยุดออกกำลังกายหรือเลิกเพราะออกกำลังกายแล้วไม่ได้ตามเป้าหมาย ดังนั้น การมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการออกกำลังกายจึงมีความสำคัญ เพื่อที่จะให้ได้ประโยชน์สูงสุดของการออกกำลังกาย จึงควรเข้าใจหลักการในการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับแก่ผู้ออกกำลังกายแต่ละบุคคลไป

คำสำคัญ: ออกกำลังกาย สมรรถภาพทางกาย โปรแกรมการออกกำลังกาย

Abstract

Nowadays, many people are much more health conscious. People are more interested to participate and cooperate in exercise and sport competition, e. g. , running and cycling. A regular exercise helps cardiovascular system work more efficiently, boosts immune system, improves strength, improves muscle flexibility, and reduces the risk factors for noncommunicable diseases (NCDs). Although everyone recognizes the exercise benefits, exercise properly and safety is still unknown, resulting in injury and leading to stop exercise or quit exercise because fail to achieve the exercise goals. Consequently, having precise exercise knowledge and comprehension are important. For gaining the optimal exercise benefits, people should understand the principles of exercise for health and the appropriate exercise program for individual.

Keyword: Exercise, Physical fitness, Exercise Program

การออกกำลังกายเป็นการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อและส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้ทำงานมากขึ้นจากภาวะปกติ หากมีการปฏิบัติซ้ำ ๆ อย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง จะทำให้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และป้องกันปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคภัยไข้เจ็บได้ การออกกำลังกายอย่างถูกต้องและเหมาะสมจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย ความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น เป้าหมายในการฝึก อายุ และเพศ เพื่อประโยชน์ของการออกกำลังกายจึงควรมีการกำหนดโปรแกรมและแนวทางในการปฏิบัติอย่างเหมาะสม

สมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพ

สมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. สัดส่วนมวลร่างกาย หมายถึง องค์ประกอบที่มีอยู่ในร่างกาย ได้แก่ น้ำหนักร่างกายปลอดไขมัน (Lean body mass) ไขมันร่างกาย (Body fat) ส่วนที่ไม่ใช่ไขมัน (กระดูก กล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่ออื่นๆ) ซึ่งสามารถทดสอบได้โดยการวัดสัดส่วนของรอบเอวรอบสะโพก

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำให้เกิดแรงยก ผลัก ดึง ดัน และบีบวัตถุที่มีแรงต้านให้วัตถุนั้นสามารถเคลื่อนที่ไปได้ตามแรงที่บังคับของกล้ามเนื้อนั้น ได้สูงสุดเพียงครั้งเดียว

3. ความอดทนของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อ ในการออกแรงทำงานได้ต่อเนื่องช่วงระยะเวลาหนึ่ง เช่น การนับจำนวนครั้งที่ทำได้มากที่สุดของการลุกนั่ง (Sit-up) การดันพื้น (Push up) ในเวลา 30 วินาที

4. ความอ่อนตัว หมายถึง พิกัดการเคลื่อนไหวของข้อต่อ หรือความสามารถของข้อต่อในการเคลื่อนไหวได้อย่างกว้างขวาง เช่น การทดสอบนั่งเหยียดขาพับตัว (Sit and reach test)

5. ความอดทนของระบบหัวใจ และหายใจ หมายถึง ความสามารถของในการทำงานของหัวใจ ปอด หลอดเลือด และเซลล์ต่างๆ เช่น การทดสอบการเดิน 6 นาที (6 Minute Walk Test) โดยเดินให้ได้ระยะทางที่มากที่สุด ในระยะเวลา 6 นาที

กิจกรรมการออกกำลังกาย

1. การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic exercise) คือ การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนช่วยในการเผาผลาญไขมัน เพื่อนำไปใช้เป็นพลังงาน ซึ่งเป็นการออกกำลังกายเพื่อกระตุ้นการทำงานของหัวใจและปอด โดยมีการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างต่อเนื่อง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 20-60 นาทีต่อวัน โดยทำให้ระบบหัวใจหายใจและหลอดเลือดแข็งแรง เนื่องมาจากหัวใจมีขนาดใหญ่ขึ้นทำให้ปริมาตรเลือดออกจากหัวใจในแต่ละครั้งเพิ่มมากขึ้น กล้ามเนื้อแข็งแรงและทนทาน ช่วยลดไขมันในร่างกายและควบคุมน้ำหนัก การออกกำลังกายจะประกอบไปด้วยความถี่ ความหนัก ระยะเวลาและชนิดของการออกกำลังกาย สมาคมวิทยาศาตร์เวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine: ACSM) แนะนำว่า

ความถี่ (Frequency) : 3-5 วันต่อสัปดาห์
ความหนัก (Intensity) : 60-70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด*
(VO_2 maxหรือ Maximum heart rate)
ระยะเวลา (Time or Duration) : 20-60 นาที**

* อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด คือ 220-อายุ

** อย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ สำหรับความหนักระดับกลาง (60-70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) หรือ 75 นาทีต่อสัปดาห์ สำหรับความหนักสูง (มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด)

2. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Muscular stretching) วิธียืดเหยียดที่เหมาะสมสำหรับการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ คือ การยืดค้างชั่วขณะ (Static stretching) เป็นการเพิ่มความยาวของกล้ามเนื้อและค้างไว้ในเวลาประมาณ 10-20 วินาทีต่อท่า ทำทุก ๆ ข้อต่อทั้งร่างกาย เพื่อให้กล้ามเนื้อ เอ็น และข้อ เกิดความยืดหยุ่นเตรียมพร้อมที่จะทำงานหนัก และลดการบาดเจ็บจากการฉีกขาดของเอ็นและกล้ามเนื้อ แต่ละท่าที่ยืดควรทำซ้ำกัน 3-4 ครั้ง ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อเกิดการผ่อน

คลาย และเป็นการช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อได้อีกด้วย สมาคมวิทยาศาตร์เวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine: ACSM) แนะนำว่า

ความบ่อย (Frequency)	: 3 ครั้งต่อสัปดาห์
ความหนัก (Intensity)	: รู้สึกตึงแล้วคงค้างนิ่งไว้
ระยะเวลา (Time or Duration)	: 10 - 20 วินาทีต่อท่า ทำการฝึก 2-3 เซท

3. การออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน (Resistance exercise) คือ การออกกำลังกายที่ใช้น้ำหนักหรือแรงต้านเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) และความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance)ทำให้ขนาดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น สำหรับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นการออกกำลังกายในรูปแบบที่สร้างแรงดึงหรือแรงกดให้กับกล้ามเนื้อเพื่อให้กล้ามเนื้อนั้นแข็งแรงขึ้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต การที่มีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะสามารถทำให้บุคคลมีคุณภาพชีวิตที่ดี ส่วนความอดทนของกล้ามเนื้อ การพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ จะต้องเน้นการพัฒนากล้ามเนื้อโดยการฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้แรงต้านทานด้วยน้ำหนักเบา หรืออาจจะเป็นการฝึกซ้อมในรูปแบบที่กดดันกล้ามเนื้อซ้ำกันเป็นระยะเวลาหนึ่ง เช่น การฝึกแบบสถานีต่อเนื่อง (Circuit training) หรือ การฝึกแบบหนักสลับเบา (Interval training) ซึ่งการฝึกซ้อมในรูปแบบนี้สามารถช่วยพัฒนากล้ามเนื้อให้เกิดความอดทนและชะลอความเมื่อยล้าลงได้ สมาคมวิทยาศาตร์เวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine: ACSM) แนะนำว่า

ความถี่ (Frequency)	: 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์
ความหนัก (Intensity)	: มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ยกได้สูงสุด (%1RM)* สำหรับสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
	: น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ยกได้สูงสุด (%1RM)* สำหรับสร้างความอดทนของกล้ามเนื้อ
ปริมาณของการฝึก	: 8-12 ครั้งต่อเซท ทำการฝึก 1-3 เซท ในทุกกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ทั่วร่างกาย ระยะเวลาพักระหว่างเซท 30 วินาที
จังหวะ/ความเร็วในการฝึก	: ช้า – ปานกลาง

* น้ำหนักที่ยกได้สูงสุด (1 Repetition Maximum, 1RM) คือ น้ำหนักสูงสุดที่ยกได้มากที่สุดในครั้งเดียว

4. การออกกำลังกายเพื่อฝึกการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromotor exercise training) คือ การออกกำลังกายที่ฝึกการทำงานการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อและการเคลื่อนไหวของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (proprioception) เน้นทักษะการเคลื่อนไหวของร่างกายร่วมกับการทำงานของระบบประสาท เช่น การฝึกการเคลื่อนที่อย่างคล่องแคล่ว การฝึกทรงตัว ไท่ชิ โยคะ เป็นต้น สมาคมวิทยาศาตร์เวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine: ACSM) แนะนำว่า

ความบ่อย (Frequency)	: 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์
ความหนัก (Intensity)	: ตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคล
ระยะเวลา (Time or Duration	: 20 - 30 นาที

สำหรับการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพดีนั้น แนะนำให้ในหนึ่งสัปดาห์ ควรลดกิจกรรมเนือยนิ่ง เช่น นั่งดูทีวี นอนเล่นโทรศัพท์มือถือให้น้อยลง และปรับเปลี่ยนให้ในแต่ละวันมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวออกแรงเพื่อเพิ่มการใช้พลังงานจากขณะพัก ควรเพิ่มการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเพื่อเสริมสร้างความอดทนของระบบหายใจและหัวใจไหลเวียนเลือด การออกกำลังกายแบบใช้แรงต้านเพื่อสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและเพิ่มมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ รวมทั้งเพิ่มการฝึกเพื่อพัฒนาการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อด้วย ทั้งนี้ การออกกำลังกายเพื่อให้ได้ประโยชน์ต่อสุขภาพนั้น ควรออกกำลังกายภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและความเหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคลด้วย

ข้อควรคำนึงเมื่อต้องการออกกำลังกาย

การตั้งเป้าหมายก่อนการกำหนดโปรแกรมออกกำลังกาย ควรตั้งเป้าหมายก่อนว่า เราจะออกกำลังกายไปเพื่ออะไร ซึ่งเป้าหมายนั้นต้องชัดเจน และมีความเป็นไปได้ เช่น ต้องการลดน้ำหนัก 2 กิโลกรัม ภายใน 1 เดือน

การตรวจประเมินสุขภาพก่อนการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา ก่อนการวางแผนออกกำลังกาย ควรมีผลตรวจร่างกายโดยแพทย์ ผลทดสอบสมรรถภาพทางกาย การซักประวัติทั่วไปก่อนการออกกำลังกาย เพื่อนำมากำหนดการออกกำลังกายที่เหมาะสมและปลอดภัยสำหรับแต่ละบุคคล

การอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ก่อนและหลังการออกกำลังกายในแต่ละครั้ง โดยการยืดค้างนิ่งประมาณ 10-20 วินาที

การเลือกใช้รองเท้า ในการออกกำลังกายทุกครั้ง ควรเลือกใส่รองเท้าให้เหมาะสมกับโครงสร้างร่างกาย และสภาพพื้นสนาม และกิจกรรมการออกกำลังกาย รองเท้าควรทำจากวัสดุที่มีคุณภาพ มีความทนทาน สามารถคงรักษารูปทรงได้นาน

การบำบัดบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย เมื่อเกิดการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย เช่น ข้อเท้าพลิก ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ฟกช้ำ เป็นต้น สำหรับช่วง 24-48 ชั่วโมงแรก ที่มักจะมีอาการปวด และบวม ให้พักการใช้งานของอวัยวะที่บาดเจ็บนั้น ควรใช้น้ำแข็งประคบและพันรัดไว้ด้วยผ้ายืด ประมาณ 10-20 นาทีสลับพักต่อเนื่องจนกว่าจะลดบวม ภายหลังจาก 48 ชั่วโมง ให้ใช้ความร้อนประคบเพื่อให้เลือดไหลเวียนสะดวก ช่วยให้เนื้อเยื่อบริเวณนั้นซ่อมแซมตัวเอง

การกำหนดโปรแกรมออกกำลังกาย

การกำหนดโปรแกรมของการออกกำลังกายขึ้นอยู่กับเป้าหมายของแต่ละบุคคล เป้าของการออกกำลังกายเป็นตัวกำหนดโปรแกรมและวิธีการออกกำลังกาย สำหรับผู้ที่จะออกกำลังกายเพื่อสุขภาพส่วนใหญ่มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความอดทนของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต โดยทั่วไปอาศัยหลักการของการออกกำลังกาย หรือที่เรียกว่า “หลัก FITT” คือ มีการกำหนด ความบ่อย (**F**requency) ความหนัก (**I**ntensity) ระยะเวลา (**T**ime or Duration) และ ประเภท (**T**ype or Mode) ของการออกกำลังกาย ดังนี้

ความบ่อย (Frequency) ของการออกกำลังกาย คือ ความถี่หรือจำนวนครั้งของการออกกำลังกายใน 1 สัปดาห์

ความหนัก (Intensity) ของการออกกำลังกาย สำหรับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกนั้น จะกำหนดความหนักด้วยอัตราการเต้นหัวใจเป้าหมาย (Target heart rate; THR) จากการคำนวณด้วยระดับเปอร์เซ็นต์ต่างๆ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ส่วนการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน มีการกำหนดความหนักของการออกกำลังกายด้วยการใช้เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ยกได้สูงสุด (%1RM)

ระยะเวลา (Time or Duration) ของการออกกำลังกาย คือ เวลาที่เราใช้ในการออกกำลังกายในแต่ละครั้ง

ประเภท (Type or Mode) ของการออกกำลังกาย การออกกำลังกายที่เสริมสร้างสุขภาพ จะเน้นที่ความอดทนของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต กิจกรรมที่ใช้คือรูปแบบของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ส่วนการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน เน้นเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและเพิ่มมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ

ตัวอย่างการฝึกแบบสถานีต่อเนื่อง (Circuit training)

การออกกำลังกายแบบสถานี (Circuit training) เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่รวมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับการออกกำลังกายแบบแรงต้านออกแรงเคลื่อนไหวเพื่ออย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาระบบหัวใจไหลเวียนเลือดไปพร้อมกับความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยแบ่งการฝึกออกเป็นสถานีหรือชุดท่าของการฝึก ประมาณ 8-12 ท่าฝึก เช่น การกระโดด การหมอบ วิดพื้น ซิทอัพ เป็นต้น โดยในหนึ่งเซตของการฝึกใช้เวลาประมาณ 7-10 นาที ระหว่างการออกกำลังกายแบบ Circuit training จะฝึกแต่ละท่า 30 วินาทีด้วยความพยายามสูงสุด โดยมีเวลาพักระหว่างท่าฝึก 10-15 วินาที ทำการฝึก 2-3 เซต



ที่มา: ACSM's Health & Fitness Journal®. Kilka and Jordan, High-intensity circuit training using body weight: maximum results with minimal investment. 2013; 17(3):8-13.

ข้อควรระวัง ตัวอย่างการฝึกนี้เหมาะกับบุคคลทั่วไปที่มีสุขภาพดี ไม่มีข้อจำกัดในการออกกำลังกายและมีปัญหาสุขภาพ ขณะฝึกควรคำนึงถึงท่าทางที่เหมาะสมเพื่อความความปลอดภัยในการฝึก หลีกเลี่ยงการกลั้นหายใจระหว่างออกกำลังกาย และมีการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อทั้งก่อนและหลังการฝึกด้วย

สรุป

การออกกำลังกายแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ การออกกำลังกายแบบแอโรบิก การออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ในหนึ่งสัปดาห์ควรมีการออกกำลังกายให้หลากหลาย คำนึงถึงความหนักและปริมาณที่เหมาะสมตามการกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกาย โดยใช้หลัก "FITT" คือกำหนดความถี่ (Frequency) ความหนัก (Intensity) ระยะเวลา (Time or Duration) และประเภท (Type or Mode) ของการออกกำลังกาย ควรเริ่มออกกำลังกายจากเบาไปหนัก จากช้าไปเร็ว โดยมีการตั้งเป้าหมายในการออกกำลังกายให้ชัดเจน นอกจากนี้ ควรปฏิบัติในการออกกำลังกายต่างๆ อันได้แก่ การอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อทั้งก่อนและหลักออกกำลังกายทุกครั้งและควรเลือกชนิดของการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล

บรรณานุกรม

ดรุณวรรณ สุขสม. **การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2561.

American College of Sports Medicine. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription.** 11th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2019.

Brown, S.P., Miller, W.C., and Eason, J.M. **Exercise physiology**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.

Charles B Corbin., et al. **Concepts of fitness & wellness : a comprehensive lifestyle approach**. 12th ed. New York: McGraw – Hill, 2019.

McArdle, W.D., Katch, F.I. and Katch, V.L. **Essentials of exercise physiology**. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

*Werner W.K. Hoeger and Sharon A. Hoeger. **Fitness and wellness**. 9th ed. 2011*

Wilmore, J.H., Costill, D.L. and Kenney, W.L**. Physiology of sport and exercise**. 7th ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2019.

ประเด็นอาหารเสริมปัจจุบัน ความเข้าใจที่บิดเบือน

Controversy in supplements

นพ.บัญชา แดงเนียม*

BANCHA DAENGNEAM, MD*

อุปนายก สามคมการแพทย์คีเลชั่นไทย (CMAT)*
เลขาธิการสมาคมเซลล์บำบัดไทย (ACT,THAI)*
อาจารย์พิเศษ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ ม.ธุรกิจบัณฑิตย์*

บทคัดย่อ

ปัจจุบันวิตามินอาหารเสริมได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในการดูแลสุขภาพหรือแม้แต่การรักษาโรคต่างๆในแนวทางของการแพทย์บูรณการ (Integrative Medicine) ซึ่งวิตามินอาหารเสริมนั้นได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นอย่างกว้างขวางทั่วโลก จนบางครั้งดูเหมือนว่าไปลดบทบาทของแพทย์แผนหลัก (Convention Medicine) อย่างมีนัยสำคัญเลยทีเดียว

อย่างไรก็ดี ยังมีผู้คนกลุ่มหนึ่งที่ออกมาวิจารณ์และให้มุมมองเรื่องอาหารเสริม ไปในทางลบ ถึงขนาดที่มีงานวิจัยหลายฉบับออกมากล่าวว่า อาหารเสริมไม่มีประโยชน์ในการช่วยรักษาโรค ไม่คุ้มค่ากับเงินที่จ่ายไปจนบางครั้งมีรายงานว่าอาหารเสริมอาจส่งผลที่ไม่พึงประสงค์ต่อร่างกายได้แต่งานวิจัยที่รายงานถึงผลบวกต่อสุขภาพ ก็มีอยู่มากมายหลายฉบับเช่นกันจึงเป็นข้อถกเถียง อย่างไม่จบสิ้นจวบจนปัจจุบัน สร้างความสับสนให้ผู้บริโภคเรื่อยมา [8]

แต่ถ้าเราเข้าใจแนวคิดของการใช้อาหารเสริมอย่างถูกต้อง แม้แต่เพียงสังเขป ก็น่าจะเป็นแนวทางให้สามารถเลือกใช้อาหารเสริมให้เหมาะสม ตามแต่ละบุคคลเป็นรายๆไป

เนื้อความ

การดูแลรักษาสุขภาพในปัจจุบัน มิได้มุ่งเน้นไปที่การใช้ยาแบบยุคสมัยของการแพทย์แผนหลัก (Convention MEDICINE) ที่ผ่านมา แต่มีแนวคิดในการใช้อาหารเพื่อเป็นยาหรือบำบัด (Nutrition Therapy) เข้ามาสู่ชีวิตประจำวันของเรามากขึ้นเรื่อยๆ โดยที่รูปแบบของอาหารบำบัดหรือที่เรียกกันว่าอาหารเสริม (Supplement) นั้นมีหลากหลายอาทิ เช่น แคปซูล, เม็ดแป้ง, ผงละลายน้ำ, เม็ดฟู่, เจลลี่, หรือแม้แต่เครื่องดื่มสำเร็จรูป เป็นต้น และอาจมีรูปแบบอื่นๆ เช่น ลูกกลอน ตามแต่ความจำเพาะของตำรับยา (สมุนไพร) ของแต่ละท้องถิ่นด้วยซึ่งขอไม่กล่าวถึงในรายละเอียดในบทความนี้

ส่วนในเรื่องที่ตามมาพร้อมกับผลิตภัณฑ์อาหารเสริม เหล่านี้คือ สรรพคุณที่หลากหลาย ครอบคลุม เสมือนหนึ่งว่าจะรักษาได้ทุกโรคจริงบ้าง เกินจริงบ้างจนเกิดความสับสนทั้งการเลือกใช้ กระบวนวิธีใช้ จนถึงผลอันไม่พึงประสงค์ต่างๆที่เกิดขึ้น อีกทั้งระบบธุรกิจขายตรง (Direct Sale) และธุรกิจเครือข่าย (MLM) ที่เข้ามามีบทบาทในการนำเสนอผลิตภัณฑ์อาหารเสริมต่างๆ โดยมุ่งเน้นผลตอบแทนในระบบธุรกิจเป็นสำคัญจนมองข้าม ข้อมูลที่แท้จริงของอาหารเสริมนั้นๆ ทั้งด้านบวกและด้านลบจนเกิดเป็นแรงต่อต้านจากกลุ่มผู้ที่ไม่เห็นด้วยกับการใช้อาหารเสริม โดนเฉพาะอย่างยิ่งบรรดาแพทย์ในแนว Convention Medicine จนก่อให้เกิดความสับสนในหมู่ประชาชนทั่วไป ซึ่งในลักษณะธุรกิจดังกล่าวอาจเป็นช่องทางให้กลุ่มที่ไม่เห็นด้วย เข้ามาวิจารณ์อาหารเสริมในทางลบ จนดูเหมือนเลวร้ายไปเลยก็ได้ถึงขนาดที่แพทย์บางท่าน ว่ากล่าวคนไข้อย่างรุนแรง หากทราบว่าคนไข้นั้นใช้อาหารเสริมร่วมรักษาไปด้วย ต่อให้คนไข้อาการของโรคดีขึ้นก็ตาม แต่เมื่อพิจารณาโดยถี่ถ้วนแล้วพบว่า ประเด็นที่ก่อให้เกิดความสับสน และถกเถียงกันนั้นเป็นข้อมูลที่มาจากมุมมองที่ต่างกัน ดังจะยกตัวอย่างมุมมองหนึ่งที่อาจกล่าวได้ว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมากที่สุด นั้นคือมุมมองในด้านความต้องการอาหารเสริมของร่างกายอย่างแท้จริง ที่เรามักจะได้ยินบ่อยๆว่า “การบริโภคอาหารต่อวันให้ครบทั้ง 5 หมู่ ก็น่าจะได้รับสารอาหารเพียงพอต่อความต้องการของร่างกายแล้ว” ซึ่งเรื่องนี้ต้องทำความเข้าใจในคำสำคัญ 2 คำ คือ

RDA (Recommended Dietary Allowances) ที่หมายถึง ปริมาณสารอาหารขั้นต่ำสุดที่เราควรได้รับต่อวัน หากได้รับสารอาหารต่ำกว่าระดับนี้จะทำให้เกิดความเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการขาดสารอาหารได้ [1,2]

ORI (Optimal Dietary Intake) หมายถึงระดับสารอาหารที่ร่างกายต้องการ เพื่อนำมาปกป้องตัวเองจากเหตุปัจจัยที่ทำให้เจ็บป่วยและ/หรือนำมาซ่อมแซมฟื้นฟูร่างกายในระดับเซลล์ให้มีสมรรถภาพการทำงานที่สมบูรณ์สูงสุด และยังจะช่วยชะลอความเสื่อมของร่างกายได้อีกด้วย[1,2]ตัวอย่างเช่น วิตามินซี ในปริมาณที่ RDA กำหนดไว้คือ 60 มิลลิกรัม/วัน ถ้าได้รับน้อยกว่านี้จะทำให้เกิดเลือดออกตามไรฟัน (Scurvy) หรือเลือดออกง่ายผิดปกติ ส่วนปริมาณวิตามินซีที่ ORI กำหนดไว้คือ 1,000 มิลลิกรัม/วัน เพื่อต่อต้านอนุมูลอิสระในร่างกายที่เกิดจาก วิถีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จะเห็นได้ว่าปริมาณจาก RDA และ ORI นั้นต่างกันมากกว่า 10 เท่า นั้นยังไม่รวมถึงการให้วิตามินซีในปริมาณสูงที่ต้องบริหารทางหลอดเลือด (IV megadose Vitamin C) ตั้งแต่ 5,000 มิลลิกรัม (5 กรัม) ไปจนถึง 300,000 (300 กรัม) เพื่อต้านไวรัส[3,5,7]หรือต้านมะเร็ง[6]

จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นได้ว่า นอกเหนือจากวัตถุประสงค์ในการรับอาหารเสริมในปริมาณที่อ้างโดย RDA และ ORI แล้ว ยังต้องคำนึงถึงช่องทางหรือวิธีการให้ (Route of Administration) ที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับชนิด, ปริมาณอาหารเสริม, สภาพร่างกาย, ความสามารถในการดูดซึม, ช่วงเวลาที่ให้ และอาจต้องพิจารณาถึงรูปแบบของอาหารเสริมที่เหมาะสม (เม็ดแป้ง, แคปซูล, ฯลฯ) ต่อการที่ร่างกายจะนำไปใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพอีกด้วย และวิตามินอาหารเสริมบางชนิด มีปริมาณที่อาจก่อให้เกิดโทษต่อร่างกาย (Toxic Level) เช่นวิตามินเอ, วิตามินดี, ธาตุสังกะสีเป็นต้น[2] ซึ่งถ้าพิจารณาให้ลึกซึ้งกว่านั้นอาจต้องคำนึงถึงว่าอาหารเสริมนั้นผลิตจากวัตถุดิบชนิดใด มีข้อขัดแย้งกับร่างกายของแต่ละคนในเรื่องของความทนต่ออาหาร (Food Intolerance) หรือไม่ นั้นหมายความว่า ควรตรวจสุขภาพตรวจเลือดในระดับลึก (Functional Medicine) ประเมินสภาพร่างกายในขนาดนั้นๆ เพื่อพิจารณา วิตามินอาหารเสริมที่ที่เหมาะควรเป็นรายๆไป และควรมีการติดตามผลเป็นช่วงๆ อาจทุก 3 เดือนหรือ 6 เดือน ซึ่งแน่นอนว่าควรมีการ

ปรึกษาแพทย์ผู้มีประสบการณ์ในด้าน เวชศาสตร์บูรณาการหรือเวชศาสตร์ชะลอวัยโดยตรง มิใช่เห่อไปตามกระแส แห่ไปตามความนิยม ดังที่ปรากฏอยู่ในสังคมยุคนี้ จนมีบางท่านที่อาจมีความปรารถนาดีต่อประชาชน อุตส่าห์ไปค้นงานวิจัยที่ให้ผลออกมาว่าการใช้วิตามินอาหารเสริมมิได้มีประโยชน์ในการป้องกันหรือรักษาโลกแต่อย่างใดตัวอย่างเช่น งานวิจัยเปรียบเทียบการใช้วิตามินซี ในการป้องกันหวัด และแล้วพบว่าอัตราการเป็นไข้หวัดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่ได้รับวิตามินซี และกลุ่มที่ไม่ได้รับวิตามินซี[4] แต่เมื่อดูขนาดที่ให้พบว่าให้ในขนาดที่ RDA กำหนด แต่คำถามวิจัยบ่งชี้ไปในขนาดที่ ORI กำหนด เมื่อเป็นเช่นนี้ย่อมก่อให้เกิดข้อโต้แย้งอย่างไม่รู้จบ หรือผู้เชี่ยวชาญ(ด้านอื่นๆ) บางท่านแสดงอคติออกมาอย่างชัดเจนว่าการกินวิตามินอาหารเสริมมากๆทำให้ตับไตทำงานหนัก จนมีปัญหาได้ โดยที่ท่านเหล่านั้นไม่เคยศึกษาเรื่องวิตามินอาหารเสริมอย่างจริงจังเลย

สรุป

ทุกสิ่งอย่างในโลกนี้ มีทั้งประโยชน์และโทษในตัวเอง เสมอวิตามินอาหารเสริมก็เช่นกัน เพียงแต่จะต้องมีความเข้าใจในการใช้อย่างถูกต้อง โดยอ้างอิงจากความต้องการที่แท้จริงของแต่ละบุคคล ในสภาพร่างกายและวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยมิได้เป็นด้วยเหตุผลทางธุรกิจหรือกล่าวอ้างสรรพคุณต่างๆ รวมถึงความนิยมตามกระแสสังคมในขณะนั้น จึงควรปรึกษาผู้ที่มีความรู้ประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างจริงจัง ส่วนผู้ที่มีความเห็นที่ขัดแย้งต่อการใช้วิตามินอาหารเสริมแต่ไม่ได้มีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งก็ไม่ควรวิจารณ์โดยอคติ แต่ควรพิจารณาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้ที่มีประสบการณ์โดยตรงหรือคนคว้าเพิ่มขึ้นรวมทั้งอาจดูผลลัพธ์ของคนไข้ที่ใช้การรักษาแบบแนวร่วมได้

บรรณานุกรม

1. มาศ ไม้ประเสริฐ.(2558). สาราเสริมอาหาร ; Antiaging by Dr.Mart.
2. Amanda Urcell . (2005) : Vitamin & Minerals, Natural Care Handbook
3. Anis Abobaker ,et, al.(2020); overview of the possible role of Vitamin C in management of COVID-19 .
4. Evelyn G'oet meg , et ,al . (2018) ; Does Vitamin C prevent the Common Cold ?
5. Giuseppe Cerullo , et ,al.(2020) " the long History of Vitamin C : From Prevention of the Common Cold to Potential Aid in the Treatment of COVID-19 .
6. Heidi Fritg , et , al.(2014) ; Intravenous Vitamin C and Cancer : A systematic Review .
7. Patwek Holford , et , al . (2020). " Vitamin C – An Adjective Therapy For Respiratory Infection, Sepsis and COVID-19
8. R D Reynolds. (1994): Vitamin Supplements : Current controversies ;

อาหารเสริมยุคออนไลน์ เลือกและระวังอย่างชาญฉลาด

How to Aware for Online Dietary Supplements

ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพีชน์*

Asst.Prof.Akkarach Bumrungpert, Ph.D.*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์*
Assistant Professor, Master of Science Program in Anti-Aging & Regenerative Medicine,
College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University*

บทคัดย่อ

ปัจจุบันพฤติกรรมคนส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงสู่วิถีชีวิตใหม่ หรือ New Normal และเตรียมก้าวเข้าสู่ยุค Next Normal ผู้คนต่างหันมาใส่ใจสุขภาพตัวเองมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้มูลค่าตลาดอาหารเสริมเติบโตขึ้นมาก โดยเฉพาะในยุคออนไลน์นี้เอง ส่งผลให้การสื่อสารในโลกออนไลน์แพร่กระจายไปได้อย่างรวดเร็ว และไม่สามารถควบคุมได้ ทำให้บางครั้งเราจึงเห็นการโฆษณาส่งเสริมการขาย การกล่าวอ้างสรรพคุณที่เกินจริงไปอย่างมาก โดยปราศจากหลักฐานการศึกษาวิจัยเชิงประจักษ์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุนี้เราจึงควรเลือกและระมัดระวังการใช้อาหารเสริมต่างๆ โดยมีหลักในการพิจารณาทั้งในแง่ประสิทธิภาพและความปลอดภัย จากแหล่งข้อมูลต่างๆ อาทิเช่น ข้อมูลการศึกษาวิจัย การกล่าวอ้างทางสุขภาพ (Health Claim) ส่วนประกอบที่ อย.อนุญาติ รวมถึงการตรวจสอบข้อมูลทางวิชาการจากฐานข้อมูลสากล เช่น The Office of Dietary Supplements (ODS), National Institutes of Health (NIH) นอกจากนี้ยังควรพิจารณาถึงรูปแบบและปริมาณความเข้มข้นของสารสำคัญ รวมทั้งสารปรุงแต่งรสชาติ เช่น น้ำตาล ครีมเทียม ตลอดจนสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาล ที่มีอยู่ในอาหารเสริมนั้นๆด้วย เพื่อประโยชน์สูงสุดที่ควรจะได้รับ

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ออนไลน์ การกล่าวอ้างทางสุขภาพ หลักฐานเชิงประจักษ์

Abstract

Nowadays, most people's behavior has changed to a new normal lifestyle and preparing to step into the next normal era. So, the market value of diet supplements has grown increasingly, especially in this online era, as the communication in the online world spread quickly and cannot be controlled. Sometimes we see over claim in health benefit advertisements without scientific-evidence support. Therefore, we should choose and be careful with the use of various supplements. There are principles to consider both in terms of efficiency and safety from many data such as research studies, health claim, ingredients approved by the FDA and also reviewing dietary supplement fact sheets from international databases including The Office of Dietary Supplements (ODS), National Institutes of Health (NIH). Moreover, it is also important to consider the form and concentration of the active ingredient and also flavoring agents such as sugar, creamer, as well as sweetener contained in the dietary supplements for the maximum health benefits.

Keywords: Dietary Supplements, Online, Health Claim, Empirical Evidence

เนื้อหา

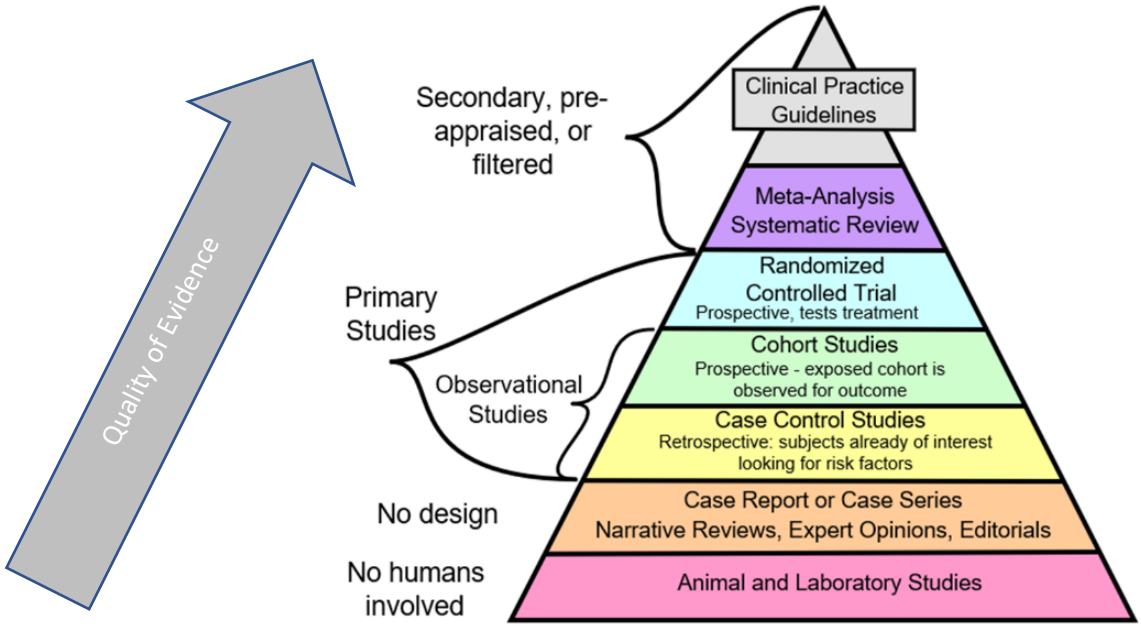
ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร หรือที่คนส่วนใหญ่เรียกกันว่า อาหารเสริม ในปัจจุบันมีการเติบโตเป็นอย่างมาก ไม่เฉพาะประเทศไทย แต่การใส่ใจสุขภาพ การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์และการรับประทานอาหารเสริมที่เพิ่มขึ้นเป็นเทรนด์สุขภาพที่เกิดขึ้นทั่วโลก โดยเฉพาะในยุคออนไลน์ที่การเข้าถึงข้อมูลสินค้าและการซื้อขายสะดวกง่ายแค่ปลายนิ้ว ตลาดธุรกิจอาหารเสริมเพื่อสุขภาพ จึงมีแนวโน้มและอัตราการเติบโตสวนกระแสธุรกิจอื่นๆ ยิ่งในช่วงวิกฤตโควิด-19 เนื่องจากพฤติกรรมของกลุ่มผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงสู่วิถีชีวิตใหม่ หรือ New Normal และเตรียมก้าวเข้าสู่ยุค Next Normal ผู้คนต่างหันมาใส่ใจสุขภาพตัวเองมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้มูลค่าทางการตลาดอาหารเสริมเติบโตแบบก้าวกระโดดไม่หยุด โดยธุรกิจดังกล่าวเพียงไม่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 แต่ตรงกันข้ามกลับกลายเป็นปัจจัยสนับสนุนอีกทางให้คนหันมาสนใจวิตามินและอาหารเสริมกันมากขึ้น

ผลการสำรวจของสวนดุสิตโพล มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ระบุว่า ประชาชนชาวไทย 45.39% ได้หันมาให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพกันมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกาย การรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพ รวมทั้งอาหารเสริมและวิตามิน เพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ รวมทั้งการปรึกษาแพทย์ และผู้เชี่ยวชาญต่างๆ ตลอดทั้งธุรกิจด้าน Wellness เติบโตมากขึ้นตามไปด้วย ผลการสำรวจยังพบว่า กลุ่ม Gen Y เป็นกลุ่มผู้บริโภคที่มีขนาดใหญ่กำลังซื้อสูง และไม่เพียงแค่นั้นยังขยายไปช่วงวัยอื่นๆ เช่น Baby boomers หรือกลุ่มผู้สูงอายุ ขณะที่อีกส่วนหนึ่งอาจมาจากข้อมูลทางการแพทย์ ที่ผ่านสื่อออนไลน์ต่างๆ ที่ชี้ให้เห็นว่า การรักษาสุขภาพให้แข็งแรงอยู่เสมอ จะช่วยสร้างภูมิคุ้มกันและป้องกันไวรัสได้ ส่งผลให้อาหารเสริมเพื่อสุขภาพที่ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่ร่างกาย กลายเป็นที่ต้องการของผู้คนมากขึ้น เพราะรับประทานอาหารเสริมจะเป็นการช่วยส่งเสริมสุขภาพและฟื้นฟูร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้อาหารเสริมในกลุ่มลดน้ำหนัก ผิวพรรณ ความงาม และการชะลอวัย ก็เติบโตเป็นอย่างมาก จากข้อมูลปี 2563 มูลค่าตลาดอาหารเสริมมีมูลค่ามากกว่า 2 หมื่นล้านบาท

จากกระแสการดูแลสุขภาพและการเติบโตของตลาดอาหารเสริมในยุคออนไลน์ที่เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก บางครั้งเราจึงเห็นการโฆษณาส่งเสริมการขาย การกล่าวอ้างสรรพคุณที่เกินจริงไปอย่างมาก โดยปราศจากหลักฐานการศึกษาวิจัยเชิงประจักษ์ทางวิทยาศาสตร์ และหน่วยงานที่รับผิดชอบก็อาจจะดูแล ควบคุม ตรวจสอบได้ยาก เนื่องจากเป็นการสื่อสารในโลกออนไลน์ที่แพร่กระจายไปอย่างรวดเร็ว และไม่สามารถจำกัดได้ เราจึงควรเลือกและระมัดระวังการใช้อาหารเสริมต่างๆ โดยมีหลักในการพิจารณาทั้งในแง่ประสิทธิภาพและความปลอดภัย จากแหล่งข้อมูลต่างๆดังนี้

- **ข้อมูลการศึกษาวิจัย**

ควรพิจารณาว่าส่วนประกอบของอาหารเสริมหรือตัวอาหารเสริมนั้นๆ มีการศึกษาวิจัยมากน้อยแค่ไหน และมีรูปแบบการวิจัยในลักษณะใด (ภาพที่ 1) เช่น ในระดับห้องปฏิบัติการ ในสัตว์ทดลอง ในมนุษย์ที่เป็นการศึกษาวิจัยทางระบาดวิทยาในรูปแบบความสัมพันธ์ หรือเป็นการศึกษาวิจัยทางคลินิก ตลอดจนข้อมูลการศึกษาแบบ Systematic review และ Meta-analysis เพื่อพิจารณาถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยค้นคว้าวารสารทางวิชาการต่างๆเหล่านี้ ได้จากฐานข้อมูลสากลหลัก เช่น เว็ปไซต์ Pubmed.com และ ScienceDirect.com เป็นต้น



ภาพที่ 1 แสดงรูปแบบการศึกษาวิจัยต่างๆ

ที่มา: "Research design and evidence" by CFCF - Own work. Licensed under CC BY-SA 4.0 via Wikimedia Commons

- **การกล่าวอ้างทางสุขภาพ (Health Claim)**

สามารถตรวจสอบได้ ว่าคำกล่าวอ้างด้านสุขภาพหรือคำโฆษณานั้น เกินจริงไปหรือไม่ จากประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง การแสดงข้อความกล่าวอ้างหน้าที่ของสารอาหาร ตามราชกิจจานุเบกษา 10 มิถุนายน 2562 (ตารางที่ 1)

นอกจากนี้ยังมี Health Claim ของสารสกัดหรืออาหารเสริมต่างๆ ที่ได้รับการอนุญาติผ่านทางศูนย์ประเมินด้านโภชนาการและการกล่าวอ้างทางสุขภาพของผลิตภัณฑ์อาหารแห่งประเทศไทย ดังนี้

1. ประเมินด้านโภชนาการและความปลอดภัยสำหรับอาหารมีวัตถุประสงค์พิเศษ ได้แก่

1.1 อาหารทางการแพทย์ อาหารที่ใช้สำหรับผู้ป่วยเฉพาะโรค หรือผู้ที่มีสภาพผิดปกติทางร่างกาย

1.2 อาหารที่ใช้สำหรับบุคคลผู้มีวัตถุประสงค์ในการบริโภคอาหารเป็นพิเศษ เช่น อาหารสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก อาหารสำหรับสตรีมีครรภ์ อาหารสำหรับนักกีฬา อาหารสำหรับผู้สูงอายุ เป็นต้น

2. ประเมินประสิทธิผลและความเหมาะสมของการกล่าวอ้างทางสุขภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร

2.1 การกล่าวอ้างหน้าที่ของสารอาหาร

2.2 การกล่าวอ้างหน้าที่อื่น

2.3 การกล่าวอ้างการลดความเสี่ยงของการเกิดโรค

รายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆตามเว็ปไซต์

https://www.fda.moph.go.th/sites/food/SitePages/View.aspx?T=FoodNews&TF=1&IDdata=129

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างข้อความกล่าวอ้างหน้าที่ของสารอาหาร

อันดับ	สารอาหาร	ข้อความกล่าวอ้างภาษาไทย	ข้อความกล่าวอ้างภาษาอังกฤษ
1	โปรตีน (Protein)	1.1 โปรตีนจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย 1.2 โปรตีนให้กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อการสร้างโปรตีนชนิดต่างๆ ในร่างกาย 1.3 โปรตีนมีส่วนช่วยคงสภาพปกติของกระดูก 1.4 โปรตีนมีส่วนช่วยเสริมสร้างและคงสภาพของมวลกล้ามเนื้อ	1.1 Protein contributes to a growth and help repair body tissue. 1.2 Protein contributes to a source of essential amino acids for body protein synthesis. 1.3 Protein contributes to the maintenance of normal bones. 1.4 Protein contributes to growth and maintenance of muscle mass.
2	ใยอาหาร (Dietary fiber)	2.1 ใยอาหารเพิ่มกากในระบบทางเดินอาหาร ช่วยกระตุ้นการขับถ่าย	2.1 Dietary fiber contributes to an increase in fecal bulk and stimulates the bowel movement.
3	วิตามินเอ (Vitamin A)	3.1 วิตามินเอมีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตของร่างกาย 3.2 วิตามินเอมีส่วนช่วยคงสภาพปกติของการมองเห็น 3.3 วิตามินเอมีส่วนช่วยคงสภาพปกติของเยื่อบุต่างๆ 3.4 วิตามินเอมีส่วนช่วยในเมตาบอลิซึมปกติของเหล็ก 3.5 วิตามินเอมีส่วนช่วยในการทำหน้าที่ตามปกติของระบบภูมิคุ้มกัน 3.6 วิตามินเอมีส่วนช่วยคงสภาพปกติของผิวหนัง **หมายเหตุ**: เบต้า-แคโรทีน ให้ระบุได้เพียงว่า “เบต้า-แคโรทีน เป็นสารตั้งต้นของ วิตามินเอ” เท่านั้น	3.1 Vitamin A has a role in body growth 3.2 Vitamin A contributes to the maintenance of normal vision. 3.3 Vitamin A contributes to the maintenance of normal mucous membranes. 3.4 Vitamin A contributes to normal iron metabolism. 3.5 Vitamin A contributes to the normal function of the immune system. 3.6 Vitamin A contributes to the maintenance of normal skin. **Remark**: Beta-carotene can only specify as “Beta-carotene is precursor of Vitamin A”
4	วิตามินบี 1 (Thiamine)	4.1 วิตามินบี 1 มีส่วนช่วยให้ร่างกายได้รับพลังงานจากคาร์โบไฮเดรตตามปกติ 4.2 วิตามินบี 1 มีส่วนช่วยในการทำงานตามปกติของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ 4.3 วิตามินบี 1 มีส่วนช่วยในการทำงานตามปกติของหัวใจ	4.1 Thiamine contributes to normal-energy yielding metabolism from carbohydrate. 4.2 Thiamine contributes to the normal function of muscle and nervous system. 4.3 Thiamine contributes to the normal function of the heart.

- **ส่วนประกอบที่ อย.อนุญาติ**
  สามารถตรวจสอบได้ ว่าส่วนประกอบของอาหารเสริมนั้นๆ ทั้งชนิดและปริมาณ ได้รับการอนุญาติหรือไม่ จากประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง ข้อกำหนดการใช้ส่วนประกอบที่สำคัญของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารชนิดวิตามินและแร่ธาตุ ตามราชกิจจานุเบกษา 22 มิถุนายน 2549 (ตารางที่ 2) และรายชื่อพืชที่ใช้ได้ในผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ตามประกาศ 7 สิงหาคม 2560 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างชนิดและปริมาณวิตามินที่ อย.อนุญาติให้ใช้

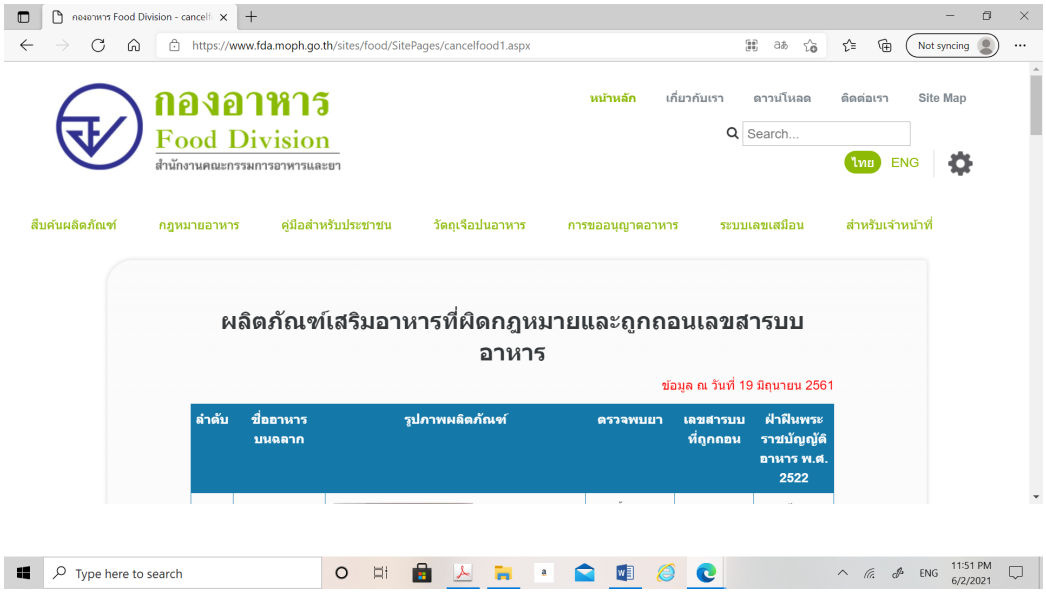
ลำดับ	ชื่อชนิดของวิตามินหรือแร่ธาตุ หรือวิตามินหรือแร่ธาตุที่อยู่ในรูปแบบอื่น	ปริมาณสูงสุดที่ให้ใช้ตามคำแนะนำให้บริโภค 1 วัน (Thai Recommended Daily Intakes)
1	วิตามินเอ (Vitamin A) ,หรือ เรทินอล (retinol), หรือ เรทินิลแอซีเทต (retinyl acetate), หรือ เรทินิลแพลมิเทต (retinyl palmitate), หรือ เบต้า-แคโรทีน (beta-carotene)	800 ไมโครกรัม อาร์อี (μg RE) คำนวณเป็นวิตามินเอ
2	วิตามิน ดี (Vitamin D), หรือ คอเลแคลซิเฟอรอล (cholecalciferol), หรือ เออร์โกแคลซิเฟอรอล(ergocalciferol)	5 ไมโครกรัม (μg) คำนวณเป็นวิตามินดี
3	วิตามิน อี (Vitamin E), หรือ ดี-แอลฟา-โทโคเฟอรอล (D-alpha-tocopherol), หรือ ดีแอล-แอลฟา-โทโคเฟอรอล (DL-alpha-tocopherol), หรือ ดี-แอลฟา-โทโคเฟอริลแอซีเทต (D-alpha-tocopheryl acetate), หรือ ดีแอล-แอลฟา-โทโคเฟอริลแอซีเทต (DL- alpha-tocopheryl acetate), หรือ ดี-แอลฟา-โทโคเฟอริลแอซิดซักซิเนต (D-alpha-tocopheryl acid succinate)	10 มิลลิกรัม แอลฟา-ทีอี (mg α-TE) คำนวณเป็นวิตามินอี
4	วิตามิน เค (Vitamin K), หรือ ฟิลโลควิโนน (phylloquinone)	80 ไมโครกรัม (μg) คำนวณเป็นวิตามิน เค
5	วิตามิน บี 1 (Vitamin B1), หรือ ไทอะมีนไฮโดรคลอไรด์ (thiamin hydrochloride), หรือ ไทอะมีนโมโนไนเตรต (thiamin mononitrate)	1.5 มิลลิกรัม (mg) คำนวณเป็นวิตามิน บี 1
6	วิตามิน บี 2 (Vitamin B2), หรือ ไรโบฟลาวิน (riboflavin), หรือ ไรโบฟลาวิน ๕'–ฟอสเฟต,โซเดียม (riboflavin 5'-phosphate, sodium)	1.7 มิลลิกรัม (mg) คำนวณเป็นวิตามิน บี 2
7	ไนอะซิน (Niacin), หรือ กรดนิโคทินิก (nicotinic acid), หรือ นิโคทินาไมด์ (nicotinamide), หรือ ไนอะซินาไมด์ (niacinamide)	20 มิลลิกรัม เอ็น อี (mg NE) คำนวณเป็นไนอะซิน
8	กรดแพนโททีนิค (Pantothenic acid), หรือ ดี-แพนโททีเนต, แคลเซียม (D-pantothenate, calcium), หรือ ดี-แพนโททีเนต, โซเดียม (D-pantothenate, sodium), หรือ เด็กซ์แพนทีนอล (dexpanthenol), หรือ แคลเซียมแพนโททีเนต (calcium pantothenate)	6 มิลลิกรัม (mg) คำนวณเป็นกรดแพนโททีนิค

ตารางที่ 3 แสดงตัวอย่างสารสกัดจากพืชต่าง ๆ ที่อย.อนุญาติให้ใช้

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ		ส่วนที่ใช้	สารสำคัญ	กรรมวิธีการผลิต/สารละลายที่ใช้ในกระบวนการสกัด	เงื่อนไข
		ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ				
๑	*Actinidia arguta* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq.	อาร์กูทา กีวีฟรุต / ทาราไวน์ / เบบีกีวี	Arguta kiwifruit / Tara vine / Baby kiwi	เนื้อผล	กรดผลไม้ (Acids) ได้แก่ กรดซิตริก (Citric acid) กรดควินิก (Quinic acid) / สารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compounds)	บดผง / สกัดด้วยน้ำ	
๒	*Actinidia chinensis* Planch. *Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C. F.Liang & A. R. Ferguson	กีวีฟรุต	Gold kiwifruit / kiwifruit	เนื้อผล	สารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compounds) ได้แก่ ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids)	บดผง / สกัดด้วยน้ำ	
๓	*Aegle marmelos* (L.) Corrêa	มะตูม	Bael fruit	เนื้อผลสุก	สารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compounds) ได้แก่ ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) / แทนนิน (Tannins) / ใยอาหาร (Dietary fiber)	บดผง / สกัดด้วยน้ำ	๑. ปริมาณใยอาหารไม่เกิน ๒๕ กรัมต่อวัน
๔	*Allium cepa* L.	หอมหัวใหญ่	Onion	เนื้อส่วนหัว	สารประกอบกำมะถัน (Sulfur-containing compounds) ได้แก่ แอลลิซิน (Allicin) / ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) ได้แก่ เควอเซติน (Quercetin)	บดผง / สกัดด้วยน้ำ	๑. ปริมาณเควอเซตินไม่เกิน ๑ กรัมต่อวัน

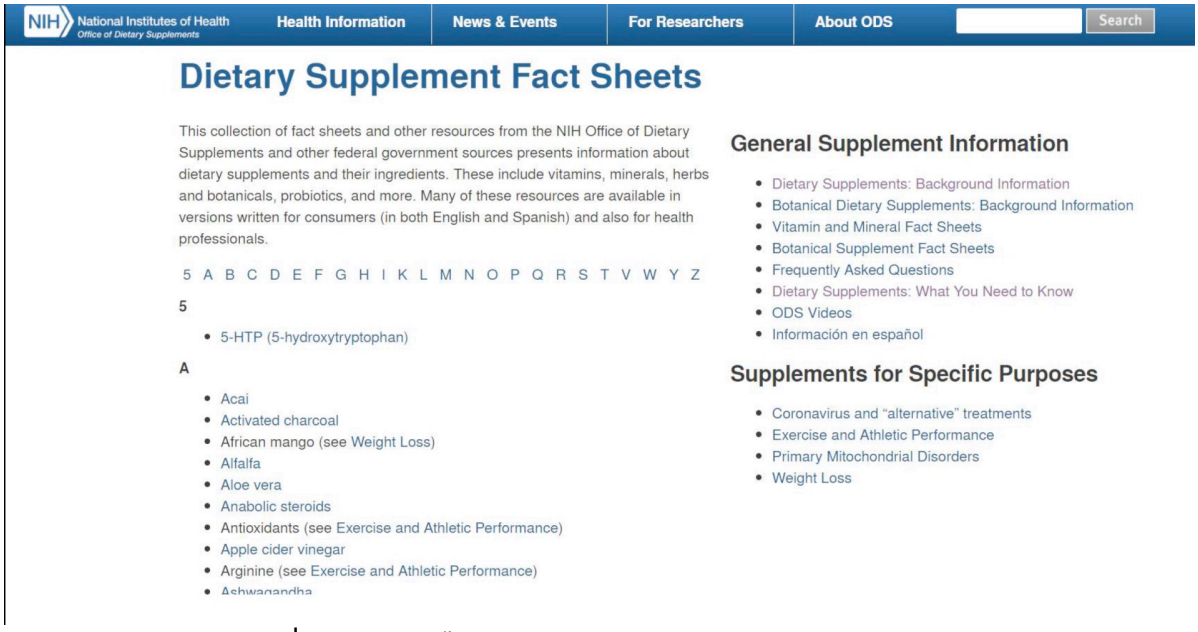
- **การตรวจสอบผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ผิดกฎหมายและถูกถอนเลขสารบบอาหาร**

สามารถตรวจสอบได้จากเว็บไซต์ของกองอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา https://www.fda.moph.go.th/sites/food/SitePages/cancelfood1.aspx (ภาพที่ 2)



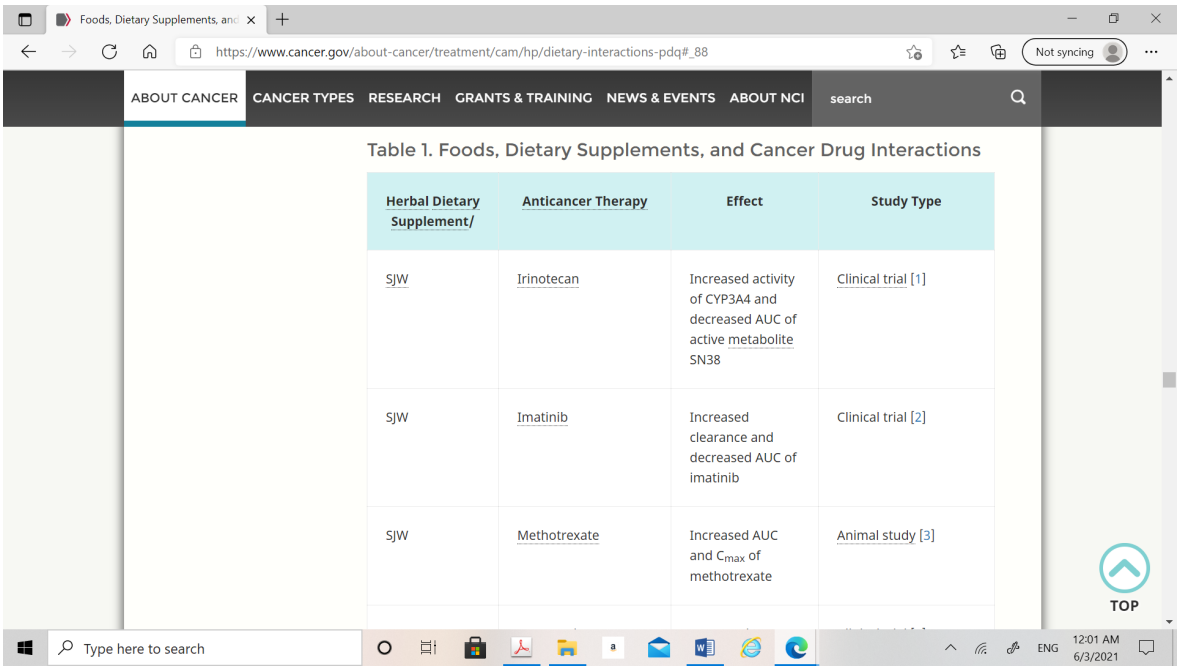
ภาพที่ 2 แสดงหน้าเว็ปไซต์สำหรับตรวจสอบผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ผิดกฎหมายและถูกถอนเลขสารบบอาหาร

- **ข้อมูลวิชาการจากฐานข้อมูลสากลระดับโลก (NIH)**
  มีการรวบรวมข้อมูล Dietary Supplement Fact Sheets โดย The Office of Dietary Supplements (ODS), National Institutes of Health (NIH) โดยสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่เว็บไซต์ https://ods.od.nih.gov (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 แสดงหน้าเว็บไซต์ข้อมูล Dietary Supplement Fact Sheets ของอาหารเสริมชนิดต่าง ๆ

นอกจากนี้ยังมีข้อมูลจาก National Cancer Institute ที่แสดงข้อมูลปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาหารเสริมกับยารักษามะเร็ง (ภาพที่ 4) ในเว็บไซต์ https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/cam/hp/dietary-interactions-pdq#_88



ภาพที่ 4 แสดงหน้าเว็บไซต์ข้อมูลปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาหารเสริมชนิดต่าง ๆกับยารักษามะเร็ง

- **รูปแบบและปริมาณความเข้มข้นของสารสำคัญ/สารออกฤทธิ์**
  - วิตามินและแร่ธาตุบางชนิดมีหลายรูปแบบ การเลือกรับประทานรูปแบบต่างกัน ก็อาจมีผลต่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เช่น Vitamin D3 ดีกว่า Vitamin D2, Chromium amino acid chelate ดีกว่า Chromium เป็นต้น
  - สารสกัดบางอย่างมี % ความเข้มเข้นของสารสำคัญที่แตกต่างกัน เช่น วิตามิน C ใน Acerola cherry หรือ Flavonoids ในโกโก้ จึงควรสังเกตุ % ความเข้มข้นในสารสกัดนั้นๆด้วย

- **สารปรุงแต่งรสชาติ เช่น สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาล ครีมเทียม**

นอกจากสารออกฤทธิ์ที่สำคัญต่างๆในอาหารเสริมแล้ว เราควรสังเกตุส่วนประกอบอื่นๆร่วมด้วย โดยเฉพาะอาหารเสริมในรูปแบบชงดื่ม มักมีสารปรุงแต่งรสชาติแฝงมาด้วย เช่น น้ำตาล และครีมเทียม รวมทั้งสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลต่างๆ ซึ่งเราควรเลือกบริโภคสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลที่ค่อนข้างปลอดภัยต่อสุขภาพ เช่น น้ำตาลอิริทิทอล ไอโซมอลทูโลส สารสกัดหญ้าหวาน น้ำตาลหล่อฮั้งก้วย ฯลฯ สำหรับสารปรุงแต่งเพิ่มความมันควรเลือกไขมันที่ดี ซึ่งปัจจุบันก็มีครีมเทียมจากน้ำมันรำข้าว, MCT oil powder, Avocado oil powder เป็นต้น

บทสรุป

การเลือกบริโภคอาหารเสริมในยุคออนไลน์ ควรพิจารณาถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัย จากหลักฐานการศึกษาวิจัย ว่าเป็นรูปแบบใด มีความน่าเชื่อถือมากน้อยแค่ไหน การกล่าวอ้างทางสุขภาพ (Health Claim) อยู่ในขอบเขตที่ได้รับอนุญาติหรือไม่ ส่วนประกอบที่ อย.อนุญาติ ทั้งชนิดและปริมาณ รวมถึงการตรวจสอบข้อมูลทางวิชาการจากฐานข้อมูลสากล Dietary Supplement Fact Sheets โดย The Office of Dietary Supplements (ODS), National Institutes of Health (NIH) นอกจากนี้ยังควรพิจารณาถึงรูปแบบและปริมาณความเข้มข้นของสารสำคัญ/สารออกฤทธิ์ รวมทั้งสารปรุงแต่งรสชาติ เช่น สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาล ที่มีอยู่ในอาหารเสริมนั้นๆ

บรรณานุกรม

CFCF. (2021). *Research design and evidence.* Retrieved 1 June 2021 from https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Research_design_and_evidence.svg

The Office of Dietary Supplements (ODS), National Institutes of Health (NIH) (2021). *Dietary Supplement Fact Sheets.* Retrieved 2 June 2021 from https://ods.od.nih.gov/factsheets/list-all/

National Cancer Institute (2020*). Foods, Dietary Supplements, and Cancer Drug Interactions*. Retrieved 2 June 2021 from https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/cam/hp/dietary-interactions-pdq#_88

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2562). *การแสดงข้อความกล่าวอ้างหน้าที่ของสารอาหาร.* สืบค้น 2 มิถุนายน 2564, จาก http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2562/E/146/T_0051.PDF

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2549). *ข้อกำหนดการใช้ส่วนประกอบที่สำคัญของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารชนิดวิตามินและแร่ธาตุ*. สืบค้น 2 มิถุนายน 2564, จาก http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_fda/034ntffda_Use_of_Vit&Min_in_Food_Supplement.pdf

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2560). *รายชื่อพืชที่ใช้ได้ในผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร.* สืบค้น 2 มิถุนายน 2564, จาก http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_fda/600810_name.pdf

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2561). *ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ผิดกฎหมายและถูกถอนเลขสารบบอาหาร.* สืบค้น 3 มิถุนายน 2564, จาก https://www.fda.moph.go.th/sites/food/SitePages/cancelfood1.aspx

แนวโน้มด้านโอกาสทางธุรกิจและวิชาการของผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ

TRENDS OF BUSINESS OPPORTUNITIES AND ACADEMIC FOR HEALTHY PRODUCTS

รัชกฤช คล่องพยาบาล*

Ratchakrit Klongpayabal*

อาจารย์ประจำ วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์*

Lecturer, College of Innovation Management, Rajamangala University of Technology Rattanakosin*

บทคัดย่อ

ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่นำไปสู่การมีคุณภาพชีวิตที่ดี ซึ่งครอบคลุมทั้งร่างกายและจิตใจ รวมถึงสภาพแวดล้อม เป็นสิ่งที่ผู้บริโภคในปัจจุบันมีความต้องการ จากการตระหนักและการใส่ใจในการดูแลรักษาสุขภาพของตนเอง จากภาวะโควิดในปัจจุบันที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภคไปอย่างมากมาย รวมถึงการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะยังคงอยู่ต่อไปในอนาคต ซึ่งส่งผลต่อการเลือกใช้หรือเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ บทความนี้ผู้เขียนมีเป้าหมายที่จะแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างในเชิงบริบทและการรับรู้ของผู้บริโภค ระหว่างผลิตภัณฑ์สุขภาพ กับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ แนวโน้มผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง รวมถึงการกล่าวถึงโอกาสทางธุรกิจและบทบาททางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการดำเนินการจากผู้เกี่ยวข้องต่อไปในอนาคต

Abstract

Healthy products that lead to wellbeing that cover both body and mind and environment are what today's consumers need due to health awareness and health concerns. In the covid era, consumers' behavior changes drastically and will continue to the future, affecting how to use or choose to consume healthy products. This article addresses the differences between healthy products and healthy products for wellbeing regarding context and consumer perception, consumer trends of healthy products, especially food, drink, and cosmetics. Business opportunities and academic roles related to healthy products are identified for future implementation by stakeholders.

Keywords: ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ, แนวโน้มผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ,

Wellbeing, Healthy Products, Healthy Products' Trend

แนวโน้มด้านโอกาสทางธุรกิจและวิชาการของผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ

"ผลิตภัณฑ์สุขภาพ" และ "ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ" ต่างเป็นชื่อเรียกหรือนิยามของผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์หรือมีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพของผู้บริโภค และเป็นคำเรียกผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคมีความคุ้นเคยเป็นอย่างยิ่งในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันที่ภาวะการแพร่ระบาดของโควิด ส่งผลให้ผู้บริโภคหันมาตระหนักหรือให้ความสนใจเกี่ยวกับการดูแลรักษาสุขภาพของตนเอง ด้วยการเลือกที่จะใช้หรือเลือกที่จะบริโภคผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ส่งผลให้แนวโน้มของผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในตลาดโลกมีการเติบโตขึ้นมากกว่าช่วงเวลาที่ผ่านมาอย่างชัดเจน เนื่องจากปัจจัยด้านความต้องการและพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อย่างไรก็ตามในข้อเท็จจริงแล้วคำสองคำนี้มีการทับซ้อนในเชิงบริบทความหมายและการรับรู้ของผู้บริโภคที่แตกต่างกัน รวมถึงยังมีผู้บริโภคจำนวนมากที่ยังไม่มีความเข้าใจ หรือสามารถแยกความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์หรือสินค้า ที่เรียกว่าผลิตภัณฑ์สุขภาพกับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มด้านโอกาสทางธุรกิจและวิชาการของผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ทั้งในปัจจุบันและที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต

ทั้งนี้ ก่อนที่จะกล่าวถึงแนวโน้มด้านโอกาสทางธุรกิจและวิชาการของผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ จำเป็นต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างในเชิงบริบทระหว่างคำว่า "ผลิตภัณฑ์สุขภาพ" และ "ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ" เป็นลำดับแรก เนื่องจากคำสองคำนี้มีความใกล้เคียงกัน หรือใช้แทนกันในหลายกรณี โดยแตกต่างกันเพียงมีคำว่า "เพื่อ" คั่นกลางระหว่างคำว่า "ผลิตภัณฑ์" และ "สุขภาพ" เท่านั้น โดยในศัพท์ภาษาอังกฤษส่วนใหญ่มักจะใช้คำศัพท์เดียวกัน คือคำว่า "Healthy product" แต่ในความหมายของภาพรวมเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์แล้ว "Healthy product" จะหมายถึงผลิตภัณฑ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพ ซึ่งอาจไม่ได้จำกัดเฉพาะที่จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลดีสุขภาพสำหรับผู้บริโภคก็ได้ และมักมีการใช้คำขยายให้เห็นว่าเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพชนิดใด เช่น "Healthy food product" "Healthy drink product" สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ หรือ ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสุขภาพ เป็นต้น ในขณะที่ "ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ" หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลดีหรือเกิดประโยชน์ต่อสุขภาพมักจะมีคำว่า "Wellness" หรือ "สุขภาพร่างกายที่ดี" หรือในปัจจุบันที่ขยายความเป็น "Wellbeing" หรือ "คุณภาพชีวิตที่ดี" ซึ่งครอบคลุมทั้งการมีสุขภาพที่ดีทั้งร่างกายและจิตใจ รวมถึงสภาพแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้อง

ความเข้าใจในบริบทเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่าง "ผลิตภัณฑ์สุขภาพ" และ "ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ" ข้างต้นจะช่วยให้ผู้บริโภคสามารถแยกแยะหรือจำแนกผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพแบรนด์ต่าง ๆ ที่มีจำหน่ายในตลาดในปัจจุบัน ว่าเป็น "ผลิตภัณฑ์สุขภาพ" หรือ "ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ" หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่โฆษณาว่าเป็น "ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ" ในขณะที่ข้อเท็จจริงผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็น "ผลิตภัณฑ์สุขภาพ" ทั่วไป โดยในเนื้อหาที่จะกล่าวต่อไปในบทความนี้ผู้เขียนจะมุ่งเน้นเนื้อหาไปที่ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ หรือเป็นผลิตภัณฑ์ประเภท Healthy product for wellness หรือ Healthy product for wellbeing อันเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคตระหนักหรือมีความคาดหวัง ว่าการบริโภคผลิตภัณฑ์ประเภทนี้จะส่งผลดีต่อสุขภาพของตนเองเป็นสำคัญ และเป็นประเภทผลิตภัณฑ์ที่มีการเติบโตและส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของธุรกิจ อันมีสาเหตุจากความก้าวหน้าและการพัฒนาด้านวิชาการ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการและพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป โดยจะกล่าวถึงหรือเกี่ยวข้องเฉพาะกับกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องดื่ม และเครื่องสำอาง เท่านั้น

"ผลิตภัณฑ์สุขภาพ" และ "ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ"

ผลิตภัณฑ์สุขภาพ ตามความหมายหรือคำนิยามของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ซึ่งเป็นหน่วยงานกำกับดูแลในการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์สุขภาพ ได้กำหนดผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ออกเป็น 6 กลุ่ม (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, พ.ศ.2563) ได้แก่

กลุ่มที่ 1 อาหาร อาทิเช่น อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท กาแฟ อาหารกระป๋อง บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อาหารเสริม (ตามกฎหมาย คือ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร) เป็นต้น

กลุ่มที่ 2 ยา อาทิเช่น ยารักษาโรคชนิดต่างๆ ที่มีลักษณะเป็นยาเม็ด ยาน้ำ ยาทา ยาฉีด เป็นต้น

กลุ่มที่ 3 เครื่องสำอาง อาทิเช่น ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวหน้า ครีม หรือโลชั่นบำรุงผิว ครีมรองพื้น แป้งทาหน้า ลิปสติก ที่ทาตา/แก้ม ครีมกันแดด น้ำหอม ผลิตภัณฑ์ย้อมผม เจลแต่งผม ผลิตภัณฑ์ทาเล็บ เป็นต้น

กลุ่มที่ 4 ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่ใช้ในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุข อาทิเช่น ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อโรค ผลิตภัณฑ์ป้องกันและกำจัดแมลงในบ้านเรือน ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดห้องน้ำ เป็นต้น

กลุ่มที่ 5 ผลิตภัณฑ์เครื่องมือแพทย์ อาทิเช่น ถุงยางอนามัย เก้าอี้ไฟฟ้าสถิต คอนแทคเลนส์ รวมถึง คอนแทคเลนส์แฟชั่นเครื่องนวด ที่นอนแม่เหล็ก พลาสเตอร์แม่เหล็ก เครื่องสั่นสะเทือน หน้ากากอนามัยที่ใช้ทางการแพทย์หรือใช้ป้องกันเชื้อโรค เป็นต้น

กลุ่มที่ 6 ผลิตภัณฑ์วัตถุเสพติด อาทิเช่น ยาเสพติดที่มีการใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ เช่น มอร์ฟีน วัตถุที่ออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท เช่น ยานอนหลับ ยาลดความอ้วนบางชนิด แม้แต่สารระเหย จำพวกทินเนอร์ ฯลฯ ก็จัดเป็นวัตถุเสพติดเช่นกัน

จากความหมายของผลิตภัณฑ์สุขภาพ เบื้องต้น อาจจำแนกผลิตภัณฑ์สุขภาพ 3 กลุ่มแรก คือ อาหาร ยา และเครื่องสำอาง ที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคใช้ในชีวิตประจำวัน ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ 3 กลุ่มหลัง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีวัตถุประสงค์การใช้เพื่อสุขภาพอนามัย การประกอบวิชาชีพด้านการแพทย์และสาธารณสุข รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย ซึ่งแตกต่างจากผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่ยังไม่มีการแบ่งกลุ่ม หรือมีการระบุความหมายหรือนิยามที่ชัดเจน แต่ในการรับรู้หรือการยอมรับของผู้บริโภคโดยทั่วไป ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพควรจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติหรือประโยชน์ในการก่อให้เกิดการมีสุขภาพที่ดีขึ้น หรืออย่างน้อยที่สุดจะต้องแสดงให้เห็นว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค โดยเฉพาะการมีสุขภาพร่างกายที่ดี (Wellness) แต่ในปัจจุบันที่ผู้บริโภคต้องการให้ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพไม่ควรมีประโยชน์เฉพาะการส่งผลต่อสุขภาพร่างกายเท่านั้น แต่ควรเป็นผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลต่อการมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (Wellbeing) ซึ่งครอบคลุมทั้งสุขภาพร่างกายและจิตใจ รวมถึงสภาพแวดล้อม โดยผู้บริโภคมีความคาดหวังหรือความต้องการสำหรับการใช้หรือการบริโภคผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ที่ควรจะต้องส่งผลดีต่อสุขภาพของตนเองในด้านใดด้านหนึ่ง โดยถ้าพิจารณาตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ จะพบว่าผลิตภัณฑ์กลุ่มอาหาร ยา และเครื่องสำอาง บางส่วนจัดได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ในขณะที่กลุ่มผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่ใช้ในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุข ผลิตภัณฑ์เครื่องมือแพทย์ และผลิตภัณฑ์วัตถุเสพติด ไม่จัดเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพแต่อย่างใดในการรับรู้ของผู้บริโภค ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่พบเห็นกันโดยทั่วไปในท้องตลาด เช่น ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม เครื่องดื่มผสมวิตามินเพื่อสุขภาพ ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากธรรมชาติ หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่นอกเหนือเกณฑ์ผลิตภัณฑ์สุขภาพของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) เช่น เก้าอี้ทำงานสุขภาพที่ช่วยป้องกันการปวดหลัง หมอนรองศรีษะ หรือ ผลิตภัณฑ์สำหรับการออกกำลังกาย เป็นต้น

นอกจากนี้ยังเป็นเรื่องของมุมมองจากผู้บริโภคที่แตกต่างกัน ในการประเมินว่าผลิตภัณฑ์ใดเป็น “ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ” ตัวอย่างเช่น น้ำดื่มบริโภคในภาชนะปิดสนิท อาจไม่ใช่ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในมุมมองของผู้บริโภคบางราย แต่ถ้าน้ำดื่มนั้นมีการผสมวิตามิน หรือสารสำคัญด้านโภชนาการบางชนิด ก็จะกลายเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในสายตาผู้บริโภครายนั้น หรือการใช้น้ำมันพืชในการปรุงอาหาร ในมุมมองของผู้บริโภคบางรายอาจไม่เห็นว่าน้ำมันพืชที่ใช้เป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ แต่ในขณะที่ผู้บริโภคบางรายอาจมองว่าน้ำมันพืชที่ใช้ปรุงอาหารนั้นเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ เนื่องจากเห็นว่าน้ำมันพืชที่ใช้ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้น้ำมันหมู เป็นต้น ในขณะที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความเห็นว่า มอร์ฟีน ยานอนหลับ ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดห้องน้ำ ไม่จัดว่าเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ แม้ว่าผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะถือเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพตามกฎหมายก็ตาม แต่ในทางตรงข้ามเมื่อกล่าวถึงผลิตภัณฑ์อาหารเสริม หรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ผู้บริโภคจะยอมรับในทันทีว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ เป็นต้น

ความต้องการของผู้บริโภคถึงการมีสุขภาพที่ดี หรือการมีคุณภาพชีวิตที่ดี ถือเป็นความต้องการพื้นฐานของผู้บริโภค ในการตัดสินใจทั้งทางตรงและทางอ้อม สำหรับการเลือกซื้อ เลือกใช้ เลือกบริโภค ผลิตภัณฑ์ สินค้า หรือบริการ โดยเฉพาะจากภาวะแพร่ระบาดของโควิด ส่งผลให้ผู้บริโภคส่วนใหญ่หันมาสนใจด้านคุณภาพชีวิตหรือสุขภาพ

มากกว่าในอดีต รวมถึงความสนใจนี้จะยังส่งผลไปถึงพฤติกรรมในอนาคต จากความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิต เช่น การเว้นระยะห่างทางสังคม การทำงานที่บ้าน โดยการเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลไปยังสุขภาพร่างกายและสุขภาพจิตของผู้บริโภค ส่งผลให้ภาคธุรกิจและภาควิชาการที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจำเป็นต้องเข้าใจถึงบริบทการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน ที่ส่งผลต่อรูปแบบการใช้ชีวิตของผู้บริโภคในอนาคต หลังจากผ่านพ้นภาวะการแพร่ระบาดของโควิดไปแล้ว เพื่อกำหนดวิธีการดำเนินการให้สอดคล้องและสามารถตอบสนองต่อแนวโน้มด้านโอกาสทางธุรกิจและวิชาการของผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โอกาสทางธุรกิจสำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ

จากผลการวิจัยถึงแนวโน้มของผู้บริโภคในตลาดโลกประจำปี 2021 ของ Mintel พบว่าการสร้างนิยามใหม่ของการมีสุขภาพที่ดี (Health Undefined) ถือเป็น 1 ใน 7 แนวโน้มของพฤติกรรมผู้บริโภคในตลาดโลก (Mintel, 2021) โดยมีสาเหตุจากการที่ยังไม่มีนิยามหรือความหมายที่ชัดเจนเกี่ยวกับการบ่งบอกความหมายของการมีสุขภาพที่ดี หรือการคุณภาพชีวิตที่ดีสำหรับผู้บริโภค ว่าควรมีลักษณะความหมายหรือนิยามอย่างไร เนื่องจากผู้บริโภคแต่ละคนจะมีภาพของการมีสุขภาพดีที่ หรือการมีคุณภาพชีวิตที่ดีแตกต่างกันออกไป ซึ่งถือเป็นโอกาสสำหรับธุรกิจ หรือผู้ประกอบการที่สามารถใช้โอกาสนี้ในการสร้างกฎเกณฑ์ใหม่ ที่สร้างความเชื่อมโยงหรือสร้างรูปแบบความสัมพันธ์ด้านสุขภาพ ที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงความหมายหรือนิยามเกี่ยวกับการมีสุขภาพที่ดี หรือการมีคุณภาพชีวิตที่ดีจากการใช้หรือบริโภคผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพของธุรกิจ

ทั้งนี้ การสื่อสารจากธุรกิจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพไปสู่ผู้บริโภค อาจเป็นการสื่อสารหรือการให้รายละเอียดแบบกว้าง ๆ เช่น ผลิตภัณฑ์สำหรับการดูแลตนเอง ที่ผู้บริโภคอาจใช้เพื่อประกอบการตัดสินใจได้หลาย ๆ ด้าน หรืออาจเป็นการสื่อสารที่ระบุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์อย่างเจาะจง เช่น ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่มีส่วนผสมสารสกัดจากธรรมชาติ ที่ช่วยในการฟื้นฟูผิวหน้า หรือช่วยให้สดชื่น เป็นต้น แต่โดยทั่วไปการมีสุขภาพที่ดีในสายตาผู้บริโภค มักมุ่งเน้นไปที่ปัจจัยเกี่ยวกับเหตุผลหรือเป้าหมายที่จับต้องได้ ตัวอย่างเช่น ค่าน้ำหนักที่ลดลงภายหลังการออกกำลังกาย เป็นต้น รวมถึงการเปลี่ยนแปลงการให้ความสำคัญในความคิด จากการเลือกซื้อไปสู่การซื้อเฉพาะเท่าที่จำเป็น ส่งผลให้ผู้บริโภคมีการตัดสินใจที่แตกต่างออกไปจากเดิม โดยเน้นความเพียงพอ และการเลือกซื้อ เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดใดก็ตาม ควรส่งผลต่อความภาคภูมิใจในการแสวงหา หรือได้มาของสินค้าที่เหมาะสมสำหรับตนเอง ทำให้ธุรกิจในปัจจุบันจะต้องสื่อสารและนำเสนอประโยชน์ที่จับต้องได้ หรือวัดได้จากสินค้าของธุรกิจให้กับผู้บริโภคได้รับรู้อย่างชัดเจน

แนวโน้มกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ

ผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ อาทิเช่น อาหารเสริมหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งที่เป็นแบบแคปซูล แบบเม็ด แบบเจล แบบแท่ง หรือรูปแบบอื่น ๆ เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ทั้งที่อยู่ในรูปแบบเครื่องดื่มบรรจุขวดพร้อมดื่ม บรรจุกระป๋อง เครื่องดื่มแบบชงดื่ม ทั้งแบบร้อน หรือแบบเย็น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคมีความคุ้นเคย เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการจำหน่ายที่ครอบคลุมเกือบทุกช่องทาง โดยเฉพาะในช่องทางโมเดิร์นเทรด เช่น ร้านสะดวกซื้อ ซุปเปอร์มาร์เก็ต ไฮเปอร์มาร์เก็ต ร้านค้าที่มุ่งเน้นการจำหน่ายผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ เป็นต้น ซึ่งเป็นช่องทางหลักในการจำหน่ายสินค้าประเภทผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ หรือร้านขายยาแผนปัจจุบัน ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่รวมสารสำคัญทางโภชนาการต่าง ๆ หรือสารที่มีผลต่อกระบวนการทำงานของร่างกายหรือสมอง ตัวอย่างเช่น วิตามินรวมชนิดต่าง ๆ ที่มีผลต่อการทำงานของร่างกาย อาหารเสริมที่มีส่วนผสมของกลูโคซามีนซัลเฟต ที่ช่วยด้านกระดูกและข้อ หรือการมีสารเปปไทน์ที่ช่วยการทำงานของสมอง เป็นต้น รวมถึงผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ใช้ส่วนผสมจากสารสกัดที่ได้จากวัตถุดิบทางธรรมชาติ เช่น สารสกัดจากเมล็ดองุ่น สารสกัดจากมัลเบอรรี่ ที่ช่วยด้านการบำรุงผิวพรรณ เป็นต้น ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพอาจเป็นเครื่องดื่มทั่วไป เช่น น้ำบรรจุขวด แต่จะมีการเพิ่มส่วนผสม หรือสารสำคัญทางโภชนาการบางอย่าง เช่น วิตามิน เกลือแร่ หรือเป็นเครื่องดื่มที่ผลิตขึ้นโดยมีการผสมสารสกัดสำคัญที่มีผลด้านโภชนาการ หรือมีผลต่อสุขภาพของผู้บริโภคโดยตรง ซึ่งมีทั้งที่เป็นสารสังเคราะห์ หรือสารสกัดจากธรรมชาติ เช่น โคเอ็นไซม์คิวเท็นที่มีผลด้านการต่อต้านอนุมูลอิสระ คอลลาเจนที่มีผลด้านการบำรุงผิวพรรณ เป็นต้น โดยกลุ่มของผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อ

สุขภาพนี้ อาจเรียกว่าอาหารหรือเครื่องดื่มฟังก์ชันนัล เนื่องจากผลิตภัณฑ์อาหารหรือเครื่องดื่มเหล่านี้ มีคุณสมบัติหรือประโยชน์จากการบริโภคที่ส่งผลต่อสขภาพในด้านใดด้านหนึ่ง

การตระหนักถึงความสำคัญของการมีสุขภาพที่ดี จากการมีร่างกายและจิตใจที่แข็งแรง ทำให้ความสนใจเกี่ยวกับความสุขของจิตใจ หรือประโยชน์ต่ออารมณ์ความรู้สึกนอกเหนือจากผลดีต่อสุขภาพร่างกาย กลายเป็นส่วนสำคัญที่ผู้บริโภคมองหาจากผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ อันเป็นพื้นฐานสำคัญของผู้บริโภคในการตัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์แบรนด์ใดแบรนด์หนึ่ง โดยเฉพาะความต้องการผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ที่ได้รับการปรับปรุงสูตรหรือส่วนผสม ที่นอกจากจะต้องมีคุณค่าทางโภชนาการที่เหมาะสมแล้ว ยังต้องมีส่วนผสมที่สามารถแสดงให้เห็นว่ามีประโยชน์ที่ช่วยด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของผู้บริโภคอีกด้วย หรืออาจเป็นผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับกิจวัตรประจำวันของผู้บริโภค เช่น การใช้เวลาในการรับชมรายการโทรทัศน์ การใช้เวลาในการเล่นเกมออนไลน์ หรือการทำงานที่บ้าน เป็นต้น ในขณะเดียวกันผู้บริโภคก็ต้องการพิสูจน์ว่าผลิตภัณฑ์หรือสินค้าเพื่อสุขภาพดังกล่าวสามารถช่วยด้านสุขภาพร่างกายและอารมณ์ความรู้สึกตามที่โฆษณาไว้ ด้วยการใช้เทคโนโลยีสวมใส่ หรือแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ ในการตรวจสอบประโยชน์จากการบริโภค ทั้งด้านร่างกายและจิตใจ (Mintel, 2021) ตัวอย่างเช่น การคำนวณน้ำหนักตัวที่ลดลงภายหลังการบริโภค ปริมาณ BMI ที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน หรือการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เป็นต้น

จากภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันทำให้ผู้บริโภคส่วนใหญ่เลือกที่จะลดการบริโภค หรือบริโภคให้น้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ ด้วยการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เท่าที่มีความจำเป็น ในขณะที่ต้องการประโยชน์มากที่สุดจากการใช้จ่าย ทำให้ความต้องการด้านความสะดวก หรือทางเลือกในการจับจ่ายใช้สอยเป็นปัจจัยที่ต้องพิจารณา จากการประหยัดเวลา สินค้ามีความสะอาดปลอดภัย รวมถึงการมีความสะดวกสำหรับการปรุงหรือการบริโภคมากขึ้น อย่างไรก็ตามแม้ว่าในปัจจุบันผู้บริโภคจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ของผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ แต่ระดับราคาของผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพก็ยังถือว่าสูงกว่าผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มโดยทั่วไป ส่งให้ผู้บริโภคมีความเห็นว่าผลิตภัณฑ์อาหารหรือเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพมีราคาสูงเกินกว่าที่จะเลือกซื้อเลือกใช้เพื่อการบริโภคประจำวัน จากผลสำรวจออนไลน์จากกลุ่มผู้บริโภคในประเทศไทยที่มีอายุมากกว่า 18 ปี ขึ้นไป จำนวนมากกว่า 1,000 ราย พบว่า 65 เปอร์เซ็นต์ของผู้บริโภค มีความเห็นว่าผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพมีราคาสูงเกินไป ในขณะที่ผู้บริโภคออสเตรเลียและฝรั่งเศส ประมาณ 51 เปอร์เซ็นต์ ต่างมีความเห็นเรื่องของราคาการบริโภคอาหารในลักษณะเดียวกัน (Mintel, 2021)

นอกจากนี้ในปัจจุบัน จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีส่งผลให้ผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ที่มาจากการใช้ส่วนสมหรือสารสกัดจากธรรมชาติ ด้วยกระบวนการผลิตและเทคโนโลยีสมัยใหม่ หรืออยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากสมุนไพร ด้วยการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือภูมิปัญญาที่สืบทอดกันมาแต่โบราณ แต่มีการพัฒนาและการผลิตด้วยกระบวนการผลิตและเทคโนโลยีสมัยใหม่ จนมีคุณสมบัติต่าง ๆ ใกล้เคียงกับการเป็นยามากขึ้น ทั้งด้านสรรพคุณเชิงป้องกัน ฟื้นฟู บรรเทา รักษา หรือมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับเครื่องสำอางในกลุ่มของผลิตภัณฑ์บำรุงผิว เช่น การลดรอยเหี่ยวย่น การทำให้ผิวมีความนุ่มนวล ชุ่มชื่น หรือกระจ่างใส ซึ่งเป็นปัจจัยที่ผู้บริโภคเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพในฐานะของ อาหารผิว หรือ Skin food รวมถึงการแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ไม่ส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อม ที่เป็นแนวโน้มของการพิจารณาเลือกซื้อของผู้บริโภคในกลุ่มประเทศที่ให้ความสำคัญด้านการรักษาสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่การสรรหาวัตถุดิบ กระบวนการผลิต ของเสียจากกระบวนการผลิตจนถึงส่วนเหลือทิ้งเมื่อสิ้นสุดการใช้ผลิตภัณฑ์

แนวโน้มกลุ่มผลิตภัณฑ์ความงามเพื่อสุขภาพ

ผลิตภัณฑ์ความงามเพื่อสุขภาพ แม้ว่าลักษณะของผลิตภัณฑ์จะเป็นจัดอยู่ในกลุ่มเครื่องสำอางทั่วไป ซึ่งมีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ เนื่องจากส่วนผสมของเครื่องสำอางส่วนใหญ่จะเป็นสารสังเคราะห์ที่ได้จากกระบวนการทางเคมี โดยเฉพาะกลุ่มเครื่องสำอางที่ให้สี (Coloured cosmetics) บนใบหน้า ที่ต้องเน้นความคงทนต่ออุณหภูมิ หรือสภาพผิว เช่น ลิปสติก บรัชออน แป้งทางหน้า มาสคาร่า หรือเป็นเครื่องสำอางที่ใช้ประกอบการแต่งหน้า หรือเสริมความงามทั่วไป เช่น ครีมกันแดด น้ำหอม ผลิตภัณฑ์ย้อมผม เจลแต่งผม ผลิตภัณฑ์ทาเล็บ เป็นต้น แต่กลุ่มเครื่องสำอางที่อาจจัดเป็นผลิตภัณฑ์ความงามเพื่อสุขภาพ ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มของผลิตภัณฑ์

บำรุงผิว (Skin care) ประเภทต่าง ๆ อาทิเช่น ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวหน้า ครีม หรือโลชั่นบำรุงผิว แต่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะมีการระบุถึงการมีส่วนผสมหรือสารสกัดสำคัญที่มาจากวัตถุดิบทางธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น สารสกัดจากข้าว สารสกัดจากเมล็ดองุ่น สารสกัดจากสาหร่าย สารสกัดจากยีสต์ รวมถึงการใช้กระบวนการผลิตที่มีความสะอาดปลอดภัย หรือการไม่มีการใช้สารสังเคราะห์หรือสารเคมีเข้ามาเป็นส่วนผสมในตัวผลิตภัณฑ์ ที่นอกเหนือจากประสิทธิภาพด้านการบำรุงผิวพรรณ ตัวอย่างเช่น การทำให้ผิวพรรณชุ่มชื้น การลดรอยเหี่ยวย่น การฟื้นฟูสภาพผิว ยังเป็นเรื่องของความปลอดภัยจากการไม่เกิดการแพ้สารเคมีที่เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์อีกด้วย

รูปแบบของผลิตภัณฑ์ความงามหรือเครื่องสำอางเพื่อสุขภาพ จะไม่มีลักษณะแตกต่างทั้งด้านรูปลักษณ์ การใช้ประโยชน์ที่แตกต่างจากเครื่องสำอาง หรือผลิตภัณฑ์เสริมความงามทั่วไป โดยเฉพาะการใช้ช่องทางจัดจำหน่ายเดียวกัน เช่น เคาน์เตอร์เครื่องสำอางในห้างสรรพสินค้า ร้านค้าเครื่องสำอางหรือผลิตภัณฑ์เสริมความงาม หรือช่องทางออนไลน์ต่าง ๆ รวมถึงการขายตรงจากตัวแทนขายสินค้าสู่ผู้บริโภค แต่ผลิตภัณฑ์ความงามเพื่อสุขภาพจะเป็นการพัฒนาหรือสร้างแบรนด์จากธุรกิจหรือตัวผู้ประกอบการเพื่อสร้างการรับรู้ให้กับผู้บริโภคโดยเฉพาะ ถึงคุณสมบัติด้านการเสริมความงาม จากการใช้วัตถุดิบหรือส่วนผสมจากธรรมชาติ หรือการไม่มีการใช้สารสังเคราะห์หรือสารเคมีเข้ามาเป็นส่วนผสม เป็นต้น ในปัจจุบันแบรนด์สินค้าความงามชั้นนำของต่างประเทศ ได้มีการพัฒนากลุ่มเครื่องสำอางที่ให้สีแต่ใช้ส่วนผสมหรือสารสกัดสำคัญที่มาจากวัตถุดิบทางธรรมชาติ แต่ยังมีความคงทนในการเกาะติดในอุณหูมิหรือสภาพผิวพรรณ เทียบเท่ากับการใช้สารสังเคราะห์หรือสารเคมี เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกใหม่ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ความงามหรือเครื่องสำอางเพื่อสุขภาพอีกด้วย

ทั้งนี้แนวโน้มสำคัญของกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางหรือผลิตภัณฑ์เสริมความงาม ซึ่งรวมถึงผลิตภัณฑ์ความงามหรือเครื่องสำอางเพื่อสุขภาพ ควรสอดคล้องกับแนวคิดการมีสุขภาพดี โดยเฉพาะการสร้างความงามด้านจิตใจ เช่น การใช้ผลิตภัณฑ์ควบคู่กับการทำกิจวัตรประจำวัน อันเป็นวิธีในการลดความเครียดหรือความกังวล หรือสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงไลฟ์สไตล์ของผู้บริโภค ในขณะที่ผลิตภัณฑ์จะต้องมีความคุ้มค่ากับเงินที่จ่ายออกไป โดยวัดจากคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ความสะดวกในการซื้อหา และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากตัวผลิตภัณฑ์ ผ่านช่องทางจัดจำหน่ายที่เปลี่ยนแปลงไป อันเป็นผลจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่ผนวกรวมเข้ากับวิธีการของช่องทางจัดจำหน่าย ทำให้ผู้บริโภคสามารถค้นหาและซื้อสินค้าได้ง่ายขึ้น (Mintel, 2021) รวมถึงการแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ไม่ส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อม ที่เป็นแนวโน้มของการพิจารณาเลือกซื้อของผู้บริโภคในกลุ่มยุโรป หรือในประเทศที่ให้ความสำคัญด้านการรักษาสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่การสรรหาวัตถุดิบ กระบวนการผลิต ของเสียจากกระบวนการผลิต จนถึงส่วนเหลือทิ้งเมื่อสิ้นสุดการใช้ผลิตภัณฑ์ เช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ

เครื่องหมาย อย. กับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ

จากการที่ “ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ” เป็นส่วนหนึ่งของ “ผลิตภัณฑ์สุขภาพ” ที่ต้องผ่านการรับรองของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ตัวอย่างเช่น เครื่องหมายเครื่องหมาย อย. สำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร ที่เป็นตัวเลขสารบบอาหาร 13 หลัก หรือเครื่องหมาย อย. บนเครื่องสำอาง ซึ่งเครื่องหมาย อย. เป็นการรับรองว่าผู้ประกอบการธุรกิจผ่านขั้นตอนการตรวจสอบอย่างละเอียด ทั้งสถานที่ผลิต อุปกรณ์ในการผลิต กระบวนการผลิต ตลอดจนการบำรุงรักษาและทำความสะอาด ให้เป็นไปตามมาตรฐานการผลิตที่ดีหรือ GMP ผู้ประกอบการจึงจะได้รับเครื่องหมาย อย.ให้ติดอยู่บนฉลากผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์ ซึ่งจะเป็นมาตรฐานรับรองความปลอดภัยของสินค้าและสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภค อย่างไรก็ตามก็มีผู้ประกอบจำนวนไม่น้อยที่อาศัยประเด็นเกี่ยวกับการมีเครื่องหมาย อย. ดังกล่าว ในการโฆษณาผลิตภัณฑ์ของตนเองว่าเป็น ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ เนื่องจากได้รับเครื่องหมาย อย. ทั้งที่ในข้อเท็จจริงผลิตภัณฑ์ที่โฆษณาเป็นเพียง “ผลิตภัณฑ์สุขภาพ” หรือผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ตามความหมายที่เคยได้กล่าวมาแล้วเท่านั้น ทำให้มีผู้บริโภคจำนวนมากที่หลงเชื่อคำโฆษณา หรือมีความเข้าใจว่า อย. ให้การรับรองว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ที่จะก่อประโยชน์ให้กับสุขภาพของตนเอง ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอาจเป็นเพียง “ผลิตภัณฑ์สุขภาพ” ที่เป็นผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันทั่วไป แต่ไม่ใช่ “ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ” ตามที่ผู้บริโภคเข้าใจหรือคาดหวัง

ความเชื่ออยู่เหนือความจริง

ในปัจจุบันการยอมรับของผู้บริโภคเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม หรือผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง โดยเฉพาะสำหรับผู้บริโภคในประเทศไทย เกิดจากการดำเนินการหรือการให้ข้อมูลด้านการตลาดมากกว่าข้อเท็จจริงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความเชื่อ หรือความคาดหวังมากกว่าการตระหนัก หรือความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในตัวผลิตภัณฑ์ ทำให้วิธีการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ การใช้รีวิวเวอร์ หรืออินฟลูเอนเซอร์ ทั้งในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารเครื่องดื่ม เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ดูแลร่างกาย เป็นส่วนสำคัญในการจูงใจผู้บริโภคผ่านการโฆษณาประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผ่านช่องทางต่าง ๆ ทั้งที่เป็นออฟไลน์หรือออนไลน์ก็ตาม โดยเฉพาะในกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ เนื่องจากผู้บริโภคใช้การอ้างอิงจากภาพลักษณ์ของผู้นำเสนอ กับความคาดหวังสำหรับสิ่งที่จะเกิดขึ้นกับตนเองในอนาคตภายหลังการใช้หรือการบริโภค หรือการกล่าวถึงผลลัพธ์หรือประสบการณ์หลังการใช้ ผ่านการบอกเล่าหรือการนำเสนอของรีวิวเวอร์ หรืออินฟลูเอนเซอร์รายนั้น ๆ ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอาจไม่มีคุณสมบัติหรือไม่ตรงกับข้อเท็จจริงในเชิงวิทยาศาสตร์ หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีมาตรฐานการผลิต หรือรีวิวเวอร์รายนั้นอาจไม่เคยมีการใช้ผลิตภัณฑ์นั้นเลยก็ตาม เป็นเพียงการพูดหรือนำเสนอผลิตภัณฑ์ตามสคริปท์ที่มีการจัดเตรียมไว้ ดังที่ปรากฏในข่าวในช่วงเวลาที่ผ่านมา หรือการนำผู้ที่เคยใช้มาเล่าประสบการณ์จากการใช้ผลิตภัณฑ์ ที่อาจเป็นผู้ใช้จริง หรือเป็นเพียงการสร้างตัวตนของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อการโฆษณาผลิตภัณฑ์เท่านั้น จากการที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของส่วนผสมอย่างแท้จริง ว่าหมายความว่าอะไร มีประโยชน์ต่อร่างกายตนเองอย่างไร หรือไม่สามารถเข้าใจว่าปริมาณของสารสำคัญในผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องมีปริมาณเท่าใด จึงจะเกิดผลลัพธ์ต่อสุขภาพ จึงเป็นช่องทางที่ผู้ประกอบการบางรายใช้วิธีการนำเสนอผลิตภัณฑ์ของตนเองว่ามีสารสกัดสำคัญต่าง ๆ มากมาย แต่เมื่อดูรายละเอียดจำนวนปริมาณส่วนผสม จะพบว่ามีปริมาณเพียงเล็กน้อยหรือไม่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีขึ้นสำหรับสุขภาพแต่อย่างใด รวมถึงการโฆษณาเกินจริงเกี่ยวกับสรรพคุณของผลิตภัณฑ์ หรือบิดเบือนคุณสมบัติ เช่น เป็นผลิตภัณฑ์อาหาร แต่โฆษณาในลักษณะเป็นยารักษาสารพัดโรค ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ที่โฆษณาเป็นยาลดไขมัน เพิ่มขนาดทรวงอก รักษาสิว ฝ้า ผลิตภัณฑ์สมุนไพร ที่โฆษณาเกินสรรพคุณ เช่น สรรพคุณเป็นยาระบาย บรรเทาอาการท้องผูก แต่อ้างว่าละลายไขมัน ลดความอ้วน ลดน้ำหนัก หรือการอวดอ้างสรรพคุณการรักษามะเร็ง เพิ่มสมรรถภาพทางเพศ เป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, พ.ศ.2563)

การรักสุขภาพเป็นไลฟ์สไตล์

จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสาร และความนิยมในการใช้ Social Media ของผู้บริโภค เช่น Facebook, YouTube Instagram, TikTok ทำให้ข้อมูลและความคิดเห็นต่าง ๆ ของผู้บริโภค แพร่กระจายออกไปในวงกว้างอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะจากคนรุ่นใหม่เพื่อต้องการแสดงออกถึงตัวตนเกี่ยวกับ “การรักสุขภาพ” หรือ “การดูแลสุขภาพ” ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การออกกำลังกาย การเล่นกีฬา การรับประทานอาหาร การดูแลรูปร่าง การควบคุมน้ำหนัก การแต่งหน้า การดูแลผิวพรรณ โดยเฉพาะจากกลุ่มผู้มีชื่อเสียง เช่น นักแสดง นักร้อง รวมถึงในปัจจุบันที่คอนเทนต์ครีเอเตอร์ มีบทบาทการแสดงออกถึงไลฟ์สไตล์หรือการชีวิตของตนเอง และมีผู้ติดตามโดยเฉพาะกลุ่มวัยรุ่น หรือคนรุ่นใหม่ ที่ภาพลักษณ์การดูแลสุขภาพที่ปรากฏอาจเป็นวิธีการใช้ชีวิตอย่างแท้จริง หรือเป็นเพียงการแสดงเพื่อใช้เป็นช่องทางในการหารายได้ หรือเป็นอาชีพการเป็นผู้รีวิวสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ก็สามารถพบเห็นได้ทั่วไปในปัจจุบัน การนำเสนอผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพประเภทต่าง ๆ โดยอาศัยกลุ่มผู้มีชื่อเสียงเหล่านี้จึงกลายเป็นช่องทางหลักสำคัญในปัจจุบัน ของการนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับไลฟ์สไตล์ของคนดังเหล่านี้ เพื่อจูงใจให้ผู้บริโภคเห็นว่าผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพนั้นเป็นไปเพื่อสุขภาพหรือไลฟ์สไตล์แบบใด

โอกาสทางวิชาการสำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ

บทบาททางวิชาการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ สามารถจำแนกได้หลายลักษณะ ตัวอย่างเช่น

การให้ความรู้ หรือสื่อความรู้ เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สุขภาพ หรือผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ การดูแลรักษาสุขภาพ วัตถุดิบทางธรรมชาติ หรือความรู้ด้านต่าง ๆที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น สื่อความรู้ต่าง ๆ ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา บทความจากนักวิชาการ นายแพทย์ นักโภชนาการ ที่ผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น รายการโทรทัศน์ วิดีโอ เว็บไซต์ นิทรรศการ หรือการนำเสนอผ่านช่องทางสื่อต่าง ๆ

การฝึกอบรม หรือ การถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อช่วยให้ผู้ประกอบการมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ที่ได้มาตรฐาน จากหน่วยงานของรัฐ อย่างไรก็ตามการฝึกอบรม หรือการถ่ายทอดเทคโนโลยีส่วนใหญ่เป็นเพียงการให้ความรู้ในระดับชาวบ้าน กลุ่มวิสาหกิจชุมชน หรือระดับผู้ประกอบการขนาดกลางหรือขนาดเล็ก ที่แม้ว่าจะสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบได้ แต่ก็มีจำนวนน้อยรายที่สามารถพัฒนาจนกลายเป็นธุรกิจ ที่มีความสามารถในการผลิตเพื่อแข่งขันกับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในตลาดได้ เนื่องจากจำเป็นต้องใช้เงินทุน และระยะเวลาในการพัฒนา รวมถึงความสามารถในการบริหารจัดการธุรกิจที่ดีเข้ามาเกี่ยวข้อง

การให้คำปรึกษา โดยที่ปรึกษาจากหน่วยงานของรัฐ อาจารย์ในมหาวิทยาลัย หรือผู้เชี่ยวชาญในสายงาน เพื่อช่วยให้ผู้ประกอบการมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในกระบวนการผลิต หรือการจัดการต่าง ๆ หรือการให้คำปรึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการผลิต หรือการบริหารจัดการ

การวิจัยและพัฒนา ที่มีเป้าหมายเพื่อการค้นหาองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบใหม่ กระบวนการใหม่ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิม โดยอาจารย์ นักวิจัย นักศึกษาในมหาวิทยาลัย หรือ นักวิจัยจากสถาบันวิจัย ซึ่งมีทั้งการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ การวิจัยเชิงทดลอง ขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยและพัฒนาขึ้นกับเป้าหมายการใช้ประโยชน์ ซึ่งอาจเป็นเป้าหมายเชิงวิชาการ เป้าหมายเชิงธุรกิจ หรือเพื่อเป้าหมายทั้งด้านวิชาการและด้านธุรกิจก็ได้

ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ ที่แสดงถึงองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบใหม่ กระบวนการใหม่ โดยผลงานตีพิมพ์มักเกิดจากอาจารย์ นักวิจัย นักศึกษาในมหาวิทยาลัย หรือ นักวิจัยจากสถาบันวิจัย อย่างไรก็ตามผู้ใช้ประโยชน์องค์ความรู้ใหม่หรือผลงานตีพิมพ์เหล่านี้ มักเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ที่มีความพร้อมในการนำองค์ความรู้ไปผนวกรวมเข้ากับองค์ความรู้ หรือทรัพยากรที่ตนมีอยู่ หรืออาจไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อจากยังไม่มีความคุ้มค่าสำหรับการลงทุนในเชิงอุตสาหกรรม หรือเชิงพาณิชย์

จากการเติบโตด้านความต้องการผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ทำให้ความต้องการองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีใหม่จากการวิจัยและพัฒนาเพื่อค้นหาวัตถุดิบ สูตร ส่วนผสม กระบวนการผลิต เพื่อการพัฒนาและนำเสนอผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพชนิดใหม่ หรือมีความแตกต่างด้านคุณสมบัติ หรือสรรพคุณที่ก่อประโยชน์ด้านสุขภาพที่เหนือกว่าผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด เป็นเป้าหมายสำคัญในการสร้างความสามารถทางการแข่งขันของผู้ประกอบการ ที่ส่งผลให้บทบาทด้านวิชาการเป็นส่วนสำคัญสำหรับการบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ทั้งนี้องค์ความรู้ใหม่ที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนา สามารถจำแนกที่มาขององค์ความรู้ด้านวิชาการจากการวิจัยและพัฒนาที่เกิดขึ้นได้เป็น 3 ประเภท ประกอบด้วย

ประเภทที่ 1 องค์ความรู้จากการวิจัยโดยหน่วยงานวิจัยและพัฒนาของธุรกิจ โดยมักเกิดจากธุรกิจขนาดใหญ่ หรือเป็นธุรกิจผู้นำในอุตสาหกรรม ที่มีความพร้อมด้านทรัพยากรด้านบุคลากร ผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และเงินทุนสำหรับการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ แนวทางการวิจัยและพัฒนาด้วยหน่วยงานวิจัยและพัฒนาของธุรกิจนี้ จะช่วยให้ผู้ประกอบการได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ตรงกับความต้องการมากที่สุด รวมถึงสามารถบูรณาการเข้ากับความสามารถด้านการผลิต ทั้งในแง่ของกระบวนการผลิต เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีการผลิตที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงสามารถรักษาความลับของเทคโนโลยี หรือองค์ความรู้ใหม่ให้เป็นสินทรัพย์ของธุรกิจแต่ผู้เดียว อันเป็นการสร้างข้อได้เปรียบหรือสร้างความสามารถทางการแข่งขันกับธุรกิจอื่น ๆ หรือผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพอื่น ๆ ในตลาด อย่างไรก็ตามแนวทางการดำเนินการวิจัยและพัฒนาด้วยตนเอง มีความเสี่ยงด้านการลงทุนในกระบวนการวิจัยและพัฒนา ระยะเวลาที่ใช้ในการ

พัฒนา ขอบเขตเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในการวิจัยและพัฒนา ในขณะที่ยังมีโอกาสที่จะประสบความล้มเหลวหรือไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ธุรกิจต้องการ

ประเภทที่ 2 องค์ความรู้จากการวิจัยและพัฒนาโดยหน่วยงานภายนอก เป็นการวิจัยและพัฒนาที่ผู้ประกอบการหรือภาคธุรกิจไม่ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาด้วยตนเอง แต่เป็นการใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ด้านการวิจัยและพัฒนาที่เกิดขึ้นจากแหล่งภายนอก โดยผู้มีบทบาทสำคัญในกระบวนการวิจัยในลักษณะนี้ ได้แก่ นักวิจัยในหน่วยงานวิจัยของรัฐ หรือนักวิจัยที่อยู่ในภาคมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษา ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบการสนับสนุนในกระบวนการวิจัยและพัฒนาจากผู้ประกอบการในรูปแบบของการร่วมสนับสนุนทุนวิจัย ที่เกิดจากการสนับสนุนด้านงบประมาณจากหน่วยงานภาครัฐสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ทั้งที่เป็นการสนับสนุนด้วยเงินสด (In cash) หรือการสนับสนุนรูปแบบอื่นๆที่ไม่ใช่ตัวเงิน (In kind) การร่วมสนับสนุนในกิจกรรมวิจัยและพัฒนา การร่วมวิจัยและพัฒนา การจ้างวิจัย เป็นต้น นอกจากนี้ยังรวมถึงวิธีการใช้หรือการขออนุญาตใช้สิทธิ์ (Licensing) องค์ความรู้หรือเทคโนโลยีที่ผ่านการวิจัยมาแล้ว ซึ่งอาจเป็นสิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร หรือผลงานวิจัยที่มีอยู่ในหน่วยงานวิจัยของรัฐ หรือของมหาวิทยาลัย เป็นต้น โดยรูปแบบนี้มักเกิดจากผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก หรือ SMEs ที่ยังไม่มีความพร้อมด้านทรัพยากรเพียงพอที่จะดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง

ประเภทที่ 3 องค์ความรู้จากการวิจัยและพัฒนาแบบผสมผสาน เป็นองค์ความรู้ที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาที่เกิดจากหน่วยงานวิจัยและพัฒนาของธุรกิจบางส่วน ในขณะที่มีการใช้องค์ความรู้หรือการวิจัยและพัฒนาจากแหล่งภายนอก หรือการขออนุญาตใช้สิทธิ์เทคโนโลยีจากหน่วยงานวิจัยของรัฐ หรือของมหาวิทยาลัยภายนอก เข้ามาใช้ในการพัฒนาหรือใช้ประโยชน์สำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ การวิจัยและพัฒนาแบบผสมผสานนี้ถือเป็นรูปแบบที่เกิดขึ้นและนิยมใช้ในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ในปัจจุบัน ที่ผู้ประกอบการหรือภาคธุรกิจโดยเฉพาะผู้ประกอบการรายใหญ่ หรือผู้นำในอุตสาหกรรมอาจเลือกดำเนินการวิจัยวิจัยและพัฒนาเฉพาะส่วนที่เป็นเทคโนโลยีสำคัญ หรือต้องการเก็บเป็นความลับทางการค้าของธุรกิจ ในขณะที่ใช้ประโยชน์จากการวิจัยและพัฒนาภายนอก ในส่วนที่ธุรกิจอาจไม่มีความชำนาญหรือมีความเชี่ยวชาญ ซึ่งช่วยให้ผู้ประกอบการหรือภาคธุรกิจลดความเสี่ยงด้านการวิจัยและพัฒนา การลดระยะเวลาการวิจัยและพัฒนา รวมถึงสามารถเลือกเทคโนโลยีหรือองค์ความรู้ที่เหมาะสมจากแหล่งต่าง ๆ เข้ามาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ของธุรกิจตามความต้องการ

ทั้งนี้ จากประสบการณ์ของผู้เขียนในฐานะผู้ประเมินโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ และการให้คำปรึกษาหรือการแก้ไขปัญหาในกระบวนการวิจัย สำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ความงาม พบว่าบทบาทด้านวิชาการที่ยังอาจไม่สมบูรณ์ หรือเป็นข้อจำกัดที่อาจส่งผลต่อความราบรื่นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือส่งผลต่อการดำเนินธุรกิจในกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ อันมาจากนักวิจัยที่มาจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษา ที่ควรกล่าวไว้ เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงบทบาททางวิชาการให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ได้แก่

เป้าหมายเชิงวิชาการ

เป้าหมายเชิงวิชาการจากการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ค่อนข้างชัดเจน ระหว่างการวิจัยและพัฒนาที่ผู้ประกอบการมีส่วนร่วมในการกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เมื่อเปรียบเทียบกับการวิจัยและพัฒนาที่เกิดจากนักวิจัยในสถาบันอุดมศึกษาหรือหน่วยงานวิจัย ทั้งนี้เป้าหมายของการวิจัยและพัฒนาที่กำหนดโดยผู้ประกอบการ ส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นด้านการวิจัยประยุกต์ ที่ผู้ประกอบการต้องการผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในตลาด หรือการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ ทั้งในด้านคุณสมบัติทางกายภาพ หรือคุณสมบัติทางชีวเคมี เช่น ลักษณะ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส โดยเฉพาะอย่างยิ่งอายุการเก็บรักษา เพื่อความสะดวกสำหรับจัดเก็บในกระบวนการขนส่ง การกระจายสินค้า หรือการเก็บรักษาของผู้บริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีเป้าหมายการจำหน่ายไปยังตลาดต่างประเทศ โดยองค์ความรู้ด้านวิชาการที่นำมาใช้ในการวิจัยและพัฒนาไม่จำเป็นต้องมีความใหม่ หรือความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับความรู้หรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตของอุตสาหกรรมในปัจจุบัน รวมถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายต้องมีความเหมาะสม หรือไม่สูงเกินไป สำหรับการนำมาใช้สำหรับกระบวนการผลิตที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต ในขณะที่งานวิจัยและพัฒนาใน

สถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานวิจัย ที่เกิดจากนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัยของสถาบัน มักจะมุ่งเน้นไปที่งานวิจัยพื้นฐาน หรืองานวิจัยที่สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือเป็นองค์ความรู้ที่มีความทันสมัยหรือแตกต่างจากองค์ความรู้เดิม เพื่อให้สามารถตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ สำหรับการใช้ประกอบการจบการศึกษา การเลื่อนวิทยฐานะ หรือการเลื่อนตำแหน่งทางวิชาการของนักวิจัย โดยอาจไม่ได้พิจารณาถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น ถ้ามีการนำองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นสำหรับการนำไปใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หรือสินค้าสินค้า อันถือเป็นข้อแตกต่างสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบการวิจัยและพัฒนาระหว่างการมีผู้ประกอบการหรือการไม่มีผู้ประกอบการเข้ามาเกี่ยวข้อง หรือในบางกรณีแม้ว่าจะมีผู้ประกอบการเข้ามาเกี่ยวข้อง หรือกำหนดเป้าหมายในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ แต่นักวิจัยที่เป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยหรือนักวิจัยจากสถาบันวิจัย ก็ยังมีความต้องการให้ผลงานวิจัยของตนเองสามารถตีพิมพ์ได้ในวารสารวิชาการนานาชาติเช่นเดิม ซึ่งเป็นข้อขัดแย้งในความต้องการระหว่างผู้ประกอบการกับนักวิจัยที่พบเห็นได้บ่อยครั้ง เนื่องจากผู้ประกอบการไม่ต้องการเปิดเผยองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น หรือต้องการเก็บไว้เป็นความลับทางการค้าสำหรับผลิตภัณฑ์ของตนเอง ในขณะที่นักวิจัยต้องการตีพิมพ์เผยแพร่สู่สาธารณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่องค์ความรู้ทางวิชาการนั้นมีจุดเด่นหรือความแตกต่างสำคัญจากความรู้ด้านวิชาการเดิมที่มีอยู่

คุณสมบัติวัตถุดิบ

การขาดการกำหนดลักษณะคุณสมบัติวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการวิจัยและพัฒนา เป็นสิ่งที่พบได้ทั่วไปในกระบวนการวิจัยและพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัตถุดิบจากธรรมชาติ เช่น ผลผลิตทางการเกษตร หรือส่วนเหลือทิ้งในกระบวนการผลิต เนื่องจากในการวิจัยและพัฒนาเป็นการวิจัยระดับห้องปฏิบัติการ นักวิจัยมักจัดหาวัตถุดิบจากวัตถุดิบที่หาซื้อหาได้จากท้องตลาด หรือการจัดหาวัตถุดิบมีที่ได้รับมาจากผู้ประกอบการที่สนับสนุนทุนวิจัย สิ่งที่ปรากฏส่วนใหญ่คือนักวิจัยมักจะไม่มีการศึกษาคุณสมบัติของวัตถุดิบตั้งต้นที่นำมาใช้อย่างละเอียด เนื่องจากเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มในการวิจัย หรือเกิดค่าใช้จ่ายสำหรับการตรวจสอบที่เพิ่มขึ้น ที่อาจอยู่นอกเหนือจากงบประมาณวิจัยที่กำหนดไว้เบื้องต้น รวมถึงการที่วัตถุดิบโดยเฉพาะผลผลิตทางการเกษตรมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันตามช่วงฤดูกาล ทำให้แม้ว่าจะได้ผลลัพธ์จากการวิจัยซึ่งอาจเป็นคุณสมบัติ สูตร ส่วนผสม หรือตำรับในการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ แต่เมื่อผู้ประกอบการหรือธุรกิจต้องการขยายขนาดการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมมักพบว่า คุณสมบัติของวัตถุดิบที่สามารถจัดหาในเชิงอุตสาหกรรม ที่จำเป็นต้องมีปริมาณมากเพียงพออาจมีแหล่งจำหน่ายเฉพาะพื้นที่ หรือไม่สามารถหาซื้อหรือจัดหาจากซัพพลายเออร์ทั่วไป หรือถ้าสามารถหาได้ก็อาจมีคุณสมบัติหรือมีความแตกต่างจากวัตถุดิบที่นำมาใช้ในช่วงกระบวนการวิจัยและพัฒนา ดังนั้นการไม่มีรายละเอียดเกี่ยวกับคุณสมบัติหรือข้อกำหนดคุณสมบัติมาตรฐานของวัตถุดิบ จะก่อให้เกิดความยากลำบากสำหรับการจัดหาวัตถุดิบเพื่อจะนำมาใช้ในการผลิต หรือส่งผลให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่มีความสม่ำเสมอ อันเป็นสิ่งที่นักวิจัยจำเป็นต้องคำนึงถึงเรื่องดังกล่าว

เทคโนโลยีในกระบวนการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิจัยและพัฒนาด้วยนักวิจัยจากภาคมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานวิจัย มักเป็นการใช้องค์ความรู้หรือเทคโนโลยีจากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการของหน่วยงาน ซึ่งอาจมีความแตกต่างจากเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม ทั้งในด้านความสามารถโดยเฉพาะด้านประสิทธิภาพการผลิต ส่งผลให้เมื่อจำเป็นต้องมีการขยายขนาดการผลิต หรือการขยายจากระดับการผลิตในห้องปฏิบัติการสู่การผลิตเชิงอุตสาหกรรม จะพบว่าธุรกิจมีความจำเป็นหรืออาจจะต้องมีการวิจัยและพัฒนาเพิ่มเติมอีกครั้ง สำหรับการขยายกำลังการผลิต เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตในเชิงอุตสาหกรรมที่จะนำออกสู่ตลาด ว่ามีความสอดคล้องกันกับผลลัพธ์ในห้องปฏิบัติการ หรือมีความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตที่มีอยู่หรือไม่ ซึ่งถือเป็นต้นทุนและค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมที่เกิดขึ้น

ความสามารถด้านการผลิต

ข้อจำกัดด้านทรัพยากรด้านการผลิต เช่น โรงงาน เครื่องจักร อุปกรณ์ ที่ได้มาตรฐาน หรือให้เป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์สุขภาพของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) หรือข้อกำหนดของกระทรวงอุตสาหกรรม รวมถึงความพร้อมด้านเงินทุนของผู้ประกอบการ โดยเฉพาะผู้ประกอบการในระดับ SMEs ของไทย ผู้ประกอบการส่วนใหญ่จึงเลือกใช้วิธีการจ้างผลิตจากผู้รับจ้างผลิตหรือโรงงานรับจ้างผลิตที่มีมาตรฐานหรือผ่าน

การรับรอง ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในตลาดส่วนใหญ่จะมีคุณสมบัติหรือสรรพคุณที่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายต่างมีที่มาจากผู้รับจ้างผลิตรายเดียวกัน โดยผู้รับจ้างผลิตอาจมีการปรับสูตร ส่วนผสม หรือการใช้วัตถุดิบที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในแต่ละผลิตภัณฑ์ หรือเป็นการผลิตตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ซึ่งอาจใช้วิธีการระบุผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่มีอยู่ในตลาดเป็นผลิตภัณฑ์อ้างอิง และบอกผู้รับจ้างผลิตให้ทำการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงให้มีคุณสมบัติที่ดีกว่า หรือให้มีความแตกต่างออกไป ส่งผลให้ทุนวิจัยบางส่วนหรืออาจเป็นส่วนใหญ่ของทุนวิจัยจากหน่วยงานภาครัฐ ที่มีเป้าหมายต้องการให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผู้วิจัยไปสู่ผู้ประกอบการ จึงกลายเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากนักวิจัยไปสู่บริษัทผู้รับจ้างผลิต หรือองค์ความรู้จากงานวิจัยและพัฒนาที่เกิดขึ้นไม่สามารถถ่ายทอดสู่ผู้ประกอบการอย่างแท้จริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิจัยและพัฒนาสำหรับผู้ประกอบการที่ไม่มีเงินทุนหรือทรัพยากรที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยตนเอง

ประเด็นด้านวิชาการเบื้องต้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของสิ่งที่เกิดขึ้น เมื่อมีการผสานองค์ความรู้หรือบทบาทด้านวิชาการ เข้ากับมุมมองหรือความต้องการทางธุรกิจ ในตัวอย่างที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันนักวิชาการ หรือนักวิจัยรุ่นใหม่ ได้มีการปรับตัวเกี่ยวกับแนวคิดและเข้าใจบทบาทของตนเองมากขึ้น เนื่องจากการสนับสนุนจากภาครัฐ หรือมหาวิทยาลัย ที่ต้องการให้นักวิชาการหรือนักวิจัยได้มีการทำงานร่วมกันกับภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรม อันจะส่งผลให้ประเด็นที่กล่าวมาเบื้องต้นลดน้อยลง หรือสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถสร้างการยอมรับระหว่างผู้เกี่ยวข้องได้ดีมากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ จากรายงานการศึกษากลยุทธ์การพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพและโภชนาการสมวัยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ โดยอุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิเพื่อสถาบันอาหาร ในปี 2563 จากประชากร 4 กลุ่ม ได้แก่ ใน 3 ประเด็น ได้แก่ 1) กลุ่มคน Gen Z หรือ Zoomers อายุ 10-24 ปี หรือกลุ่มประชากรวัยเด็กและวัยรุ่น 2) กลุ่มคน Gen Y หรือ Millennials อายุ 25-39 ปี หรือกลุ่มประชากรวัยทำงาน 3) กลุ่มคน Gen X อายุ 40-54 ปี หรือกลุ่มประชากรวัยผู้ใหญ่ และ 4) กลุ่มคน Gen B หรือ Baby Boomers (อายุ 55-74 ปี) หรือกลุ่มประชากรวัยผู้สูงวัย ระบุข้อเสนอแนะสำหรับผู้ประกอบการอาหารของไทย ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพเพื่อทำตลาดในกลุ่มผู้บริโภคที่มีความหลากหลายตามช่วงวัยประกอบด้วย 1) การกำหนดกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายให้ชัดเจน เพราะจะช่วยให้สามารถพัฒนาสินค้าได้สอดรับกับความต้องการ รวมถึงการกำหนดกลยุทธ์ในการสื่อสารการตลาดไปยังกลุ่มเป้าหมายดังกล่าวได้อย่างเหมาะสม 2) การกำหนดผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ซึ่งอาหารสุขภาพเป็นไปได้ทั้งอาหารที่มีคุณค่าในตัววัตถุดิบเอง หรือมาจากการเติมส่วนประกอบที่มีคุณค่าทางโภชนาการ และ 3) การวิจัยและพัฒนา ที่ควรเน้นคุณค่าทางโภชนาการเพื่อสนองตอบความต้องการด้านโภชนาการของผู้บริโภคในแต่ละวัย (อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิเพื่อสถาบันอาหาร, พ.ศ. 2563)

จากรายละเอียดที่กล่าวมาทั้งโอกาสด้านธุรกิจและโอกาสด้านวิชาการ สามารถสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในอนาคตที่จะสามารถตอบสนองต่อความต้องการหรือพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลง ควรมีลักษณะหรือคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ที่สามารถแสดงให้ผู้บริโภครู้เห็นหรือรับทราบอย่างชัดเจนรวม 9 ด้าน ประกอบด้วย

1) ร่างกาย (Body) ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพควรมีคุณสมบัติ หรือสามารถแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพร่างกายของผู้บริโภค ทั้งที่เป็นด้านประโยชน์เชิงโภชนาการ ประโยชน์ต่อสุขร่างกาย หรือประโยชน์ในเชิงการป้องกันหรือรักษา ตัวอย่างเช่น การช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด การช่วยเพิ่มระบบภูมิคุ้มกัน เป็นต้น

2) จิตใจ (Mind) ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพควรมีคุณสมบัติหรือสามารถแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพจิตหรือช่วยด้านอารมณ์ความรู้สึกของผู้บริโภค ตัวอย่างเช่น การลดความเครียด การผ่อนคลาย การช่วยให้เกิดความสดชื่น เป็นต้น

3) สภาพแวดล้อม (Environment) ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพควรมีคุณสมบัติหรือสามารถแสดงให้เห็นได้ว่า ไม่เกิดให้เกิดผลเสียกับสภาพแวดล้อม ตั้งแต่การสรรหาวัตถุดิบ กระบวนการผลิต ของเสียจากกระบวนการผลิต จนถึงส่วนเหลือทิ้งเมื่อสิ้นสุดการใช้ผลิตภัณฑ์

4) คุณค่า (Value) ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพควรมีคุณค่าที่ผู้บริโภคสามารถรับรู้ได้ เมื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าระหว่างประโยชน์ที่ผู้บริโภคได้รับกับต้นทุนหรือราคาที่ผู้บริโภคจ่ายออกไป โดยความคุ้มค่านี้ควรเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคสามารถวัดได้ทั้งที่เป็นรูปตัวเงินหรือไม่อยู่ในรูปของตัวเงินก็ตาม

5) ความสะดวก (Convenience) ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพควรมีความสะดวกสำหรับผู้บริโภคในการเข้าถึงหรือได้มา ทั้งในด้านข้อมูลผลิตภัณฑ์ กระบวนการซื้อสินค้า การชำระเงิน การจัดส่ง หรือการเข้าถึงช่องทางจัดจำหน่าย ทั้งที่เป็นช่องทางออฟไลน์หรือช่องทางออนไลน์

6) ไลฟ์สไตล์ (Lifestyle) ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพควรมีลักษณะการใช้หรือการบริโภค ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมผู้บริโภคในภาวะปัจจุบันที่มีพฤติกรรมจากสภาวะการแพร่ระบาดของโควิด ที่ทำให้ผู้บริโภคใช้ระยะเวลาในกิจกรรมต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น การใช้เวลาอยู่ในบ้านมากขึ้น การดูรายการทีวี การเล่นเกมออนไลน์ หรือการออกกำลังกาย เป็นต้น

7) การวิจัยและพัฒนา (Research and development) ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพควรมีผลการวิจัยที่รองรับด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่มีความน่าเชื่อถือ หรือมีผลวิจัยเชิงประจักษ์ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีความสะอาด ปลอดภัย และได้มาตรฐาน

8) บทบาทหน้าที่ (Function) ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพควรมีความชัดเจนเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ หรือประโยชน์ที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนว่าเป็นในเรื่องใด หรือผลิตภัณฑ์มุ่งเน้นประโยชน์จากบทบาทหน้าที่ใดจากส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ รวมถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นควรสามารถวัดหรือตรวจสอบได้จากตัวผู้บริโภคเอง

9) การออกแบบ (Design) ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพควรมีการออกแบบทั้งด้านผลิตภัณฑ์ ให้มีความสะดวกในการบริโภคสำหรับผู้บริโภค หรือด้านบรรจุภัณฑ์สำหรับการสร้างความสนใจ หรือสื่อให้ผู้บริโภคมีความเข้าใจอย่างชัดเจนเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต่อผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

สรุป

“ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ” ที่สามารถนำไปสู่ “การมีคุณภาพชีวิตที่ดี” ซึ่งครอบคลุมทั้งร่างกายและจิตใจ รวมถึงสภาพแวดล้อม เป็นสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการอันเกิดจากความตระหนัก หรือให้ความใส่ใจในการดูแลรักษาสุขภาพของตนเอง ด้วยการเลือกที่จะใช้หรือเลือกที่จะบริโภคผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ โดยเฉพาะจากช่วงภาวะการแพร่ระบาดของโควิด ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และจะส่งผลต่อเนื่องไปยังอนาคต รวมถึงผู้บริโภคควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างในเชิงบริบทระหว่างคำว่า “ผลิตภัณฑ์สุขภาพ” และ “ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ” ที่ชัดเจน สำหรับการเลือกซื้อเลือกใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่ถูกต้อง มีมาตรฐาน และเหมาะสมสำหรับตนเอง อันจะนำไปสู่ผลลัพธ์หรือความคาดหวังการมีสุขภาพหรือการมีคุณภาพชีวิตที่ดีตามต้องการ

ในภาคธุรกิจและภาควิชาการที่เกี่ยวข้องกับด้านสุขภาพ หรือผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ จำเป็นต้องเข้าใจถึงแนวโน้มด้านโอกาสทางธุรกิจและวิชาการของผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้สามารถดำเนินการให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ไลฟ์สไตล์ ความต้องการ และความคาดหวังของผู้บริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง ที่ในปัจจุบันมีการพัฒนาและนำเสนอผลิตภัณฑ์ในกลุ่มดังกล่าว ในลักษณะของผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพมากขึ้น เนื่องจากเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคมีความคุ้นเคย และยอมรับว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลต่อสุขภาพ เนื่องจากความแพร่หลาย และเข้าถึงผู้บริโภคได้โดยสะดวกผ่านการจำหน่ายจากช่องทางจัดจำหน่ายต่าง ๆ

ในด้านโอกาสทางธุรกิจสำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ธุรกิจหรือผู้ประกอบการสามารถใช้โอกาสในการสร้างกฎเกณฑ์ใหม่ ที่สร้างความเชื่อมโยงหรือสร้างรูปแบบความสัมพันธ์ ที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงความหมายหรือนิยามเกี่ยวกับการมีสุขภาพที่ดี หรือการมีคุณภาพชีวิตที่ดีจากการใช้หรือบริโภคผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพของธุรกิจ เนื่องจาก

ผู้บริโภคแต่ละคนจะมีภาพของการมีสุขภาพดีที่ หรือการมีคุณภาพชีวิตที่ดีแตกต่างกันออกไป โดยผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ควรมีสูตรหรือส่วนผสม ที่นอกจากจะต้องมีการแสดงประโยชน์ด้านสุขภาพกาย ยังต้องมีส่วนผสมที่สามารถแสดงให้เห็นว่ามีประโยชน์ที่ช่วยด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของผู้บริโภค หรือสุขภาพใจอีกด้วย รวมถึงการพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับกิจวัตรประจำวันของผู้บริโภค โดยมีระดับราคาที่ไม่สูงเกินไป และสามารถแสดงให้เห็นว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อม

อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องยอมรับว่าการตลาดเป็นปัจจัยหลักในการสร้างความสนใจ หรือการจูงใจผู้บริโภคสำหรับการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ มากกว่าข้อเท็จจริงด้านวิทยาศาสตร์ แต่การให้ความรู้เพื่อสร้างความเข้าใจแก่ผู้บริโภคสำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจากภาคธุรกิจ หรือภาควิชาการ จะช่วยให้ผู้บริโภคสามารถแยกแยะผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่ก่อประโยชน์ให้ผู้บริโภคอย่างแท้จริง ออกจากผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่ไม่ก่อประโยชน์ด้านสุขภาพ แต่ใช้วิธีการโฆษณาชวนเชื่อ การโฆษณาเกินจริง หรือการบิดเบือนข้อมูล อันจะช่วยให้ธุรกิจสามารถนำเสนอผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่มีคุณภาพสู่มือผู้บริโภค และสามารถแข่งขันในตลาดผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ทั้งที่เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตในประเทศหรือต่างประเทศก็ตาม

ในด้านโอกาสทางวิชาการสำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่เกิดจากการให้ความรู้ สื่อความรู้ การฝึกอบรม การถ่ายทอดเทคโนโลยี การให้คำปรึกษา การวิจัยและพัฒนา ผลงานวิชาการ เป็นบทบาทสำคัญสำหรับผู้เกี่ยวข้อง ที่จะช่วยให้ผู้บริโภคมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สุขภาพ ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ การดูแลรักษาสุขภาพ อย่างถูกต้องเหมาะสม รวมถึงการปรับปรุงหรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและพัฒนา โดยการดำเนินการจากนักวิจัยทั้งที่เป็นนักวิจัยในหน่วยงานของธุรกิจ นักวิจัยในมหาวิทยาลัย หรือนักวิจัยจากสถาบันวิจัย ที่มีการใช้องค์ความรู้วิชาการสมัยใหม่ ในการปรับปรุงหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพให้มีคุณสมบัติหรือประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้บริโภคที่ดีขึ้น อันเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคมของประเทศอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะบทบาทของสำนักงานคณะกรรมกรรมการอาหารและยา (อย.) ที่เป็นหน่วยงานสำคัญในการกำกับดูแลในการอนุญาต ทั้งด้านการผลิต และการโฆษณาของผลิตภัณฑ์สุขภาพในกลุ่ม อาหาร ยา เครื่องสำอาง ที่อาจจำเป็นต้องให้คำนิยามหรืออธิบายความหมายของผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพให้ชัดเจน เพิ่มเติมจากคำว่าผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้ผู้บริโภคมีความรู้ความเข้าใจ รวมถึงภาคธุรกิจ หรือภาควิชาการสามารถผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพสู่ผู้บริโภคอย่างเหมาะสม

บรรณานุกรม

Mintel.com. (2021). *Mintel 2021 Global Beauty and Personal Care Trends: What brands need to know for continued success in 2021 and beyond*. J. Henderson (Ed.)

Mintel.com. (2021). *Mintel 2021 Global Consumer Trends: The now, next, and future global consumer.* G. Lieberman, M. Crabbe, S. Moriarty, H. Fricker, E. Young, D. Kelter, A. Milinazzo, B. Valladolid, L. Kontas & M. Nambiar (Eds.)

Mintel.com. (2021). *Mintel 2021 Global Food and Drink Trends: The now, next, and future of the global food and drink industry.* J. Zegler, A. Beckett, D. Li, D. Faulkner, J. Ng, M. Z. Bartelme & O. Buchet (Eds.)

กลุ่มพัฒนาเครือข่าย, กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค, สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, กระทรวงสาธารณสุข. (พ.ศ.2563). *รอบรู้ เท่าทัน ผลิตภัณฑ์สุขภาพ กับ อย.* สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การทหารผ่านศึก.

อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิเพื่อสถาบันอาหาร (พ.ศ.2563). *รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) กลยุทธ์การพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพและโภชนาการสมวัย ภายใต้แผนงานโครงการพัฒนาศูนย์อัจฉริยะอุตสาหกรรมอาหาร ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563.* สานักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

มลพิษทางอากาศและโควิด-19: ผลกระทบร่วมต่อสุขภาพ

Air pollution and COVID-19: a mutual health impact

ผศ.นพ.ดร.พิชา สุวรรณหิตาทร*

Lt.Asst.Prof.Picha Suwannahitatorn, M.D. Ph.D.*

Dip. Thai Board of Prevention Medicine(Epidemiology)
Assistant Professor
Department of Parasitology
Phramongkutklao College of Medicine, Thailand*

บทคัดย่อ

โควิด-19 เป็นโรคติดต่อทางเดินหายใจอุบัติใหม่ที่ระบาดทั่วโลก ส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตและส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมโดยรวม ทรัพยากรต่างๆทั้งกำลังคน งบประมาณ เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆนั้นถูกทุ่มไปกับการแก้ปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อและการดูแลผู้ป่วย อย่างไรก็ตาม โรคของระบบทางเดินหายใจนั้นไม่ได้เกิดจากโควิด-19 เพียงอย่างเดียว ปัญหาของมลพิษทางอากาศนั้นก่อให้โรคของระบบทางเดินหายใจเช่นเดียวกัน และเป็นปัญหาที่เรื้อรังมายาวนานโดยเฉพาะในเมืองใหญ่ เขตอุตสาหกรรมและเขตเกษตรกรรม ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้เครื่องยนต์ การเผาในที่โล่ง และจากภาคการผลิตที่ปล่อยไอเสียออกมา

ในเขตเมืองที่มีประชากรหนาแน่นจำนวนมากนั้น มีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อโควิด-19 จากการสัมผัสใกล้ชิดอีกครั้งความเป็นเขตเมืองทำให้มีมลพิษทางอากาศที่สูง ดังนั้นจึงมีการศึกษาถึงผลกระทบจากมลพิษทางอากาศและการจากการระบาดของโรคโควิด-19 ว่าส่งผลกระทบต่อสุขภาพอย่างไร และมีผลกระทบอย่างไรเชิงนโยบายในการจัดการ

ดังนั้นการตอบสนองจากภาครัฐ รวมถึงความตื่นตัวของประชาชน จำเป็นจะต้องมองในภาพรวมถึงการแก้ปัญหาในระยะยาว เพราะคุณภาพอากาศที่ดีนั้นส่งผลต่อสุขภาพในระยะยาว และถึงแม้จะมีโรคระบาดอุบัติขึ้นมาใหม่อยู่เรื่อยๆนั้น การใช้ชีวิตบนพื้นฐานจากอากาศที่ดี จะช่วยบรรเทาความรุนแรงจากโรคภัยนั้นได้

บทนำ

โควิด-19 เป็นโรคติดต่อทางเดินหายใจอุบัติใหม่ที่ระบาดทั่วโลก ปัจจุบันโควิด-19 ระบาดต่อเนื่องมานานกว่า 18 เดือน ส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตและส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมโดยรวม ทรัพยากรต่างๆทั้งกำลังคน งบประมาณ เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆนั้นถูกทุ่มไปกับการแก้ปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อและการดูแลผู้ป่วย

อย่างไรก็ตาม โรคของระบบทางเดินหายใจนั้นไม่ได้เกิดจากโควิด-19 เพียงอย่างเดียว ปัญหาของมลพิษทางอากาศนั้นก่อให้โรคของระบบทางเดินหายใจเช่นเดียวกัน และเป็นปัญหาที่เรื้อรังมายาวนานโดยเฉพาะในเมืองใหญ่ เขตอุตสาหกรรมและเขตเกษตรกรรม ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้เครื่องยนต์ การเผาในที่โล่ง และจากภาคการผลิตที่ปล่อยไอเสียออกมา

ในเขตเมืองที่มีประชากรหนาแน่นจำนวนมากนั้น มีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อโควิด-19 จากการสัมผัสใกล้ชิด อีกครั้งความเป็นเขตเมืองทำให้มีมลพิษทางอากาศที่สูง ดังนั้นจึงมีการศึกษาถึงผลกระทบจากมลพิษทางอากาศและการจากการระบาดของโรคโควิด-19 ว่าส่งผลกระทบต่อสุขภาพอย่างไร และมีผลกระทบอย่างไรเชิงนโยบายในการจัดการ

มลพิษทางอากาศ

มลพิษทางอากาศประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่เกิดจากกิจกรรมของของมนุษย์ (anthropogenic compounds)(1) ทั้งภายในอาคารและภายนอกอาคาร มลพิษเหล่านี้จะถูกปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้สภาพอากาศที่เหมาะกับการหายใจ (ambient air) เกิดการปนเปื้อน เมื่อเข้าสู่ร่างกายจึงอาจก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพทั้งระยะสั้นและระยะยาว อนุภาคขนาดเล็กเหล่านี้สามารถจัดอยู่ในหลายสถานะ ได้แก่

- อนุภาคของแข็ง ได้แก่ ฝุ่น (particulate matter) หรือที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายว่า PM, ละอองของสารชีวภาพ เช่น เชื้อโรคขนาดเล็กจำพวกไวรัส แบคทีเรีย สปอร์ของเชื้อรา ซึ่งอาจเกิดจากการแพร่กระจายจากมนุษย์เช่น ไอ จาม อุจจาระปัสสาวะ หรือปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมจากขยะ
- ของเหลว มักพบในรูปแบบของละอองขนาดเล็ก (droplets) ซึ่งสามารถฟุ้งกระจายไปในอากาศได้
- แก๊ส มักเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์จากการสันดาปเครื่องยนต์หรือเป็นผลผลิตที่เหลือจากกระบวนการเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ ซัลเฟอร์ และไนโตรเจน

ในบรรดามลพิษทางอากาศในสถานะต่างๆนั้น PM จัดเป็นมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ในวงกว้างที่สุด ฝุ่น PM จะประกอบด้วยอนุภาคแข็งขนาดเล็กและละอองของเหลวที่ตกตะกอน เมื่อกล่าวถึงฝุ่น PM มักจะจัดกลุ่มตามขนาดของอนุภาค ส่วนคุณสมบัติของ PM นั้นหลากหลายมากตามชนิดขององค์ประกอบซึ่งมีที่มาจากหลายแหล่ง ทั้งรูปร่าง คุณสมบัติทางเคมี และการแหล่งที่พบ แต่ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์นั้นคือ ยิ่งฝุ่น PM มีขนาดเล็ก ก็จะสามารถแทรกซึมเข้าสู่อวัยวะภายในได้ง่ายขึ้น

PM สามารถจัดกลุ่มตามขนาดของอนุภาคฝุ่นได้หลายกลุ่ม(2) ตั้งแต่ขนาด 0.1 ไมครอนไปจนถึง 10 ไมครอน ซึ่งมีชื่อเรียกว่า PM0.1, PM2.5 และ PM10 โดย PM10 นั้นเป็นฝุ่นละอองที่ล่องลอยอยู่ในอากาศ มีขนาดพอๆกับเม็ดเลือดแดง และมีขนาดเล็กกว่าละอองเกสรดอกไม้เล็กน้อย อนุภาคขนาดนี้นั้นร่างกายสามารถดักจับด้วยขนในระบบทางเดินหายใจได้ แต่อนุภาคบางชนิดสามารถกระตุ้นให้เกิดอาการแพ้ อนุภาคฝุ่นที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอนนั้นมนุษย์อาจพอมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าในลักษณะละอองฝุ่นฟุ้งในอากาศ ส่วน PM2.5 เป็นฝุ่นที่มักเกิดจากการสันดาปการเผาไหม้เชื้อเพลิง ดังนั้น PM2.5 นั้นมีความเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของมนุษย์โดยตรง การคมนาคมขนส่ง โรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของวงจรเศรษฐกิจ จากการศึกษาในหลายประเทศพอบว่า PM2.5 มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับสภาพสังคมเมือง

PM2.5

PM2.5 นั้นมีผลกระทบอย่างมากต่อสุขภาพของมนุษย์เนื่องจากอนุภาคมีขนาดเล็กมากจนขนจมูกและทางเดินหายใจไม่สามารถกรองได้ เมื่อเปรียบเทียบขนาดของอนุภาคจะพบว่ามีขนาดเพียง 1 ใน 25 ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นผมมนุษย์ ซึ่งเล็กกว่าละอองฝอยจากทางเดินหายใจ และมีขนาดพอ ๆกับแบคทีเรียส่วนใหญ่ ทำให้ PM2.5 สามารถแพร่กระจายเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ กระแสเลือด และแทรกซึมสู่กระบวนการทำงานในอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ทำให้เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคทั้งในระยะสั้นและระยะยาว(1,3)

ในประเทศไทยนั้น แหล่งกำเนิดของ PM2.5 มีปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานด้านสาธารณูปโภค(4) ได้แก่ การเผาในที่โล่ง ซึ่งปล่อย PM2.5 ขึ้นสู่บรรยากาศถึงราวสองแสนตันต่อปี ซึ่งการเผานั้นจะทำให้พื้นที่การเกษตรเพื่อเตรียมเพาะปลูกในฤดูกาลต่อไป การเผาในที่โล่งพบมากในภาคเหนือตอนบนของไทย นอกจากนี้ ควันจากการเผายังมีที่มาจากประเทศเพื่อนบ้านด้วย ส่วนการเผาไหม้จากเครื่องยนต์สันดาปทั้งจากการคมนาคม โรงงานอุตสาหกรรม และภาคการผลิตพื้นฐานเช่นการผลิตไฟฟ้า มีการปลดปล่อย PM2.5 ออกมาราวหนึ่งแสนห้าหมื่นตันต่อปี PM2.5 ยังสามารถรวมตัวกับละอองฝอยที่มีขนาดใหญ่กว่า ทำให้สามารถเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ แก๊สหลายชนิดจากการเผาไหม้ สามารถรวมตัวกันเป็นอนุภาค PM2.5 ได้ ซึ่งล้วนแล้วแต่มีพิษต่อสุขภาพ

ผลกระทบของ PM2.5 ต่อสุขภาพนั้น ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจโดยตรงซึ่งเป็นผลมาจากอนุภาคฝุ่นประกอบกับสารพิษที่รวมตัวมา ทำให้เกิดโรคต่อระบบทางเดินหายใจ เช่น กระตุ้นหอบหืด การติดเชื้อที่ปอด ภาวะทางเดินหายใจอุดกั้นเรื้อรัง ในผู้ที่มีปัญหาของระบบทางเดินหายใจอยู่แล้ว ฝุ่น PM2.5 จะทำให้ภาวะของโรคนั้นแย่ลง นอกจากนี้ PM2.5 ที่มีขนาดเล็กจนสามารถเข้าสู่กระแสเลือดและเนื้อเยื่อภายในของร่างกาย จะก่อให้เกิดโรคเรื้อรังในอวัยวะภายในหลายส่วน เช่น โรคหลอดเลือดสมองและหัวใจ มะเร็งบางชนิด PM2.5 เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ 1 ใน 8 ของประชาการโลกเสียชีวิตก่อนวัยอันควร ด้วยเหตุนี้ทำให้องค์การอนามัยโลก (WHO) กำหนดให้ PM2.5 จัดอยู่ในกลุ่มที่ 1 ของสารก่อมะเร็ง และมีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพของอากาศเพื่อความปลอกภัยด้านสุขภาพ โดยองค์การอนามัยโลกได้ออกคำแนะนำในการกำหนดค่าเป้าหมายของค่ามาตรฐานเฉลี่ย 1 ปี แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 35, 25, 15 และ 10 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ขึ้นอยู่กับระดับการพัฒนาของประเทศ โดยค่าเฉลี่ยรายปีและค่าเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงขององค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ที่ 10 และ 25 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ แต่ไทยได้มีการกำหนดค่าไว้สูงกว่าค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก โดยมีค่าเฉลี่ยรายปีและค่าเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงไว้ที่ 25 และ 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามข้อสรุปขององค์การสหประชาชาติที่ว่า ประเทศไทยเป็นประเทศกำลังพัฒนา ทำให้เป็นประเทศที่ได้รับสิทธิพิเศษที่จะสามารถปล่อยมลพิษทางอากาศได้มากกว่าหลายประเทศที่พัฒนาแล้ว

โควิด-19

โควิด-19 (COVID-19: Coronavirus disease) เป็นโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ เกิดจากเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มโคโรนาไวรัส เป็นไวรัสกลุ่มเดียวที่ก่อโรค SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) และ MERS-CoV (Middle East respiratory syndrome coronavirus) ซึ่งเป็นโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจทั้งสิ้น โควิด-19 จัดเป็นโรคอุบัติใหม่ (Emerging disease) มีรายงานอย่างเป็นทางการถึงการค้นพบเชื้อไวรัสครั้งแรกเมื่อวันที่ 31 ธันวาคม 2562 ที่เมืองอู่ฮั่น ประเทศจีน หลังจากนั้นจำนวนผู้ป่วยได้การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จากการเดินทางของประชากรจำนวนมากในช่วงวันหยุดยาวเทศกาลปีใหม่ ทำให้ผู้ป่วยมีจำนวนมากและเพิ่มขึ้นอย่างทวีคูณในจีนและแพร่กระจายไปตามภูมิภาคต่าง ๆทั่วโลก วันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2563 องค์การอนามัยโลกได้ประกาศให้โควิด-19 เป็นการระบาดทั่วโลก (pandemic) ส่งผลกระทบอย่างมากต่อระบบสาธารณสุข สังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม(5)

โควิด-19 ติดต่อผ่านการสัมผัสละอองฝอย (droplets) จากการหายใจ ไอ จาม จากผู้ติดเชื้อ โดยไวรัสจะติดมากับละอองฝอยจากทางเดินหายใจและฟุ้งไปในบรรยากาศ เนื่องจากละอองฝอยนั้นหนักเกินไปที่จะล่องลอยอยู่ในอากาศได้นาน ละอองนั้นจะฟุ้งไปและลอยอยู่ในอากาศได้ราว 1-2 เมตร ก่อนจะตกลงสู่พื้น ดังนั้นการติดต่อจะเกิดจากการสัมผัสใกล้ชิด พูดคุย ไอจามรดกัน หรือสัมผัสพื้นผิวที่ปนเปื้อนละอองฝอยที่มีเชื้อไวรัสอยู่ผ่านทางปาก จมูกหรือขยี้ตา เชื้อไวรัสจะมีระยะฟักตัวในร่างกายราว 1-14 วัน ผู้ที่ติดเชื้อจะมีกลุ่มอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่ (flu-like symptoms) ได้แก่ อาการไข้ เจ็บคอ ปวดเมื่อยตามเนื้อตัว กลุ่มอาการรับกลิ่นได้ลดลงหรือรับรสอาหารไม่ได้ มักพบได้บ่อย อย่างไร

ก็ตาม อาการทั้งหมดไม่สามารถให้การวินิจฉัยได้อย่างจำเพาะว่าเป็นโควิด-19 ส่วนมากผู้ที่ติดเชื้อมักมีอาการน้อยถึงปานกลาง สามารถให้การรักษาตามอาการ และหายได้เอง แต่ผู้ป่วยจำนวนหนึ่งอาจพบการติดเชื้อในปอด และกลุ่มอาการที่เกิดจากการอักเสบทั่วร่างกายจากภาวะภูมิคุ้มกันตอบสนองต่อเชื้อมากกว่าปกติ ซึ่งมักเกิดในกลุ่มผู้ป่วยเสี่ยงสูง เช่น มีโรคประจำตัวเรื้อรัง ผู้สูงอายุ

สถานการณ์ติดเชื้อในปัจจุบัน(6) ณ วันที่ 30 มิถุนายน 2564 หลังจากโควิด-19 ระบาดได้ประมาณ 18 เดือน มีผู้ติดเชื้อสะสมทั่วโลก ประมาณ 140 ล้านคน มีผู้เสียชีวิตสะสมประมาณ 4 ล้านคน สำหรับสถานการณ์ในประเทศไทยนั้นอยู่ในช่วงการระบาดระลอกที่ 3 โดยมีผู้ติดเชื้อสะสมประมาณ 250000 คน มีผู้เสียชีวิตสะสมประมาณ 2000 คน โดยมีผู้ติดเชื้อโดยเฉลี่ยวันละ 4000-5000 ราย

ปัจจุบันมีการพัฒนาวัคซีนป้องกันโควิด-19 โดยมีการอนุมัติให้ใช้ในลักษณะวัคซีนฉุกเฉินโดยองค์การอนามัยโลก โดยคาดหวังว่าการฉีดวัคซีนในวงกว้างจะช่วยสร้างภูมิคุ้มกันหมู่(7,8) อย่างไรก็ตาม การฉีดวัคซีนในวงกว้างนั้นต้องอาศัยเวลาในการดำเนินการ รวมถึงภาคการผลิตและจัดสรรวัคซีนในระดับโลก ดังนั้นมาตรการในการป้องกันโรคจึงประกอบด้วยการปรับพฤติกรรมในการใช้ชีวิตประจำวันในภาพรวม เพื่อลดความเสี่ยงในการติดเชื้อ ได้แก่

- การสร้างระยะห่างทางสังคม (Social distancing) โดยการใช้ชีวิตประจำวันด้วยการรักษาระยะระหว่างบุคคล เพื่อลดความเสี่ยงของการได้รับละอองฝอยที่มีเชื้อไวรัสจากบุคคลที่ติดเชื้อ รวมถึงการหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่มีกลุ่มคนจำนวนมากและแออัด
- การใช้เครื่องป้องกัน (Personal protection) ในระดับบุคคล การสวมหน้ากากอนามัยสามารถลดกระแพร่กระจายของละอองฝอยได้ ในบุคลากรทางการแพทย์ อุปกรณ์ป้องกันจะมีความรัดกุมมากขึ้นตามความเสี่ยงและหัตถการที่ใกล้ชิดกับผู้ป่วย เช่น ชุด PPE
- สุขอนามัยส่วนบุคคล เนื่องจากละอองฝอยสามารถตกลงไปติดตามพื้นผิวต่างๆ ทำให้ไวรัสสามารถมีชีวิตอยู่ได้อีกระยะเวลาหนึ่ง ดังนั้นการลดความเสี่ยงจากการสัมผัสปนเปื้อนละอองฝอยเหล่านี้หลังจากสัมผัสพื้นผิวนอกบ้าน จึงมีคำแนะนำให้ล้างมือด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70% ขึ้นไป และการทำความสะอาดพื้นผิวอย่างสม่ำเสมอในสถานที่ที่มีคนพลุกพล่าน เช่น ส้วมสาธารณะ รวมถึงการแยกขยะให้มีประสิทธิภาพ

ในภาพรวมระดับชุมชนและระดับประเทศ นโยบายสาธารณสุขจะมุ่งลดการเคลื่อนไหวและการสัมผัสของบุคคล เช่น การลดการเดินทางออกนอกบ้าน การปิดกิจการบางอย่าง ลดหรืองดการเดินทาง ซึ่งมาตรการต่างๆดังกล่าวนั้นสามาถลดความเสี่ยงในการติดเชื้อและจำนวนผู้ป่วยลงได้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามในระยะยาว การที่กลับไปสู่วิถีชีวิตแบบเดิมมาได้นั้น จำเป็นจะต้องมีภูมิคุ้มกันหมู่ ซึ่งในปัจจุบันพบว่าในบางพื้นที่เริ่มลดมาตรการป้องกันต่างๆลง จนเกือบกับไปใช้ชีวิตปกติได้ อย่างไรก็ตามพลวัตรของไวรัสในเชิงวิวัฒนาการ ทำให้ไวรัสมีการกลายพันธุ์อยู่ตลอดเวลา และการกลายพันธุ์บางแบบมีผลต่อความสามารถในการติดเชื้อและความรุนแรงของโรค ซึ่งเป็นประเด็นให้วงการสาธารณสุขต้องปรับตัวให้ทันกับสถานการณ์

ความสัมพันธ์ของโควิด-19 กับ PM2.5

การติดเชื้อโควิด-19 ต้องอาศัยตัวกลางจากสิ่งแวดล้อมในการติดต่อจากคนสู่คนผ่านทางละอองฝอย โดยเชื้อไวรัสจะติดไปกับละอองฝอยที่ขับออกจากทางเดินหายใจของผู้ติดเชื้อ ดังนั้นบทบาทของสภาพแวดล้อมนั้นมีความสำคัญต่อความสามารถในการติดเชื้อไวรัส มีการศึกษาพบว่าสภาพอากาศนั้นมีผลต่อการแพร่กระจายของเชื้อ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ ความเข้มของแสงแดด กระแสลม พบว่ามีผลในการเพิ่มหรือลดการกระจายของเชื้อไวรัส(1,9)

มลพิษทางอากาศนั้น พบว่ามีส่วนสำคัญในการแพร่กระจายของโรค และตัวมลพิษเองนั้นอาจมีผลทำให้โรคโควิด-19 นั้นรุนแรงขึ้น ละอองฝอยจากทางเดินหายใจนั้น มีขนาดโดยเฉลี่ย 5-10 ไมครอน ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าอนุภาคฝุ่น PM2.5 (ขนาดราว 2.5 ไมครอนหรือน้อยกว่า) และโคโรนาไวรัส (0.1-0.5 ไมครอน) ทำให้ PM2.5 สามารถติดไปกับละอองฝอย และโคโรนาไวรัสสามารถติดไปกับอนุภาค PM2.5 ได้ด้วย มีรายงานการศึกษาพบว่าความเข้มข้นของ PM2.5 ในอากาศที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของผู้ติดเชื้อโควิด และเพิ่มอัตราตายจากการเจ็บป่วยด้วยกลุ่มโรคทางเดินหายใจ มีการทดลองพบว่าสารพันธุกรรมของไวรัสเอง (RNA) มีความคงตัวได้ดีอยู่บนพื้นผิวของฝุ่น PM ทั้งขนาด 10 และ 2.5 ไมครอน ดังนั้นนอกจากละอองฝอยแล้ว ฝุ่น PM อาจเป็นตัวนำไวรัสที่ดี และมีผลต่อการกระจายของโรคในวงกว้าง

จากการรวบรวมข้อมูลในการศึกษาเชิงสิ่งแวดล้อมพบว่า PM2.5 นั้นมีบทบาททั้งในแง่ของการก่อโรคจากตัวอนุภาคเองที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งระยะสั้นและระยะยาว(10) และอาจมีบทบาทในการเป็นตัวพาโคโรนาไวรัสเข้าสู่ร่างกาย การสัมผัส PM2.5 เป็นระยะเวลานาน ส่งผลทำให้ภูมิคุ้มกันของร่างกายอ่อนแอลง อีกทั้งตัวอนุภาคก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบทางเดินหายใจ ซึ่งอาจมีผลทำให้ติดเชื้อไวรัสได้ง่ายขึ้น และมีอาการเจ็บป่วยจากโรคโควิดได้มากขึ้น มีอาการแย่ลง ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมดังกล่าวนั้นก่อให้เกิดความตื่นตัวอย่างมากจากกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วในการลดมลพิษจาก PM2.5 นี้ลง เช่น การใช้พลังงานสะอาดเพื่อลดการสันดาปจากเครื่องยนต์ อย่างไรก็ตาม ในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วนั้น มีแนวโน้มที่จะเข้าถึงวัคซีนได้มากกว่าทั้งชนิดของวัคซีนที่มีประสิทธิภาพสูงและปริมาณสำรอง อีกทั้งฐานการผลิตที่กลุ่มประเทศเจริญแล้วเป็นเจ้าของกิจการ อาจอยู่ในประเทศที่กำลังพัฒนา ดังนั้นภาพฉายของประเทศก่อมลพิษจึงมักจะปรากฏในประเทศกำลังพัฒนา ที่มีการตั้งโรงงานเป็นจำนวนมาก ซึ่งบริบทของการพัฒนาทางเศรษฐกิจอาจมีผลต่อการจัดลำดับความสำคัญของงบประมาณ ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและสาธารณสุขอาจไม่ได้รับการจัดการที่ดีเท่าที่ควร ทำให้ปัญหา PM2.5 เป็นปัญหาเรื้อรังในหลายเมืองของโลก และเมื่อการระบาดของโควิด-19 ก็ยิ่งเร่งให้ระบบสาธารณสุขนั้นแย่ลง

นโยบายสาธารณสุขในระดับนานาชาตินั้น เน้นการลดความเคลื่อนไหวของคน ดังนั้นกิจกรรมทางสังคมจะถูกลดลง รวมถึงการเคลื่อนย้ายผู้คนด้วยยานพาหนะ การบริโภคโดยรวมลดลง ส่งผลให้การผลิตลดลง โดยรวมแล้วการปล่อยมลพิษทางอากาศนั้นน่าจะลดลงด้วย จากการรวบรวมข้อมูลจากการวัดคุณภาพอากาศในเมืองใหญ่จากประเทศต่างๆ พบว่าระดับของ PM2.5 หลังนโยบายลดความเคลื่อนไหวและกักตัว ลดลงโดยเฉลี่ย 12% เมื่อเทียบกับก่อนการระบาดของโควิด-19 อย่างไรก็ตาม เมืองใหญ่บางเมืองนั้นกลับพบว่าระดับ PM2.5 เพิ่มขึ้นหลังจากการระบาดของโควิด-19 แต่เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่าสัดส่วนของการปล่อย PM2.5 นั้นแตกต่างกันในแต่ละเมือง จากยานพาหนะ การเผาในที่โล่ง และภาคอุตสาหกรรม(9)

การศึกษาแบบ systematic review พบว่าภาวะมลพิษทางอากาศซึ่งเป็นปัญหาเรื้อรังระยะยาว(3,11,12) ส่งผลกระทบต่อการแพร่กระจายของโคโรนาไวรัสและอาการเจ็บป่วยจากโควิด-19(10) ถึงแม้กลไกที่ฝุ่น PM และโคโรนาไวรัสจะสามารถส่งเสริมฤทธิ์กันและกันจะยังไม่ชัดเจน แต่จากการศึกษาหลายชิ้นพบว่าฝุ่น PM2.5 นั้นมีความสัมพันธ์กับโควิด-19 มากกว่า PM10 แต่จากองค์ความรู้ด้านสรีระวิทยานั้นพบว่า อนุภาคต้องมีขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอนถึงจะสามารถแพร่ผ่านเนื้อเยื่อเข้าไปถึงเซลล์ถุงลมปอดได้ ซึ่งทั้งโคโรนาไวรัสและฝุ่น PM2.5 มีขนาดเล็กกว่าระดับดังกล่าว ทำให้สามารถเข้าไปก่อนโรคถึงระบบทางเดินหายใจส่วนลึกได้

สรุป

ในแง่ของการบริหารจัดการนั้น PM2.5 และการระบาดของโควิด-19 มีการดำเนินการที่ต่างกัน การวางแผนการจัดการมลพิษนั้นจำเป็นต้องปรับโครงสร้างนโยบายเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว เช่น การเลือกใช้พลังงานสะอาด การควบคุมการเผาในที่โล่ง การปรับปรุงการปล่อยไอเสียออกสู่บรรยากาศ ในขณะที่โควิด-19 นั้นการจัดการระยะยาวคือการฉีดวัคซีน ถึงแม้การลดการเดินทางลง การลดการสัมผัสอากาศภายนอกนั้นจะสามารถลดการสัมผัส PM2.5 และโคโรนาไวรัสลงได้ แต่ก็ไม่อาจสร้างความมั่นใจได้ว่านี่จะเป็นการปรับแผนการใช้ชีวิตในระยะยาวได้ จากหลักฐานการจัดการโรคระบาดที่ผ่าน ทั้งการระบาดของโรคจากกลุ่มโคโรนาไวรัสเอง หรือการระบาดอื่น โรคระบาดสามารถสงบลงหรือกลายไปเป็นโรคประจำถิ่นได้ รวมถึงแนวทางการจัดการระดับโลกที่มุ่งไปในทางฉีดวัคซีน ทำให้มุมมองระยะยาวต่อปัญหาโรคโควิด-19 นั้นสั้นกว่าปัญหามลพิษในอากาศโดยเฉพาะจากฝุ่น PM2.5

ดังนั้นการตอบสนองจากภาครัฐ รวมถึงความตื่นตัวของประชาชน จำเป็นจะต้องมองในภาพรวมถึงการแก้ปัญหาในระยะยาว เพราะคุณภาพอากาศที่ดีนั้นส่งผลต่อสุขภาพในระยะยาว และถึงแม้จะมีโรคระบาดอุบัติขึ้นมาใหม่อยู่เรื่อยๆนั้น การใช้ชีวิตบนพื้นฐานจากอากาศที่ดี จะช่วยบรรเทาความรุนแรงจากโรคภัยนั้นได้

บรรณานุกรม

1. Comunian S, Dongo D, Milani C, Palestini P. Air pollution and covid-19: The role of particulate matter in the spread and increase of covid-19's morbidity and mortality. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(12):1–22.

2. Zhu C, Maharajan K, Liu K, Zhang Y. Role of atmospheric particulate matter exposure in COVID-19 and other health risks in human: A review. Environ Res [Internet]. 2021;198:111281. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33961825

3. Copat C, Cristaldi A, Fiore M, Grasso A, Zuccarello P, Signorelli SS, et al. The role of air pollution (PM and NO2) in COVID-19 spread and lethality: A systematic review. Environ Res. 2020;191.

4. ประชุมพันธ์ จ. PM2.5 ฝุ่นละอองขนาดเล็กในอากาศ กับวิกฤตสุขภาพที่คนไทยจะต้องแลก [Internet]. 2018. Available from: https://thestandard.co/pm-2-5-environmental-nano-pollutants/

5. Khan M, Adil SF, Alkhathlan HZ, Tahir MN, Saif S, Khan M, et al. COVID-19: A Global Challenge with Old History, Epidemiology and Progress So Far. Molecules [Internet]. 2020 Dec 23;26(1):39. Available from: https://www.mdpi.com/1420-3049/26/1/39

6. COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC [Internet]. Available from: https://www.worldometers.info/coronavirus/?utm_campaign=homeAdvegas1?

7. Randolph HE, Barreiro LB. Herd Immunity: Understanding COVID-19. Immunity [Internet]. 2020 May;52(5):737–41. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1074761320301709

8. Frederiksen LSF, Zhang Y, Foged C, Thakur A. The Long Road Toward COVID-19 Herd Immunity: Vaccine Platform Technologies and Mass Immunization Strategies. Front Immunol. 2020;11.

9. Rodríguez-Urrego D, Rodríguez-Urrego L. Air quality during the COVID-19: PM2.5 analysis in the 50 most polluted capital cities in the world. Environ Pollut [Internet]. 2020 Nov;266(Pt 1):115042. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32650158

10. Katoto PDMC, Brand AS, Bakan B, Obadia PM, Kuhangana C, Kayembe-Kitenge T, et al. Acute and chronic exposure to air pollution in relation with incidence, prevalence, severity and mortality of COVID-19: a rapid systematic review. Environ Health [Internet]. 2021;20(1):41. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33838685

11. Maleki M, Anvari E, Hopke PK, Noorimotlagh Z, Mirzaee SA. An updated systematic review on the association between atmospheric particulate matter pollution and prevalence of SARS-CoV-2. Environ Res [Internet]. 2021;195:110898. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33610583

12. Ali N, Islam F. The Effects of Air Pollution on COVID-19 Infection and Mortality-A Review on Recent Evidence. Front public Heal [Internet]. 8:580057. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33324598

โปรไบโอติก ไม่ใช่ของใครแต่เป็นเฉพาะของคุณ

Personalized Probiotics

รศ.ดร.นพ.กฤษณ์ พงศ์พิรุฬห์*

Assist. Prof. Krit Pongpirul, MD, MPH, PhD.*

Chulalongkorn University*
Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health*
Bumrungrad International Hospital*

บทคัดย่อ

ในร่างกายมนุษย์มีสังคมจุลินทรีย์อาศัยอยู่ ซึ่งจุลินทรีย์ทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในร่างกายของมนุษย์ เรียกว่า ไมโครไบโอตา (microbiota) จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในร่างกายมนุษย์มีทั้งแบคทีเรีย ไวรัส รา และยีสต์ โดยสามารถตรวจพบได้ทั้งภายในและภายนอกร่างกาย ทั้งบริเวณผิว ระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และในสารคัดหลั่ง อาทิ บริเวณผิวหนัง เยื่อบุตา ระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินปัสสาวะ มดลูก และช่องคลอด เป็นต้น ในอดีตมักกล่าวว่าอัตราส่วนระหว่างจุลินทรีย์ในร่างกายมนุษย์ต่อเซลล์มนุษย์มีมากถึง 10 ต่อ 1 ซึ่งเป็นการประมาณการของนักจุลชีววิทยาในปี ค.ศ. 1970 แต่จากงานวิจัยในปัจจุบันรายงานผลประเมินอัตราส่วนระหว่างเซลล์ของจุลินทรีย์และเซลล์ในร่างกายมนุษย์คาดว่าอยู่ที่ 1.3 ต่อ 1 [1] หรืออาจกล่าวได้ว่า กว่าครึ่งหนึ่งของร่างกายมนุษย์คือจุลินทรีย์ ดังนั้นไมโครไบโอตาจึงมีผลต่อระบบการทำงานของร่างกาย

นอกจากนั้นไมโครไบโอตาในร่างกายของมนุษย์แต่ละคนยังมีความจำเพาะ และแตกต่างกันตามแต่บุคคล ทั้งชนิด จำนวน และสัดส่วนของจุลินทรีย์ โดยไมโครไบโอตาตั้งต้นในร่างกายมนุษย์ถูกส่งผ่านจากแม่สู่ทารก ดังนั้นวิธีคลอดที่แตกต่างกันจึงพบไมโครไบโอตาตั้งต้นที่แตกต่างกันด้วย [2] หลังจากนั้นแบบแผนสังคมจุลินทรีย์มีการเปลี่ยนแปลงไปอีก อันเนื่องมาจากหลายปัจจัย อาทิ อายุ พฤติกรรมการรับประทานอาหาร พฤติกรรมการใช้ชีวิตอาชีพ สภาวะแวดล้อม ความเครียด อาการของโรค และการใช้ยาบางชนิด โดยจุลินทรีย์ที่พบในร่างกายมนุษย์มีอย่างน้อย 50 ไฟลัม แต่มีอยู่เพียง 4 ไฟลัมที่พบมากในมนุษย์ คือ Bacteriodetes, Actinobacteria, Proteobacteria และ Firmicutes [3] จุลินทรีย์ดังกล่าวมีทั้งชนิดที่ก่อให้เกิดประโยชน์ มีส่วนช่วยในระบบต่าง ๆ โดยการสร้างสารที่จำเป็นต่อร่างกาย มีส่วนช่วยป้องกันการรุกรานของจุลินทรีย์ก่อโรค และเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันเพื่อป้องกันการเกิดโรค แต่บางกรณีความผิดปกติของร่างกายก็อาจเกิดจากจุลินทรีย์เหล่านี้ได้ เมื่อเกิดภาวะไม่สมดุลของสังคมจุลินทรีย์ คือเมื่อจุลินทรีย์บางชนิดมีจำนวนมากเกินไปหรือลดน้อยลงไปจากสภาวะปกติ

ความจำเพาะของไมโครไบโอตาและการรักษาสภาวะสมดุลของสังคมจุลินทรีย์ในมนุษย์แต่ละบุคคลอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้มีความเสี่ยงในการเกิดโรคต่าง ๆ ไม่เท่ากัน เช่น ความแตกต่างของไมโครไบโอตาที่ผิวหนังส่งผลต่อการเกิดโรคผิวหนังและการแพ้ ความแตกต่างของไมโครไบโอตาในระบบทางเดินอาหารทำให้มีผลต่อการเกิดโรคลำไส้แปรปรวน (Irritable Bowel Syndrome) แผลในกระเพาะอาหารจากจุลินทรีย์ก่อโรค *Helicobacter pylori* ตลอดจนภาวะน้ำหนักเกิน และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม จึงเป็นเรื่องที่นักวิจัยกำลังสนใจศึกษาถึงความสัมพันธ์ของไมโครไบโอตากับการเกิดโรคต่าง ๆ ในมนุษย์ โดยเริ่มจากการคัดแยกและเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์เพื่อศึกษาแต่วิธีนี้มีข้อจำกัดคือจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ไม่สามารถเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ ทำให้ชนิดและจำนวนจุลินทรีย์ที่พบมีน้อยกว่าความเป็นจริง ต่อมาเทคโนโลยีก้าวหน้ามากขึ้นทำให้เกิดการศึกษาจากสารพันธุกรรมของจุลินทรีย์ หรือยีน ด้วยเทคโนโลยีการวิเคราะห์ลำดับเบสด้วยวิธี Next-Generation Sequencing เพื่อหาลำดับนิวคลีโอไทด์ของสารพันธุกรรมทั้งหมดของจุลินทรีย์ โดยยีนของจุลินทรีย์ทั้งหมดที่มีอยู่ในร่างกายเรียกว่า ไมโครไบโอม (Microbiome) การศึกษาไมโครไบโอมในร่างกายมนุษย์จึงมีประโยชน์ต่อการทำนายโรค หรือการหาที่มาของโรค รวมถึงการปรับสังคมจุลินทรีย์เพื่อการรักษาที่จำเพาะต่อบุคคลในอนาคต

การปรับสังคมจุลินทรีย์เพื่อการรักษาโรคต่าง ๆ เริ่มได้รับการยอมรับมากขึ้น โดยอาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การปลูกถ่ายสังคมจุลินทรีย์ (Microbiota transfer) และการใช้โพรไบโอติก (Probiotics)

1. การปลูกถ่ายสังคมจุลินทรีย์ (Microbiota transfer)

มีหลักการ คือ โรคที่เกิดในคนหลายโรค มีสาเหตุมาจากความไม่สมดุลของระบบนิเวศของจุลินทรีย์ในร่างกาย ดังนั้นการปลูกถ่ายสังคมจุลินทรีย์จึงเป็นการถ่ายโอนจุลินทรีย์ในอุจจาระจากบุคคลที่มีสุขภาพดีเข้าไปสู่ผู้ป่วย ซึ่งบุคคลสุขภาพดีนั้นจำเป็นตรวจเลือดและอุจจาระเพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีเชื้อก่อโรค การปลูกถ่ายสังคมจุลินทรีย์ใช้สำหรับรักษาโรคลำไส้อักเสบจากแบคทีเรียก่อโรค *Clostridium difficile* และภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ เชื้อก่อโรคจะไม่สามารถเติบโตและทำลายร่างกายของคนได้ หากมีจุลินทรีย์ที่เป็นมิตรต่อร่างกายที่หลากหลายและมีจำนวนมากพอ จากการวิเคราะห์จุลินทรีย์ในลำไส้ของผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อดังกล่าว หลังจากได้รับการปลูกถ่ายสังคมจุลินทรีย์ พบว่ามีชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ที่ดีมากขึ้น และสามารถรักษาการติดเชื้อ *C. difficile* ที่เป็นซ้ำ และ/หรือ ดื้อต่อยาปฏิชีวนะ (rCDI) ได้

2. การใช้โพรไบโอติก(Probiotics)

จากประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องการใช้จุลินทรีย์โพรไบโอติกในอาหาร ลงวันที่ 27 มิถุนายน พ.ศ 2554 ได้ให้คำนิยาม “จุลินทรีย์โพรไบโอติก (probiotic)” ว่าหมายถึง “จุลินทรีย์ที่มีชีวิตซึ่งเมื่อร่างกายได้รับในปริมาณที่เพียงพอจะทำให้เกิดผลที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ” สำหรับชนิดของจุลินทรีย์โพรไบโอติกในอาหารที่ได้รับอนุญาต จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยามีทั้งสิ้น 23 ชนิด และอีก 1 ชนิดที่จำเป็นต้องระบุสายพันธุ์ตามกำหนด รายชื่อจุลินทรีย์แสดงในตารางที่ 1 โดยจุลินทรีย์โพรไบโอติกมีทั้งแบคทีเรีย และยีสต์ มักเป็นจุลินทรีย์ในสกุล Lactobacillus, Bifidobacterium และ Saccharomyces อีกทั้งต้องมีปริมาณจุลินทรีย์โพรไบโอติกที่ยังมีชีวิตคงเหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 10^6 CFU ต่ออาหาร 1 กรัม ตลอดอายุการเก็บรักษา ซึ่งจุลินทรีย์โพรไบโอติกมีส่วนช่วยในการดูดซึมสารอาหาร ปกป้องการรุกรานของจุลินทรีย์ก่อโรค ป้องกัน และรักษาภาวะผิดปกติของร่างกายได้ เราสามารถพบจุลินทรีย์โพรไบโอติกในรูปแบบที่หลากหลาย ทั้งผลิตภัณฑ์อาหาร อาหารเสริม เครื่องดื่ม และเครื่องสำอาง โดยมากผลิตภัณฑ์โพรไบโอติกใช้เพื่อประโยชน์ต่อระบบทางเดินอาหาร เช่น ช่วยในการขับถ่าย ลดอาการท้องเสีย การรักษาและป้องกันภาวะลำไส้อักเสบ และลำไส้แปรปรวน แต่ในปัจจุบันมีความหลากหลายในการโพรไบโอติกมากขึ้น ทั้งประโยชน์ด้านป้องกันโรคภูมิแพ้ สุขภาพช่องปากและฟัน บรรเทาอาการทางจิตเวช กระตุ้นการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน ลดความดันโลหิต ลดภาวะไขมันพอกตับที่ไม่ได้เกิดจากแอลกอฮอล์ ลดน้ำตาลในเลือด ลดไขมันในเลือด และลดภาวะน้ำหนักเกิน จึงทำให้โพรไบโอติกเป็นแนวทางการบำบัดที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบันทั้งในเชิงการศึกษาวิจัยและด้านอุตสาหกรรม ส่งผลให้มูลค่าทางตลาดของโพรไบโอติกเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 1 รายชื่อจุลินทรีย์โพรไบโอติกตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)

Bacillus coagulans	*Lactobacillus acidophilus*
Bifidobacterium adolescentis	*Lactobacillus crispatus*
Bifidobacterium animalis	*Lactobacillus gasseri*
Bifidobacterium bifidum	*Lactobacillus johnsonii*
Bifidobacterium breve	*Lactobacillus paracasei*
Bifidobacterium infantis	*Lactobacillus reuteri*
Bifidobacterium lactis	*Lactobacillus rhamnosus*
Bifidobacterium longum	*Lactobacillus salivarius*
Bifidobacterium pseudolongum	*Lactobacillus zeae*
Propionibacterium arabinosum	*Lactobacillus plantarum 299V*
Staphylococcus sciuri	*Enterococcus durans*
Saccharomyces cerevisiae subsp. Boulardii	*Enterococcus faecium*

อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์โพรไบโอติกที่มีขายในตลาดมักเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (ตารางที่ 2)กล่าวคือมีการผสมจุลินทรีย์หลายสายพันธุ์ไว้ในผลิตภัณฑ์ อีกทั้งโพรไบโอติกในท้องตลาดมักถูกนำเข้ามาจากต่างประเทศ และถูกพัฒนาขึ้นมาจากกลุ่มตัวอย่างคนในประเทศตะวันตก ซึ่งอาจไม่สัมพันธ์กับสังคมจุลินทรีย์ที่พบในคนเอเชีย และอาจไม่สัมพันธ์กับอาการที่ผู้บริโภคต้องการบำบัดอย่างแท้จริง

ตารางที่ 2 ผลิตภัณฑ์โพรไบโอติกที่มีขายในประเทศไทย

	Probac 10 Plus	Total Synbiotic 6 (TS6)	Infloran	BioGaia	Bioflor	LS-66
Lactobacillus acidophilus	X	X	X			X
*Lactococcus lactis**	X	X				
*Lactobacillus casei**	X	X				
Lactobacillus paracasei	X					
Lactobacillus rhamnosus	X					
Lactobacillus rhamnosus GG	X					
Bifidobacterium bifidum	X	X	X			X
Bifidobacterium longum	X	X				
Bifidobacterium infantis	X	X				
*Streptococcus thermophilus**	X					
Lactobacillus reuteri Protectis				X		
Saccharomyces boulardii					X	
Lactobacillus spirogenes						X

จึงนำมาซึ่งแนวความคิดของการสั่งจ่ายโพรไบโอติกเฉพาะบุคคล ซึ่งจะสามารถเติมโพรไบโอติก ที่ร่างกายของบุคคลนั้นขาดและต้องการได้ โดยเริ่มจากการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในร่างกายก่อน เพื่อบ่งชี้ว่าในร่างกายมีจุลินทรีย์แต่ละกลุ่มมากน้อยเพียงใด ในปัจจุบันมีบริการตรวจสารพันธุกรรมของจุลินทรีย์ในร่างกายและบ่งบอกปริมาณและสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในลำไส้โดยการใช้ตัวอย่างอุจจาระในการวิเคราะห์ และเริ่มมีการใช้แนวความคิดนี้ในการต่อยอดธุรกิจรับผลิตโพรไบโอติกเฉพาะบุคคลแล้วในต่างประเทศ (ตารางที่ 3) ลักษณะการให้บริการแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนหลัก คือ การเก็บตัวอย่างอุจจาระจากลูกค้าเพื่อนำมาวิเคราะห์สารพันธุกรรมของจุลินทรีย์ในลำไส้ และการสั่งทำโพรไบโอติกเฉพาะบุคคลโดยการอ้างอิงจากผลการวิเคราะห์ที่ได้ว่าลูกค้าขาดจุลินทรีย์กลุ่มใด หลังจากนั้นผลิตจุลินทรีย์สายพันธุ์ที่ต้องการผสมลงในแคปซูลแล้วจัดส่งให้แก่ลูกค้า เพื่อมุ่งหวังในการปรับสมดุลลำไส้ ระบบขับถ่าย ภูมิคุ้มกัน และผิวพรรณ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สังคมจุลินทรีย์ในแต่ละบุคคลมีความแตกต่างต่างกัน ทั้งชนิดและจำนวน ดังนั้นการบำบัดหรือการเติมจุลินทรีย์โพรไบโอติกเพื่อเสริมสุขภาพหรือรักษาอาการจึงควรมีความจำเพาะต่อแต่ละบุคคลด้วย

ตารางที่ 3 ผลิตภัณฑ์โพรไบโอติกเฉพาะบุคคล

บริษัท	ประเทศ	ลักษณะผลิตภัณฑ์
Floré by sun genomics	สหรัฐอเมริกา	แคปซูล
Thryve	สหรัฐอเมริกา	แคปซูล
Protrea	สหรัฐอเมริกา	แคปซูล
Viome	สหรัฐอเมริกา	ผง

บรรณานุกรม

1. Sender, R., S. Fuchs, and R. Milo, *Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body.* PLoS biology, 2016. **14**(8): p. e1002533-e1002533.
2. Dunn, A.B., et al., *The Maternal Infant Microbiome: Considerations for Labor and Birth.* MCN. The American journal of maternal child nursing, 2017. **42**(6): p. 318-325.
3. Dethlefsen, L., M. McFall-Ngai, and D.A. Relman, *An ecological and evolutionary perspective on human-microbe mutualism and disease.* Nature, 2007. **449**(7164): p. 811-818.

สภาพการอยู่อาศัยและพฤติกรรมการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในโครงการเพื่อผู้สูงอายุ

(Living conditions and living behavior of the elderly in the project for the elderly)

รศ.ไตรรัตน์ จารุทัศน์*

Assoc.Prof.Trirat Jarutach*

Center of Excellence in Universal Design
Faculty of Architecture Chulalongkorn University*

บทคัดย่อ

โครงการสวางนิเวศเฟส 2 เป็นอาคารชุดสำหรับผู้สูงอายุ[1] สร้างแล้วเสร็จเมื่อ เดือนมีนาคม พ.ศ.2556 โดยศึกษาทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 110 คน (ผู้สูงอายุทั้งเฟส 1และเฟส 2) และทำการสัมภาษณ์เชิงลึก 25 กรณีศึกษา โดยใช้วิธีการสังเกต การสำรวจพื้นที่ใช้สอยภายในห้องพัก การสัมภาษณ์การใช้พื้นที่ส่วนกลางและความคิดเห็นด้านต่าง ๆ กรณีศึกษาบางส่วนที่ไม่ได้เข้าพักในโครงการจะใช้วิธีการส่งแบบสัมภาษณ์ล่วงหน้าแล้วโทรศัพท์เพื่อสัมภาษณ์เกี่ยวกับความคิดเห็นด้านต่าง ๆแทน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้จัดการโครงการ เกี่ยวกับการจัดการภายในโครงการ การจัดกิจกรรมและปัญหาที่ผู้สูงอายุร้องเรียน

จากงานวิจัยพบว่าพฤติกรรมและสภาพการอยู่อาศัยนั้นสามารถเก็บรวบรวมได้จากผู้สูงอายุ 3 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มอยู่อย่างอิสระ แบบอยู่อาศัยประจำ มีการใช้พื้นที่ห้องพัก พื้นที่ส่วนกลางและพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีความหลากหลาย ตามความชอบหรือความสามารถของร่างกาย (2) กลุ่มอยู่อย่างอิสระ แบบอยู่อาศัยไม่ประจำ พบว่าส่วนใหญ่จะใช้เวลาพักผ่อนภายในห้องพัก สิ่งอำนวยความสะดวกส่วนกลางที่ใช้มากคือ ร้านอาหาร รองลงมาคือห้องสมุด (3) กลุ่มอยู่แบบพึ่งพาซึ่งอยู่อาศัยประจำ ส่วนใหญ่จะใช้เวลาอยู่ภายในห้องพัก ปัญหาที่พบในระดับห้องพัก คือ การระบายอากาศ ในระดับพื้นที่ส่วนกลาง คือ ที่จอดรถน้อยและอยู่ไกล พื้นที่ส่วนกลางอยู่ไกล ไม่มีระบบอินเตอร์เน็ตไร้สาย ไม่มีทางเลือกเรื่องร้านอาหาร ควรมีกิจกรรมสำหรับคนที่ไม่สูงอายุบ้าง การบริการของเจ้าหน้าที่เป็นระบบราชการล่าช้า เจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอ ไม่มีใจบริการ

สรุปผลศึกษาพบว่ากลุ่มอยู่แบบพึ่งพา มีความต้องการด้านกายภาพที่แตกต่างจากกลุ่มอยู่อย่างอิสระคือ กลุ่มอยู่แบบพึ่งพาต้องการพื้นที่ใช้สอยที่กว้างกว่า เช่น ทางเดิน ส่วนนอน ส่วนนั่งเล่น ห้องน้ำ อุปกรณ์ช่วยเหลือ ในกรณีที่มีผู้ดูแลส่วนตัวที่พักอาศัยด้วยกันจะมีรายละเอียดการจัดพื้นที่ใช้สอยแตกต่างกับกรณีที่มีผู้ดูแลส่วนกลาง ดังนั้นในการออกแบบที่อยู่อาศัยระยะยาวที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุแต่ละกลุ่ม จึงต้องมีความแตกต่างกัน โดยอาจมีรายละเอียดบางประการไม่สอดคล้องกับทฤษฎีการออกแบบเพื่อทุกคน เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆได้แก่ ลักษณะการอยู่อาศัย (อยู่อย่างอิสระหรือแบบพึ่งพา) รูปแบบในการอยู่อาศัย (แบบอยู่ประจำหรืออยู่ไม่ประจำ) การมีผู้ดูแล เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาที่อยู่อาศัยระยะยาวที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุคือ ที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุทั้ง 2 กลุ่มควรอยู่ในโครงการเดียวกันแต่แยกพื้นที่ เพื่อความสะดวกในการดูแลจัดการ สิ่งอำนวยความสะดวก การบริการ และการรักษาความสัมพันธ์ของผู้อยู่อาศัย งานวิจัยที่น่าจะมีการศึกษาต่อคือ การออกแบบที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุกลุ่มพึ่งพาจนถึงระยะสุดท้าย ซึ่งอยู่ในโครงการเดียวกัน

Key word สภาพการอยู่อาศัยพฤติกรรมการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุ ,โครงการเพื่อผู้สูงอายุ

[1] สุจิตรา. สภาพการอยู่อาศัยและพฤติกรรมการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในอาคารชุดที่ออกแบบเพื่อผู้สูงอายุ กรณีศึกษา สวางคนิเวศ จ. สมุทรปราการ.

บทนำ

โครงการอาคารที่พักอาศัยผู้สูงอายุสวางคนิเวศ สภากาชาดไทย เป็นอาคารที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุที่เกิดขึ้นโดยมุ่งหวังให้ผู้สูงอายุในอาคารสวางคนิเวศจะสามารถใช้ชีวิตได้อย่างอิสระและมีคุณค่า โดยอาคารแรก เฟส 1 ก่อสร้างเสร็จเมื่อปี พ.ศ. 2539 เปิดดำเนินการมาร่วม 17 ปี พบว่ามีผู้ให้ความสนใจมาก จนซื้อสิทธิ์ไปครบทั้งหมด 168 ยูนิตแล้ว และมีผู้สนใจลงชื่อรอซื้อสิทธิ์ต่อจากผู้ซื้อสิทธิ์ในปัจจุบันหลายร้อยราย แต่ปัจจุบันพบว่า มีผู้สูงอายุอยู่อาศัยแบบประจำเพียง 80 ห้อง เท่านั้น ที่เหลือเป็นแบบอยู่ชั่วคราวหรือไม่เข้าอยู่เลย ต่อมาปี พ.ศ. 2552 สภากาชาดไทยให้ดำเนินการทำส่วนต่อขยายเฟส 2จำนวน 8 อาคาร รวม 300 ยูนิต โดยมีวัตถุประสงค์ของการก่อสร้างโครงการเฟส 2 นี้เพื่อให้เป็นโครงการต้นแบบสำหรับการดำเนินการพัฒนาที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ เป็นศูนย์การสนับสนุนงานวิจัยและการเรียนการสอน (Research and Teaching Center) ไม่ได้เป็นโครงการธุรกิจเพื่อหาผลกำไร โครงการสวางนิเวศ เฟส 2 เป็นอาคารชุดสำหรับผู้สูงอายุ สร้างแล้วเสร็จเมื่อ เดือนมีนาคม พ.ศ.2556 วัตถุประสงค์ของการศึกษา (1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการอยู่อาศัย (2) เพื่อศึกษาข้อมูลด้านสังคม เศรษฐกิจ สุขภาพ สภาพการอยู่อาศัย (3) เพื่อเป็นการรวบรวมปัญหา ข้อจำกัด ทางด้านกายภาพ การจัดกิจกรรม ความคิดเห็นต่อโครงการและนำเสนอการแก้ไขปัญหา (4) นำเสนอที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุแต่ละประเภท

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ได้ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4 เรื่อง คือ
-สภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในที่อยู่อาศัยประเภทอาคารสูง : อาคารสวางคนิเวศ [2]
-สภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในเมืองสุขภาพดี : กรณีศึกษา โครงการบางไทร ฮอสปิเฮ้าส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา[3]
-สภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในอาคารชุด กรณีศึกษา อาคารชุดในแขวงลุมพินี กรุงเทพมหานคร[4]
-พฤติกรรมการอยู่อาศัยในสถานที่พักเพื่อการท่องเที่ยวพำนักระยะยาว กรณีศึกษา โครงการสแกนดิเนเวียนวิลเลจ[5]

โดยสามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้คือ

[2] จารุวรรณ, สภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในที่อยู่อาศัยประเภทอาคารสูง : อาคารสวางคนิเวศ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ. 2547
[3] ชมพูนุท. สภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในเมืองสุขภาพดี : กรณีศึกษา โครงการบางไทร ฮอสปิเฮ้าส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. 2551
[4] ศนิดา, สภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในอาคารชุด กรณีศึกษา อาคารชุดในแขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร. 2552.
[5] บัณฑิตา,พฤติกรรมการอยู่อาศัยในสถานที่พักเพื่อการท่องเที่ยวพำนักระยะยาว กรณีศึกษา โครงการสแกนดิเนเวียน วิลเลจ จ.ชลบุรี. 2548.

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง 1

ชื่อผู้จัดทำ /ปีการศึกษา	จารุวรรณ จินดานิล 2547	ชมพูนุช ตันติถาวร 2551
ชื่อเรื่อง	สภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในที่อยู่อาศัยประเภทอาคารสูง อาคารสวางคนิเวศ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ	สภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในเมืองสุขภาพดีกรณีศึกษา โครงการบางไทรฮอสปิเฮ้าส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
กลุ่มตัวอย่าง	ผู้สูงอายุ ผู้มีกรรมสิทธิ์ รวม 88 คน ได้แก่ 1.แบบประจำ 22 คน 2.แบบไป – กลับ (เสาร์-อาทิตย์) 7 คน 3.แบบไม่ประจำ 59 คน	ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป รวม 61 คน ได้แก่ 1.ผู้ซื้อบ้าน 53 คน 2.ผู้เช่า 8 คน
วัตถุประสงค์	1.ศึกษาสภาพทั่วไปทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสุขภาพของผู้สูงอายุ 2.ศึกษาสภาพทางด้านกายภาพของที่อยู่อาศัยและการอยู่อาศัยปัจจุบัน 3.ศึกษาปัญหาในการอยู่อาศัย	1.ศึกษาลักษณะทางเศรษฐกิจ สังคม สุขภาพ 2.ศึกษาสภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในโครงการ
ประเภท	อาคารอยู่อาศัยรวม	บ้านเดี่ยว
ราคา/ยูนิต	8 แสน/4 แสน	1 ล้านบาทขึ้นไป
จำนวนหน่วย	168 ยูนิต	110 ยูนิต
เงื่อนไขการอยู่อาศัย	สิทธิ์การอยู่อาศัย ตลอดชีวิต/สามารถสืบทอดให้ลูกได้ 1รุ่น	เจ้าของอยู่อาศัยเอง/ปล่อยให้คนอื่นเช่า
ผลการวิจัย	- กิจกรรมได้แก่ 1.กิจกรรมพื้นฐาน 2.กิจกรรมทำงานบ้าน 3.กิจกรรมพักผ่อน - พื้นที่ทำกิจกรรม 1.ภายในห้องพัก 2.หน้าห้องพัก 3.ห้องส่วนกลาง - ปัญหาทางด้านกายภาพที่พบ ได้แก่ 1.บันไดเวียน 2.พื้นที่ส่วนกลางมืด 3.การระบายอากาศไม่ดี 4.อุปกรณ์ห้องน้ำไม่เหมาะ	- ส่วนใหญ่ผู้สูงอายุจะใช้เวลาทำกิจกรรมภายในบ้าน ส่วนห้องรับแขก - จุดเด่นของโครงการได้แก่ 1.ติดสัญญาณฉุกเฉิน 3 จุด 2.ห้องน้ำกว้างเป็นพิเศษ 3.พื้นบ้านเรียบเสมอกัน 4.ใช้รั้วต้นไม้ 5.มีแพทย์ประจำ 24 ชม. 6.คลับเฮาส์ห่างจากบ้าน 200เมตร - ปัญหาที่พบ ได้แก่ 1.น้ำที่ใช้เป็นน้ำบาดาล 2.ไม่มีพื้นที่สวนสาธารณะ 3.ผู้สูงอายุมักจะอยู่แต่ในบ้าน ไม่ค่อยออกมาใช้พื้นที่ส่วนกลาง ไม่ออกกำลังกาย

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง 1

ชื่อผู้จัดทำ /ปีการศึกษา	จารุวรรณ จินดานิล 2547	ชมพูนุช ตันติถาวร 2551
ข้อเสนอแนะ	การพัฒนาที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุต้องคำนึงถึง 1.ทำเลที่ตั้งสะดวกต่อการเดินทาง 2.รูปแบบอาคารและการบริการส่วนกลาง การสัญจรภายในโครงการ 3.ห้องพักอาศัย	ด้านสุขภาพ ควรจัดทำแผนระยะยาวและส่งเสริมให้ผู้สูงอายุออกกำลังกาย บ้านสำหรับผู้สูงอายุไม่จำเป็นต้องแบ่งสัดส่วนห้องนอน ห้องรับแขก ห้องครัว เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง 2

ชื่อผู้จัดทำ /ปีการศึกษา	ศนิดา ภิญโญ 2552	บัณฑิตา พิลึกดีเดช 2548
ชื่อเรื่อง	สภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในอาคารชุด: กรณีศึกษา อาคารชุดในแขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ	พฤติกรรมการอยู่อาศัยในสถานที่พักเพื่อการท่องเที่ยวพำนักระยะยาว : กรณีศึกษา โครงการสแกนดิเนเวียน วิลเลจ จ.ชลบุรี
กลุ่มตัวอย่าง	ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป รวม 50 คน	ชาวสแกนดิเนเวียน ที่อายุ 55ปีขึ้นไป
วัตถุประสงค์	1.ศึกษาสภาพทั่วไปทางด้านเศรษฐกิจ สังคม สุขภาพ สภาพการอยู่อาศัย 2.ปัญหาในการอยู่อาศัย 3.นำเสนอแนวทางในการออกแบบอาคารชุดที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ	1.พฤติกรรมการพักอาศัย 2.ความคาดหวัง 3.ปัญหาการอยู่อาศัย
ประเภท	คอนโดมิเนียม (พื้นที่แขวงลุมพินี)	ที่พักอาศัยประเภทท่องเที่ยวพำนักระยะยาว ได้รับการสนับสนุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน(BOI)
เงื่อนไขการอยู่อาศัย	เหมือนคอนโดทั่วไป	การเช่าระยะยาว

ตารางที่ 4 ตารางเปรียบเทียบวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง 2 (ต่อ)

ชื่อผู้จัดทำ /ปีการศึกษา	ศนิดา ภิญโญ 2552	บัณฑิตา พิลึกดีเดช 2548
ผลการวิจัย	1.การศึกษาส่วนใหญ่จบปริญญาตรีขึ้นไป ส่วนใหญ่ยังทำงาน หากเกษียณจะมีรายได้จากการลงทุน 2.เดิมมีบ้านเดี่ยวอยู่ในกรุงเทพ 3.เหตุผลที่ย้ายคือ เดินทางไม่สะดวก ไม่มีกรรมสิทธิ์ในที่อยู่เดิม อยู่ไกลจากที่ทำงาน กังวลเรื่องความปลอดภัย ดูแลที่อยู่เดิมไม่ไหว 4.เหตุผลที่เลือกคือใกล้รถไฟฟ้าใกล้ที่ทำงาน 5.ปัญหาที่พบ คือ มลภาวะทางเสียงและอากาศ	1.ต้องการพักอาศัยเฉพาะชาวสแกนดิเนเวียน รองลงมาคือ ต้องการพักอาศัยเฉพาะผู้สูงอายุ 2.มีการศึกษาดี สุขภาพแข็งแรง เพื่อนฝูงมาก รักการท่องเที่ยว ชอบธรรมชาติ นิสัยเรียบง่าย สันโดษ ไม่ใช้เงินฟุ่มเฟือย ชอบการเดิน 2.กีฬาที่ชอบได้แก่ อาบแดด ว่ายน้ำ เปรตอง ฟิตเนส 3.กิจกรรมที่ชอบ ได้แก่ งานประเพณี 4.สิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นคือ อินเตอร์เน็ตความเร็วสูง 5.ปัญหา คือ ความถี่เรื่องการต่อเวลาของหนังสือเดินทางไม่สอดคล้องกับการอยู่อาศัย ห้องพักต้องติดมุ้งลวดกันยุง พื้นที่ส่วนกลางอยากให้มีพื้นที่อาบแดดมากขึ้น อยากให้มีไม้ดอกกลิ่นหอมสวนผลไม้และต้นไม้ใหญ่เพิ่มขึ้น ต้องการอาหารที่หลากหลาย
ข้อเสนอแนะ	1.ทำเลที่ตั้งของที่อยู่อาศัยควรอยู่ในระยะที่ผู้สูงอายุเข้าถึงบริการสาธารณะได้สะดวก ได้แก่ รถไฟฟ้า 2.ห้องพักควรอยู่ใกล้บันไดหนีไฟ มีสัญญาณฉุกเฉิน มีระยะสำหรับรถเข็นพื้นเรียบเสมอกัน และควรเตรียมติดตั้งราวจับสำหรับอนาคต	1.ภาครัฐควรมีศูนย์บริการ one stop service ด้านการต่อวีซ่า 2.การลงทุนควรการเลือกกลุ่มลูกค้าต้องเลือกประเทศที่มีค่าครองชีพสูงมีความมั่นคงทางการเมือง หนีหนาว มีจำนวนผู้สูงอายุมาก การบริการทางการแพทย์ยังไม่ดีพอหรือค่าบริการสูง 3.ต้องมีการทำสัญญาเช่าระยะยาวมากกว่า 10 ปี

ผลการศึกษา

พบว่ากลุ่มผู้อยู่อาศัยแบบอิสระ มีความต้องการด้านกายภาพที่แตกต่างจากกลุ่มอยู่แบบพึ่งพา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มอยู่อย่างอิสระ

กลุ่มอยู่อย่างอิสระพบได้ทั้งรูปแบบอยู่อาศัยประจำและอยู่อาศัยไม่ประจำ โดยกลุ่มที่อยู่อาศัยประจำจะมีการใช้พื้นที่ทั้งภายในห้องพัก พื้นที่ส่วนกลางภายในอาคารและพื้นที่นอกอาคาร มีความหลากหลายตามความชอบและความสามารถของแต่ละคน แต่กลุ่มที่อยู่อาศัยไม่ประจำ จะมีการใช้พื้นที่ภายในห้องพักเป็นส่วนใหญ่หรือออกไปนอกโครงการเลย ความต้องการพื้นที่ใช้สอยภายในห้องพัก กลุ่มที่อยู่ประจำจะมีความต้องการครัวหรือพื้นที่เตรียมอาหาร พื้นที่ระเบียงและพื้นที่เก็บของ มากกว่ากลุ่มอยู่ไม่ประจำซึ่งไม่ค่อยได้ใช้งานพื้นที่ดังกล่าวมากนัก

2. กลุ่มอยู่แบบพึ่งพา

ผู้สูงอายุกลุ่มนี้อาศัยอยู่ในโครงการแบบประจำ มีการใช้พื้นที่ภายในห้องพักเป็นส่วนใหญ่ มีความต้องการพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องพักครบถ้วนแบบคนที่อยู่อาศัยประจำ สิ่งที่ทำให้กลุ่มอยู่แบบพึ่งพาแตกต่างกับกลุ่มอยู่อย่างอิสระแบบประจำ ในด้านกายภาพ คือ การอยู่แบบพึ่งพานี้ต้องมีระยะของพื้นที่สำหรับผู้ดูแล มีพื้นที่สำหรับอุปกรณ์ในการช่วยเหลือเพิ่มขึ้น ทำให้การออกแบบต้องมีการคำนึงรายละเอียดเรื่องระยะต่างๆเป็นพิเศษ สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบที่ Victor Regnier[6] กล่าวไว้ใน Design for assisted living ในด้านการจัดการผู้สูงอายุกลุ่มนี้ต้องการ “การบริการ” ได้แก่ อาหาร บริการส่งอาหาร ทำความสะอาด ผู้ดูแล เป็นต้น

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความต้องการพื้นที่ของผู้สูงอายุแต่ละกลุ่ม

การอยู่อย่างอิสระ (Independent Living)		**การอยู่แบบพึ่งพา (Assisted Living)**	
อยู่ประจำ	อยู่ไม่ประจำ	อยู่ประจำ มีผู้ดูแลส่วนตัว	อยู่ประจำ ผู้ดูแลกลาง
1. พื้นที่ส่วนนั่งเล่น 2. ส่วนนอน 3. ห้องน้ำ 4. ครัว/เตรียมอาหาร 5. ระเบียงขนาดใหญ่ 6. พื้นที่เก็บของ	1. พื้นที่ส่วนนั่งเล่น 2. ส่วนนอน 3. ห้องน้ำ 4. พื้นที่เตรียมอาหาร 5. ระเบียงขนาดเล็ก	1. พื้นที่ส่วนนั่งเล่น 2.ส่วนนอน ผู้สูงอายุและผู้ดูแล 3. ห้องน้ำ UD 4. ครัว/เตรียมอาหาร 5. ระเบียงขนาดใหญ่ 6. พื้นที่เก็บของ	1. พื้นที่ส่วนนั่งเล่น 2. ส่วนนอน 3. ห้องน้ำ UD 4. ระเบียง 5. พื้นที่เก็บของ
ห้องพักแบบ A	ห้องพักแบบ B	ห้องพักแบบ C1	ห้องพักแบบ C2

หมายเหตุ : ห้องน้ำUD หมายถึง ห้องน้ำที่มีการออกแบบตามหลักการออกแบบเพื่อทุกคน

รูปแบบห้องพักที่เหมาะสม

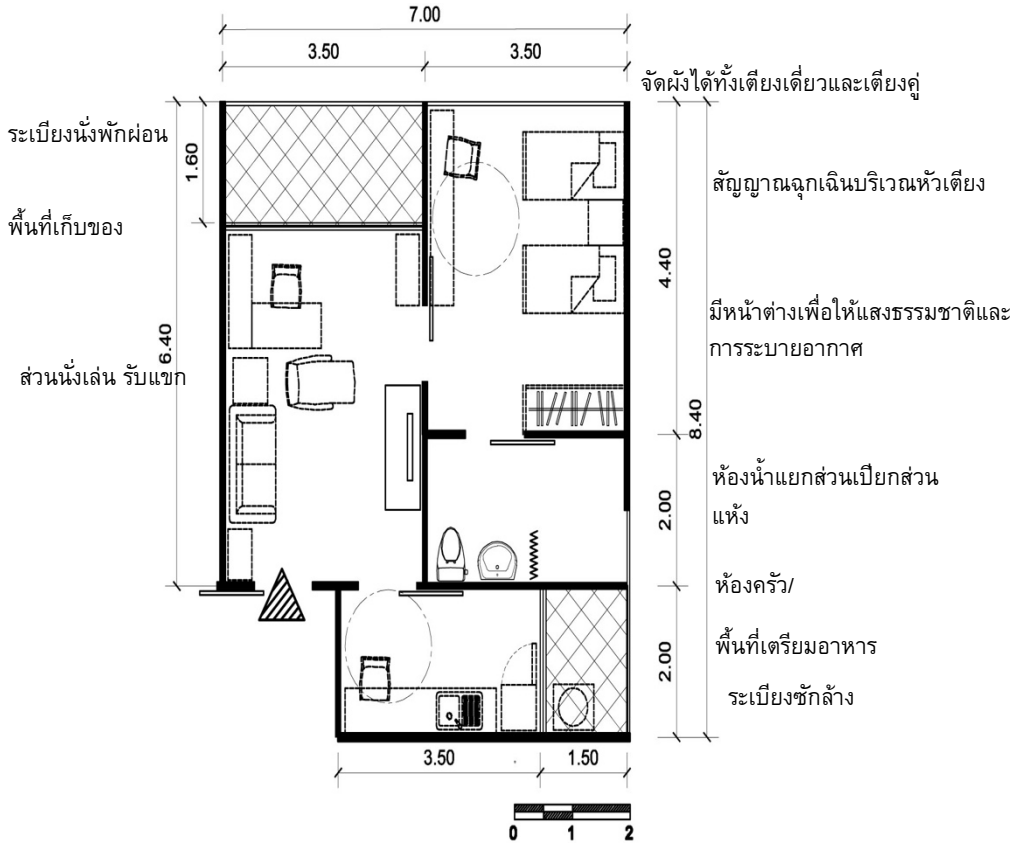
1. ห้องพักแบบ A เหมาะสำหรับกลุ่มอยู่อย่างอิสระ แบบอยู่อาศัยประจำ

เป็นห้องพักแบบ 1 ห้องนอน ที่มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 55 ตรม.

- พื้นที่ส่วนนั่งเล่น พื้นที่รับแขก พื้นที่ทำงาน แยกเป็นสัดส่วนจากพื้นที่ส่วนตัว เชื่อมต่อกับระเบียงนั่งเล่นขนาดใหญ่ เพื่อทำกิจกรรม ปลูกต้นไม้ นั่งเล่นและพักผ่อน มีทางลาดลง ไม่มีพื้นต่างระดับ
- ส่วนนอน แยกส่วนจากพื้นที่รับแขก สามารถจัดพื้นที่ใช้สอยได้ทั้งเตียงเดี่ยวและเตียงคู่ มีสัญญาณฉุกเฉินบริเวณหัวเตียง หน้าต่างบานลึก 2 ด้านเพื่อการระบายอากาศที่ดีและเพื่อให้แสงธรรมชาติเข้าถึง
- ห้องน้ำ เรียงลำดับการเข้าถึง แยกส่วนเปียกส่วนแห้ง (เผื่อระยะสำหรับเก้าอี้ล้อเลื่อนในอนาคต) วัสดุพื้นผิวไม่ลื่น มีหน้าต่างระบายอากาศ
- ครัวหรือพื้นที่เตรียมอาหารขนาดใหญ่ มีพื้นที่รองรับอุปกรณ์ ข้าวของเครื่องใช้ สำหรับการประกอบอาหารเป็นประจำ เชื่อมต่อกับระเบียงสำหรับซักล้าง มีทางลาดลง ไม่มีพื้นต่างระดับ
- พื้นที่เก็บของ มีส่วนผนังทึบที่สามารถดัดแปลงทำตู้เก็บของได้หลายจุด

[6] Victor Regnier, FAIA. Design for Assisted Living. Guideline for housing the physically and mentally frail, 2002.

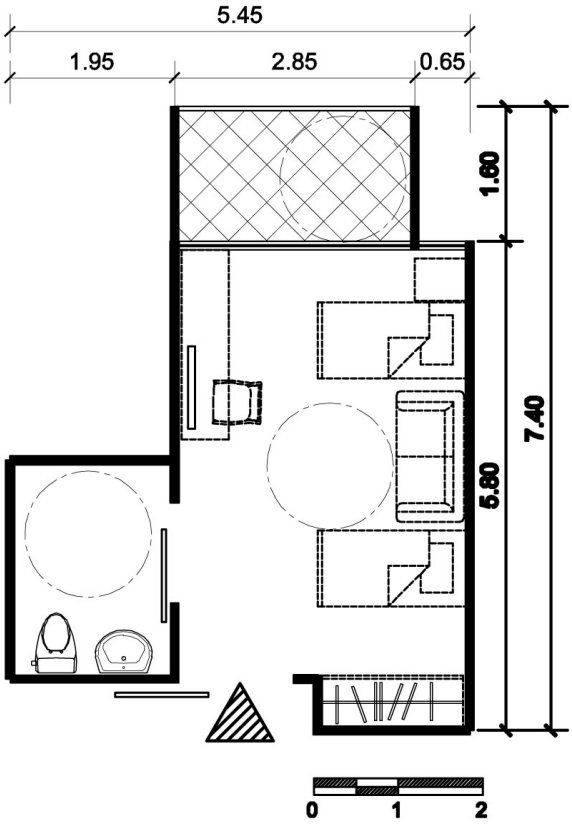
ภาพที่ 1 ผังห้องพักตามแนวคิดที่เหมาะสำหรับกลุ่มอยู่อย่างอิสระ แบบอยู่อาศัยประจำ



2.ห้องพักแบบ B เหมาะสำหรับกลุ่มอยู่แบบพึ่งพา (Assisted Living) มีผู้ดูแลส่วนกลางห้องพักแบบสตูดิโอ
มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 28 ตรม. ประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอยดังนี้

- พื้นที่ส่วนนั่งเล่น
- ส่วนนอน
- ห้องน้ำ UD
- ระเบียง
- พื้นที่เก็บของ

ภาพที่ 2 ผังห้องพักตามแนวคิดที่เหมาะสำหรับสำหรับกลุ่มอยู่แบบพึ่งพา ผู้ดูแลส่วนกลาง

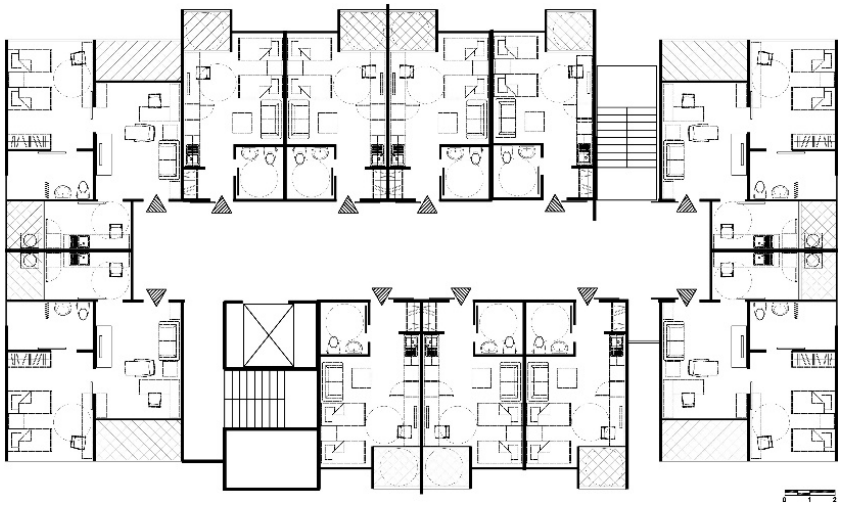


รูปแบบผังอาคาร

<u>1 กลุ่มอยู่อย่างอิสระ</u>

มีทางเลือกได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นบ้านเดี่ยวที่มีบริเวณบ้าน อาคารพักอาศัยรวม ตามความชอบของแต่ละคนเนื่องจากยังมีข้อจำกัดน้อย ส่วนรูปแบบการอยู่อาศัยนั้นการอยู่ประจำหรืออยู่ไม่ประจำ ไม่สามารถกำหนดแน่นอนได้

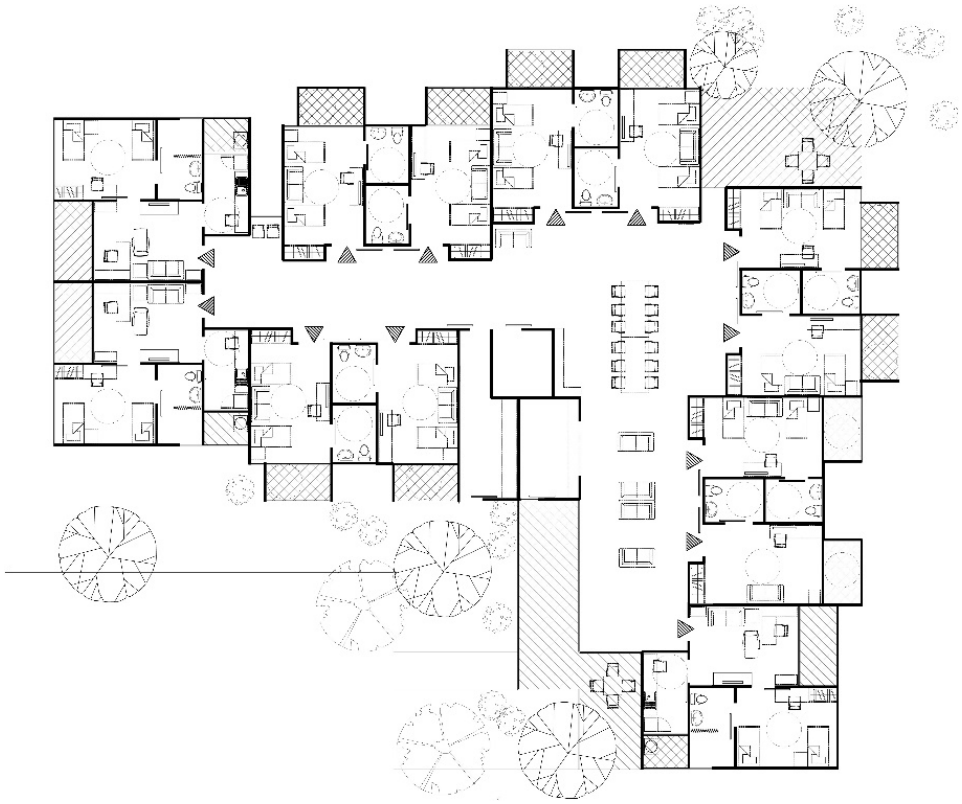
ภาพที่ 3 ผังอาคารตามแนวคิดเหมาะสำหรับกลุ่มอยู่อย่างอิสระ



2 กลุ่มอยู่แบบพึ่งพา

อาคารพักอาศัยรวมคล้ายบ้านขนาดใหญ่ที่มีห้องพักส่วนตัวประมาณ 6-10 ห้อง แต่ละห้องจะอยู่ล้อมรอบพื้นที่ส่วนกลาง ได้แก่ ห้องนั่งเล่น ส่วนรับประทานอาหาร ครัว ส่วนซักล้าง สวนและระเบียง มีเจ้าหน้าที่คอยดูแล สอดคล้องกับแนวคิด The Green House Project

ภาพที่ 4 ผังอาคารตามแนวคิดเหมาะสำหรับกลุ่มอยู่แบบพึ่งพา



กรณีศึกษา

โครงการ Leonard Florence Center for Living Green House[7]

Chelsea , Suffolk County, *Massachusetts,* United States

ภาพที่ 5 ด้านหน้าโครงการLeonard Florence Center for Living Green House

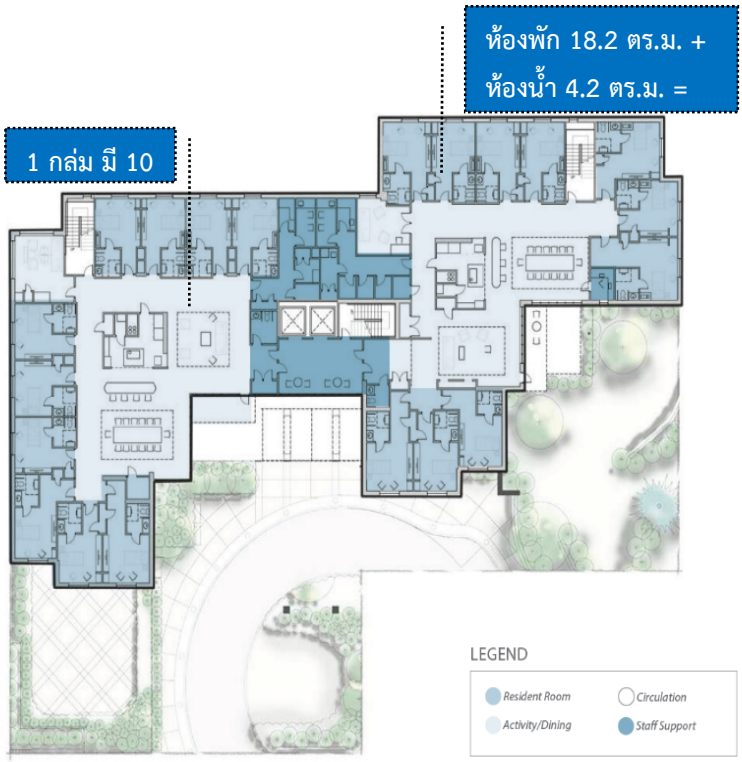


Leonard Florence Center for Living Green House®เปิดใช้งานในปี 2010และกลายเป็นที่รู้จักไปทั่วโลกอย่างรวดเร็วในฐานะรูปแบบใหม่ของการดูแล สถานบริบาลนี้ใช้ทักษะการพยาบาล(skilled nursing)ในการดูแลที่ทันสมัยและเป็นสถานบริบาลในเมืองแห่งแรกใช้แนวคิด Green house® ในการออกแบบ ซึ่งแตกต่างจากสถานพยาบาลแบบดั้งเดิมอย่างมาก อาคารประกอบด้วยคอนโด6ชั้น สไตล์ **"บ้าน"** แต่ละกลุ่มมีผู้อยู่อาศัย 10 คน ในห้องส่วนตัวพร้อมอ่างอาบน้ำและฝักบัว ทุกห้องสามารถมองเห็นทิวทัศน์อันสวยงามของท่าเรือบอสตัน ส่วนประกอบของโครงการ ได้แก่ พื้นที่รับประทานอาหาร ห้องครัวแบบเปิดและห้องนั่งเล่นที่มีเตาผิงสำหรับ 10 ครัวเรือน ,คาเฟ่ตลอด 24 ชั่วโมง ,เดลี่เดย์สปาแบบยุโรป,ห้องสมุด ,โบสถ์สำหรับครอบครัว และห้องกายบำบัด

การออกแบบเน้นความสะดวกสบายและบรรยากาศความเป็น**"ส่วนตัวในบ้าน"** ไม่เพียงแต่ผู้อยู่อาศัยในสถานดูแลระยะยาวเท่านั้น แต่ยังสามารถปรับเปลี่ยนเป็นหน่วยดูแลพิเศษ(special care unit)ที่สามารถรดูแลผู้ป่วยเฉพาะทาง เช่น Parkinson โรคหลอดเลือดสมองได้อีกด้วย

[7] https://www.dimellashaffer.com/projects/leonard-florence-center-for-living/

ภาพที่ 6 ผังพื้นโครงการLeonard Florence Center for Living Green House



ภาพที่ 7 พื้นที่ส่วนกลางโครงการ Leonard Florence Center for Living Green House



โครงการ Artah Health Retreat Spain[8] Healthcare & Wellness Design Finalist 2021

โครงการ ARTAH เป็นโครงการในสเปนที่เน้นการพักผ่อนเพื่อสุขภาพ ได้รับการต้อนรับอย่างดีจากลูกค้า การออกแบบที่สะท้อนถึงองค์ประกอบด้านการฟื้นฟูสุขภาพ โดยการสร้างพื้นที่ส่วนตัวที่ทุกคนสามารถผ่อนคลายและเชื่อมต่อกับตัวเองได้ หลังจากเหน็ดเหนื่อยจากการปั่นจักรยาน พื้นที่พักผ่อนส่วนกลางได้รับการออกแบบมาเพื่อช่วยให้แขกเชื่อมต่อกัน มุมพักผ่อนที่เงียบสงบสำหรับส่วนบุคคลและพื้นที่ขนาดใหญ่สำหรับกลุ่ม Rachel Laxer Interiors ทำงานร่วมกับผู้ผลิตอิสระรายเล็กๆ และซัพพลายเออร์ระดับภูมิภาค เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของแบรนด์ที่เชื่อมโยงกับพื้นที่ในท้องถิ่น อุปกรณ์เสริมและแสงจำนวนมากมาจากช่างฝีมือท้องถิ่น ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการปฏิบัติและลูกค้า ไม่เพียงแต่คุณค่าในการสนับสนุนชุมชนท้องถิ่นและการตอบแทนเท่านั้น แต่ยังทำให้สถานที่พักผ่อนมีความรู้สึกที่แท้จริง ซึ่งช่วยให้เชื่อมโยงกับภูมิทัศน์ในท้องถิ่น

ภาพที่ 8-11 บรรยากาศโครงการ_Artah Health Retreat Spain






[8] https://www.sbidawards.com/finalist/artah-health-retreat-spain/

โครงการ Chenot Palace Weggis[9]

:Healthcare & Wellness Design SBID Winner 2020

โครงการนี้ครอบคลุมพื้นที่กว่า 20,000 ตร.ม. รวมถึงการปรับปรุงอาคารโรงแรมที่มีอยู่เดิม การเพิ่มบล็อกห้องพักใหม่ และสปาทางการแพทย์ที่ล้ำสมัย ประเด็นอ่อนไหวและสำคัญคือผลกระทบต่อธรรมชาติโดยรอบ การรักษารูปลักษณ์ของโรงแรมเก่าแบบคลาสสิก และเสริมความแข็งแกร่ง โดยการลดปริมาณการเพิ่มใหม่ให้มองเห็นได้และให้ความหลากหลายในภาษาสถาปัตยกรรม อาคารห้องพักใหม่ตั้งอยู่เหนือทางเข้าและมีการหลบเข้าไปในลักษณะที่ไม่สามารถมองเห็นได้ พื้นที่สปาถูกปกคลุมไปด้วยสวน การหุ้มด้วยไม้ขององค์ประกอบใหม่ทำให้เกิดเงาและสร้างภูมิทัศน์ของวัสดุที่ฝังอยู่ในสวนสีเขียว โดยผสมผสานกับอาคารโรงแรมเก่าเข้าด้วยกันของสถาปัตยกรรมและความเรียบง่าย์ *The Society of British & International Interior Design(SBID).

ภาพที่ 12-15 บรรยากาศโครงการ_Chenot Palace Weggis









[9] https://www.sbidawards.com/finalist/chenot-palace-weggis/

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สามารถสรุปแนวคิดที่โครงการที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ ได้ดังนี้คือ

1.แนวคิดชุมชนน่าอยู่ผู้สูงวัย[10] โดยมีแนวคิดดังนี้

(1) เป็นชุมชนผู้สูงอายุที่มีที่อยู่อาศัยครบทั้งวงจร ได้แก่

- Day care เป็นส่วนดูแลผู้สูงอายุในช่วงกลางวัน มีการบริการทางด้านสุขภาพ เหมาะสำหรับผู้สูงอายุที่พอจะช่วยเหลือตัวเองได้
- Assisted Living ที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุที่จำเป็นต้องมีผู้ดูแล
- Special care ที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุที่ต้องการบริการทางแพทย์และการดูแลเป็นพิเศษ

2) มีความหลากหลายของรูปแบบอาคาร

- บ้านเดี่ยวหรือทาวน์เฮาส์ สำหรับผู้สูงอายุกลุ่มอยู่อย่างอิสระ (Independent Living)
- อาคารที่พักอาศัยรวม สำหรับผู้สูงอายุกลุ่มอยู่แบบพึ่งพา (Assisted Living)
- อาคารพิเศษที่ออกแบบเฉพาะทาง สำหรับผู้สูงอายุกลุ่มที่ต้องการบริการทางแพทย์และการดูแลเป็นพิเศษ

(3) มีสิ่งอำนวยความสะดวกส่วนกลาง

(4) มีศูนย์ส่งเสริมสุขภาพ

(5) มีศูนย์ดูแลสุขภาพและการรักษา

2.แนวคิดการออกแบบเพื่อทุกคน(Universal design)[11]

การนำแนวคิดการออกแบบเพื่อทุกคน มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ เมื่อพิจารณารายละเอียดในการออกแบบบางประการไม่ยืดหยุ่นพอที่จะครอบคลุมการใช้งานในโครงการที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุระยะยาวได้ เนื่องจากมีตัวแปรที่แตกต่างกันคือ พฤติกรรม สภาพการอยู่อาศัยและปัจจัยการพึ่งพา ดังนั้นการออกแบบเพื่อทุกคน จึงจะต้องมีทางเลือกให้กับคนหลากหลายกลุ่ม ให้เหมาะสมกับความต้องการ

3.แนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมให้รู้สึกเหมือนบ้าน

Home & Community based Characteristics: Homelike Environment & Community[12] เช่น

- มีอิสระในการเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์และการตกแต่งห้องพักหรือพื้นที่ส่วนนอน
- มีทางเลือกที่ที่จะอยู่ห้องส่วนตัวหรือห้องรวม และมีโอกาสเลือกผู้อาศัยร่วม
- มีบริการโทรศัพท์ และมีอิสระในการติดต่อสื่อสารได้ทุกเมื่อ
- มีอิสระในการดำเนินชีวิตประจำวันและการเข้าร่วมกิจกรรม
- สามารถเข้าถึงการบริการอาหารหรือพื้นที่เตรียมอาหารได้ทุกเมื่อ (กรณีที่สภาพร่างกายและจิตใจเอื้ออำนวย)
- สามารถกำหนดตารางการพักผ่อนเองได้ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ใช้พื้นที่ส่วนกลาง ร่วมกับเพื่อนบ้าน

[10] ไตรรัตน์, ชุมชนน่าอยู่ผู้สูงวัย Happy Aging Community, 2553.

[11] ไตรรัตน์ , คู่มือปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรมการออกแบบสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน (Universal design Code of Practice). 2551.

[12] Beth Kidder. Home & Community-Based Characteristic: Home-like Environment & Community Integration for Medicaid Recipients in Assisted Living Facilities & Adult Family Care Homes,2013.

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

-จารุวรรณ จินดานิล. สภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในที่อยู่อาศัยประเภทอาคารสูง : อาคารสวางคนิเวศ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ. 2547

-บัณฑิตา พิลึกดีเดช. พฤติกรรมการอยู่อาศัยในสถานที่พักเพื่อการท่องเที่ยวพำนักระยะยาว กรณีศึกษา โครงการสแกนดิเนเวียน วิลเลจ จ.ชลบุรี. 2548.

-ชมพูนุท ตันติถาวร. สภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในเมืองสุขภาพดี : กรณีศึกษา โครงการบางไทร ฮอสปิเฮ้าส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. 2551

-ไตรรัตน์ จารุทัศน์. ชุมชนน่าอยู่ผู้สูงวัย Happy Aging Community. สไลด์, การประชุมวิชาการ แห่งชาติ ด้านสูงวัยและผู้สูงอายุ, 2553

-ไตรรัตน์ จารุทัศน์ คู่มือปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรมการออกแบบสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน (Universal design Code of Practise), ,สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชินูปถัมภ์. 2551

-สุจิตรา จิระวาณิชย์กุล: สภาพการอยู่อาศัยและพฤติกรรมการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในอาคารชุดที่ออกแบบเพื่อผู้สูงอายุ กรณีศึกษา สวางคนิเวศ จ.สมุทรปราการ.2556

-ศนิดา ภิญโญ. สภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในอาคารชุด กรณีศึกษา อาคารชุดในแขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร. 2552.

ภาษาอังกฤษ

-Beth Kidder. Home & Community-Based Characteristic: Home-like Environment & Community Intregration for Medicaid Recipients in Assisted Living Facilities & Adult Family Care Homes, 2013.

-Victor Regnier, FAIA. Design for Assisted Living. Guideline for housing the physically and mentally frail, 2002.

Pro-aging.....วิถีพุทธ

ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์*

Asst.Prof.Pansak Sugkraroek, M.D.*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
Assistant Professor, Master of Science Program in Anti-Aging & Regenerative Medicine,
College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University

บทคัดย่อ

ว่ากันว่า.....ทุกสิ่งทุกอย่างจะวนเวียนและหวนไปจุดเดิมเสมอ เช่นเดียวกับชีวิตของมนุษย์ การจะดำรงชีวิตให้มีความสุขจึงต้องมีการปรับตัวให้เหมาะสมกับวัยในวัฏจักรของธรรมชาติที่มีการเปลี่ยนแปลงไป

วิถีทางแห่งพุทธนั้นเป็นวิถีทางหนึ่งในแนวทางที่สอดคล้องกับธรรมชาติของสรรพสิ่ง ทุกสิ่งทุกอย่างในโลกนี้ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตต่างดำเนินไปในแนวทางที่สนับสนุนเกื้อกูลซึ่งกันและกัน การดำเนินชีวิตในวิถีทางที่ประสานสอดคล้องกลมกลืนกับธรรมชาติของมนุษย์และธรรมชาติรอบกายนั้นจึงเป็นวิธีทางแห่ง.....สุขภาพ ที่ยั่งยืน

สุขภาพ.....มีความหมายที่ตรงตัวว่า “ ภาพของความสุข” ที่สามารถจะอธิบายเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายได้ว่า.....ภาพของการที่มีร่างกายที่สมบูรณ์ มีจิตใจที่แจ่มใสเบิกบาน และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

วิถีพุทธเน้นแนวทางสงบสันติ ไม่ทำร้ายซึ่งกันและกัน ให้อภัยในความผิดพลาดของผู้อื่น และสรรเสริญเมื่อกลับใจหันมาทำคุณงามความดี วิถีพุทธสอนให้เห็นความดีความงามของกันและกันและให้มองข้ามจุดอ่อนช่องว่างของกันและกันรวมทั้งช่วยเสริมจุดอ่อนให้กันและกันด้วยความเมตตากรุณา

ที่กล่าวมาเบื้องต้นนั้นเป็นวิถีชีวิตที่มีความสุขสงบตามปรัชญา.....Living Well the Wellness Ways ดังต่อไปนี้

อาหาร.....กินอย่างไรสุขภาพก็เป็นอย่างนั้น

ตามหลักฐานการศึกษาวิจัยที่เชื่อถือได้ทางการแพทย์บ่งบอกว่าอาหารที่บริโภคในชีวิตประจำวันนั้นที่ทำให้อายุยืนและปราศจากโรคร้ายแรงอันเกิดจากการเสื่อมชราได้ดีที่สุดก็คือ..... อาหารที่หลากหลายครบถ้วนทุกหมวดหมู่เน้นอาหารที่เป็นพืชผักผลไม้ตามฤดูกาล

ตรงกับภาษาอังกฤษว่า..... Whole Food Plant based diet

อาหารแบบนี้จะเน้นหนักที่พืชผักผลไม้ที่สดสะอาดนำมาบริโภคด้วยการปรุงที่เหมาะสมแก่พืชผักชนิดต่าง ๆ เพื่อที่จะได้สารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย ป้องกันการเสื่อมของเนื้อเยื่ออวัยวะ และมีสารต่อต้านอนุมูลอิสระในปริมาณที่สูงเพียงพอสำหรับชีวิตประจำวันที่แตกต่างกันไปในแต่ละคน

วิถีพุทธนั้นไม่เน้นการฆ่าสัตว์ตัดชีวิต ถ้าจะแปลความหมายให้สอดคล้องกับสุขภาพแล้วก็จะทราบว่าการรับประทานเนื้อและอวัยวะต่าง ๆของสัตว์ใหญ่นั้นทำให้เกิดโรคหลายโรคที่ป้องกันได้ เช่นโรคอ้วน โรคไขมันในเลือดสูงที่นำไปสู่การมีความดันโลหิตสูง เส้นเลือดที่ไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆตีบตันง่ายขึ้นจนเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายจากการขาดเลือดไปเลี้ยงหรืออัมพฤกษ์อัมพาตเป็นต้น

สัตว์ใหญ่ที่ถูกนำมาฆ่าเพื่อให้เป็นอาหารของมนุษย์นั้นก็มีความรู้สึกนึกคิด รักตัวกลัวตายเช่นกัน เมื่อจะถูกนำไปฆ่ามาเป็นอาหารจึงเกิดการหลั่งสารทุกข์ที่เรียกว่า “แอดรีนาลิน” ออกมามากมาย ผู้ที่บริโภคเนื้อสัตว์ใหญ่จึงได้สารทุกข์นี้ก่อให้เกิดความเครียดโดยไม่รู้ตัวและหลั่งอนุมูลอิสระออกมามาก จนมีโอกาสเป็นโรคต่าง ๆที่กล่าวข้างต้น

การดำเนินชีวิตตามวิถีพุทธด้านการกินนั้นนอกจากจะไม่เบียดเบียนชีวิตเพื่อนร่วมโลกแล้ว ยังเน้นการรับประทานน้อย จำกัดเวลาในการกิน.....ซึ่งตรงกับวิถีปฏิบัติยอดฮิตในยุคนี้ที่เริ่มมีการกินแบบลดเวลาในการกินให้เหลือเพียง 8-10 ชั่วโมงที่เรียกกันว่า Intermittent Fasting หรือ IF เพื่อให้ร่างกายได้รับปริมาณพลังงานจากอาหารลดลงเพื่อการมีอายุที่ยืนยาว

การศึกษาวิจัยโดยตรงในสัตว์ทดลองและการศึกษาทางอ้อมในมนุษย์พบว่าถ้าสามารถลดพลังงานที่ได้รับจากอาหารลงร้อยละ 25ที่เรียกว่า Caloric Restriction แล้วจะทำให้อายุยืนขึ้น.....

ดังนั้นการกินอาหารวันละ 2 มื้อจึงเป็นวิถีทางสุขภาพในรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมกับผู้สูงวัย โดยมื้อแรกที่จะเริ่มกินต้องเป็นอาหารมื้อเช้าที่ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Breakfast ซึ่งแปลว่าหยุดการอดอาหารนั่นเองให้ได้ปริมาณให้เต็มที่ครบถ้วนทุกหมวดหมู่

กินอาหารกลางวันแต่พออิ่ม อาจจะกินอาหารว่างเล็กน้อยประมาณก่อน 17.00 น แล้วอดอาหารแต่ดื่มน้ำได้ตามปกติ เริ่มกินอาหารมื้อแรกใหม่เวลา 7.00 น หรือจะปรับเวลาเลื่อนขึ้นเลื่อนลงเล็กน้อยก็ได้เช่นกัน

การถือปฏิบัติตามนี้จะช่วยลดระดับของน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับต่ำสุดเท่าที่ร่างกายจะพอนำไปใช้ร่างกายจึงไม่ต้องผลิตฮอร์โมนอินซูลินจำนวนมากเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลที่สูงถ้ากินตามปกติ เมื่อเป็นดังนั้นตามกลไกการทำงานของระบบฮอร์โมนในร่างกายจะมีการผลิตฮอร์โมนที่ต้านความแก่ชราที่เรียกว่า Growth Hormone ออกมามากขึ้น เป็นผลในการต่อต้านความแก่ชรา ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง ช่วยเผาผลาญไขมันในร่างกาย และช่วยให้เกิดความรู้สึกที่ดีคิดบวก จึงเป็นรากฐานแห่งวิถีสุขภาพในรูปแบบ Proaging เพื่อการมีอายุยืนที่เปี่ยมไปด้วยพลังชีวิตหรือศูงวัยแต่กายใจสุขสำราญ

นอนหลับสนิท.....วิถีทางแห่งสุขภาพที่ยั่งยืน

วิถีพุทธทำให้เรียนรู้ที่จะปล่อยวาง ไม่ยึดติดในรูปแบบต่างๆ คิดที่จะกระทำความดีเพื่อผู้อื่น และเกิดความสุขจาการที่ได้ทำความดี ไม่คิดร้ายต่อใคร มีชีวิตด้วยความเมตตาแก่ทุกคน พลังงานที่ออกมาจากร่างกายและกริยาท่าทางก็จะเป็นแบบคนจิตใจดี ใครเห็นก็จะรักชอบอยากสนิทสนมและทำความดีด้วยกัน ไปไหนก็มีคนอยากคบหาสมาคมเพราะสบายใจที่ได้คบหา มีศัตรูน้อยเพราะไม่คิดทำร้ายใคร

เมื่อเป็นดังนี้เการดำเนินชีวิตตลอดวันก็จะเป็นไปในแนวทางการเสริมสร้างบุญบารมี กลับมาถึงบ้านก็จะมีผลบุญตามมาทำให้เกิดความสุขสบาย และถ้าได้ฝึกการสวดมนต์หรือเจริญศีลภาวนาแผ่เมตตาให้ผลบุญตกสู่ผู้มีพระคุณและคนรอบข้างแล้ว จิตใจก็ย่อมจะผ่อนคลายและนอนหลับสนิท

การแผ่เมตตาก่อนนอนนั้นทำให้เกิดการผ่อนคลายและหลั่งสารแห่งความสุขที่เรียกกันว่า"เอ็นโดฟิน" ทำให้นอนหลับสนิทตามกลไกของนาฬิกาชีวภาพ มีผลทำให้ร่างกายมีการผลิตและหลั่งฮอร์โมนต่างๆที่ป้องกันการแก่ชราและเสริมสร้างการทำงานของอวัยวะต่างๆออกมา เมื่อตื่นนอนในตอนเช้าจึงเกิดความสดชื่นกระปรี้กระเปร่า

ในช่วงเวลาตอนเช้าก่อนที่ดวงอาทิตย์จะขึ้นนั้นเป็นช่วงเวลาที่มีออกซิเจนในอากาศมากที่สุดจากการปล่อยออกมาของต้นไม้ใหญ่น้อยในธรรมชาติ ถ้าได้ตื่นขึ้นมาในตอนเช้ามืดและได้สูดอากาศที่เต็มเปี่ยมไปด้วยออกซิเจนที่ดีต่อสุขภาพเป็นประจำแล้ว อวัยวะต่างๆก็จะสดชื่นและทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพดีขึ้นเป็นเท่าทวีคูณ

โดยเฉพาะถ้าได้กระทำร่วมกับการฝึกสมาธิเช่นเดียวกับการทำวัตรเช้าของพระสงฆ์ด้วยแล้วก็ยิ่งจะทำให้จิตใจสงบสดชื่นเปี่ยมไปด้วยพลังชีวิตทำให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเดความมั่นใจในการงานและการดำรงชีวิต.....เมื่อกลับบ้านจึงหลับสนิทไม่กังวล

อารมณ์ดี.....ชีวิตก็ดีตามอารมณ์

วิถีพุทธนั้นสอนให้หาหนทางดับทุกข์ตามแนวทางที่เรียกว่า.....การแก้ปัญหา หรือ Problem Solving Cycle ที่เรามักจะรู้จักในคำว่า ทุกข์ สมุทัย นิโรธ มรรค ด้วยวิธีการมองสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาที่ต้องแก้ไขอย่างมีหลักการของธรรมชาติที่เป็นไปในทุกสิ่งทุกเรื่องราว ไม่มองว่าใครผิดหรือโทษว่าตนเองเป็นคนผิด เมื่อเกิดแนวคิดแบบนี้ก็จะมีคนเข้าร่วมด้วยช่วยกันแก้ปัญหาที่กดดันในชีวิตประจำวันให้มีทางออก ทุกปัญหานั้นมีทางออกเสมอ แต่ทางออกอา

จะไม่เหมือนที่ใจเราคิด หรือบางปัญหาก็ต้องใช้เวลานานในการแก้ไข วิถีพุทธสอนให้เราสามารถอดทนรอคอยอย่างมีสติ ไม่วิตกกังวลจนเกินไป ไม่ดีใจจนเกินไปและไม่เสียใจจนเกินไป คนธรรมดาอาจจะไม่สามารถที่จะมีจิตใจที่นิ่งและไม่กระเพื่อมได้เหมือนพระสงฆ์ผู้บำเพ็ญมานาน แต่การลดความวิตกกังวลด้วยการไม่มองโลกหรือผลลัพธ์ในทางร้าย แต่ตระหนักว่าถึงแม้ว่าจะเกิดผลร้ายขึ้นก็ยังสามารถที่จะเริ่มต้นใหม่ได้เสมอเพราะเป็นวัฏจักรของชีวิต คิดได้ตามวิถีพุทธแบบนี้ใจก็จะนิ่ง เมื่อใจนิ่งก็จะไม่มีอารมณ์ที่หวั่นไหววุบวาบทำให้สามารถควบคุมสถานการณ์ได้ดีขึ้น เกิดการผ่อนคลายจากการดำเนินชีวิตและการทำงาน จึงกลายเป็นคนอารมณ์ดีที่ใครๆก็อยากจะทำงานด้วย ไปไหนก็มีผู้คนรักใคร่ อยากคบหาสมาคม เกิดการผ่อนคลาย

แบบนี้แหละที่เขาเรียกกันว่า.....อยู่ดี อยู่เพื่อที่จะทำความดีให้คนที่เรารัก อยู่เพื่อที่จะร่วมกันกับคนดีคนอื่นๆ ทำความดีให้สังคม

มีการศึกษาวิจัยยืนยันแล้วว่า....คนที่จิตใจดีจะอายุยืนและมีกายใจที่สุขสำราญมากกว่าคนที่เครียรดและอารมณ์เสีย ดังนั้นเคล็ดลับของProaging ที่จะทำให้สูงวัยแต่กายใจสุขสำราญก็คือ.....ต้องมีอารมณ์ดีและจิตใจดี

รักที่ทำ.....ทำที่รัก เมื่อผ่านมาจนถึงวัย Proaging แบบนี้แล้วเราก็สามารถที่จะเลือกการดำรงชีวิตได้ในระดับหนึ่ง

.....เพราะชีวิตของคนเรานั้นมีประมาณ สามหมื่นวัน ในหมื่นวันสุดท้ายนี้เราควรที่จะดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ทำสิ่งที่ใจรักให้คนที่เรารัก ให้สังคมที่เรารักและทุกสิ่งที่มีชีวิตรอบตัวเรา

ทำทุกอย่างด้วยความรัก มองสิ่งที่เข้ามาในชีวิตในทางที่ดีงามและตอบสนองสร้างสัมพันธ์กันด้วยความรักความเข้าใจในกันและกันในแบบของพรหมวิหารธรรม

รักแล้ว.....จึงมองเห็นความดี

รักแล้ว.....จึงอยากทำความดี

เมื่อเป็นดังนี้.....จึงเป็นวิถีทางของการมีสุขภาพดีด้วยวิถีพุทธสำหรับคน.....สูงวัยแต่กายใจสำราญ

Proaging.....สูงวัยแต่กายใจสำราญ

ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์*

Asst.Prof.Pansak Sugkraroek, M.D.*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
Assistant Professor, Master of Science Program in Anti-Aging & Regenerative Medicine,
College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University

บทคัดย่อ

ถ้าไม่เขียนเรื่องนี้ให้อ่าน....ก็คงจะไม่ล้ำสมัย เพราะถ้าเป็นคนทันสมัยในยุคนี้.....ทุกคนต้องไขว่คว้าหาวิธีการชะลอวัยไม่ให้แก่ ซึ่งวิวัฒนาการของเรื่องนี้เริ่มต้นมาตั้งแต่เมื่อ 20 ปีที่แล้วที่เริ่มมีการก่อตั้งสมาคมเพื่อการศึกษาผู้ชายสูงวัยนานาชาติที่ได้เป็นคนหนึ่งของสมาชิกร่วมก่อตั้งเมื่อ คศ 1998

ต่อมาในปี คศ 2000 ก็เริ่มมีการศึกษาต่อยอดของแพทย์เพื่อที่จะได้บอร์ดผู้เชี่ยวชาญด้านการชะลอวัยของสหรัฐอเมริกาและตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาเรื่องราวของการชะลอวัยด้วยวิธีการต่างๆก็เกิดขึ้นมากมาย

นั่นเป็นเพราะ.....ประชากรส่วนใหญ่ในยุคนั้นอยู่ในอายุระหว่าง 40-50 ปี และอยากที่จะมีพลังชีวิตมีความเป็นหนุ่มสาว

การแพทย์ทางด้านการชะลอวัย....จึงเฟื่องฟู

.....แต่บัดนี้ เวลาได้ผ่านไป 20 ปี ประชากรส่วนใหญ่ของโลกใบนี้รวมทั้งประเทศไทยด้วยได้เข้าสู่ “ สังคมผู้สูงวัย” เต็มตัวแล้ว คนส่วนใหญ่จะอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป.....

และแนวคิดใหม่รวมทั้งเทรนด์ใหม่ที่กำลังมาแรงจากประเทศทางด้านตะวันตกก็คือ.....Proaging

Proaging.....นั้นปรัชญาตรงกันข้ามกับ Antiaging ครับ เคยพูดและบรรยายให้คนฟังมานานกว่า 5 ปีแล้วโดยคาดคะเนว่าในอนาคต เรื่องราวของการชะลอวัยจะได้รับความนิยมน้อยลงเมื่อ 20 ปีก่อนเคยใช้คำว่า.....สุขภาพดีด้วยวิถีธรรมชาติ

แต่ตอนนี้คงจะต้องใช้คำว่า.....Living Well The Wellness Ways

เพื่อที่จะ.....สูงวัยแต่กายใจสำราญ

Proaging เป็นแนวคิดใหม่ที่นับวันจะได้รับการยอมรับมากขึ้น และอาจจะกลายเป็นกระแสหลักของการดูแลสุขภาวะของคนทั่วโลกอย่างรวดเร็วตามการเปลี่ยนแปลงแบบเฉียบพลันที่เป็นกระแสหลักของการเปลี่ยนแปลงทุกสิ่งอย่างในโลกใบนี้

New Normal .....เป็นการชะลอวัยและการฟื้นฟูสภาพป้องกันการแก่ชราก่อนวัย

แต่ Next Normal .....จะเป็นสูงวัยแต่กายใจสำราญ หรือ Proaging ในไม่ช้านี้

เลยต้องเขียนให้มิตรรักแฟนคลับได้อ่านเพื่อมีการเตรียมตัวที่ดีที่จะเข้าสู่สังคมผู้สูงวัยเต็มตัวในปีนี้ เป็นแนวคิดของคนที่อายุมากกว่า 60 ปี จะได้ดำรงชีวิตอย่างมีสุขภาวะที่ดี มีสุขภาพที่ดีทั้งกายและใจ มีอารมณ์ที่แจ่มใสเบิกบานและมีความหวังและพลังในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุขรวมทั้งสามารถทำประโยชน์ให้สังคมตามกำลังและความสามารถที่มีอยู่ เป็นความรู้ที่คนรุ่นต่อไปจะได้เตรียมตัวขณะเดียวกันก็สามารถที่จะปรับตัวและอยู่ร่วมกันกับผู้สูงวัยอย่างมีความสุข

เริ่มจากกินดี

กินดี..... ไม่ใช้กินอาหารราคาแพงเลิศหรูดูดี แต่เป็นการกินอาหารที่เหมาะสมกับวัยและสุขภาพของร่างกาย การกินอาหารตามเวลาของนาฬิกาชีวภาพที่เริ่มกินตั้งแต่เวลา 7.00 น และเลิกกินตั้งแต่ 17.00 น นั้นได้ระบบการศึกษาวิจัยยืนยันแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการยืดอายุขัยรวมทั้งการลดโอกาสการเกิดโลกเรื้อรังที่ไม่ติดต่อ อันได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน ไขมันในเลือดสูง รวมทั้งโรคอ้วนลงพุงที่เป้นสาเหตุที่ทำให้อายุขัยสั้นลงไปได้อย่างชัดเจน

การกินอาหารที่พอเพียงไม่มากเกินไปเป้นการกำจัดการได้รับพลังงานจากอาหารมากเกินไปก็เป้นอีกหนึ่งวิถีทางของการกินดี การกินอาหารที่ย่อยง่ายและมีแบคทีเรียที่เป้นมิตรก็มีประโยชน์อีกเอนกอนันต์ต่อสุขภาพและการป้องกันโรค ต่อจากนั้นก็ต้อง.... อยู่ดี

อยู่ดี.....ไม่ใช้อยู่บ้านเลิศหรูที่มีคนใช้แม่บ้านดูแล หรืออยู่บ้านพักผู้สูงวัยที่มีบริการต่าง ๆครบถ้วน

.....แต่ไม่มีลูกหลานเพื่อนบ้านและสัตว์เลี้ยงที่คุ้นเคยอาศัยด้วย

แต่การอยู่ดีนั้น.....คือสามารถที่จะดูแลตนเองได้ มีความสุขในสังคมของคนรู้ใจ มีการช่วยเหลือเกื้อกูลมีน้ำมิตรน้ำใจที่ให้แก่กัน มีการปรับปรุงบ้านที่อยู่อาศัยเพื่อที่จะสามารถอาศัยอยู่ได้อย่างปลอดภัยร่วมกับลูกหลานเพื่อนบ้าน มีวิธีการในการติดตามสอดส่องว่าจะเกิดปัญหาทางด้านร่างกายและการเกิดโรคอะไรที่ป้องกันได้และมีวิธีการส่งต่อไปรักาที่โรงพยาบาลใกล้บ้านได้อย่างทันการ

มีแนวทางของการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับวัยและสภาพของร่างกาย และมีการออกกำลังกายเป็นประจำอย่างมีความสุข มีที่พักที่มีสภาพของสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการมีชีวิตอยู่อย่างปลอดภัยและใกล้ชิดธรรมชาติ มีวิธีการพักผ่อนและสันทนาการที่เมหาะสมและมีทางเลือกที่หลากหลาย มีเวลาให้ตนเองเพื่อที่จะอยู่กันคนและสิ่งที่รัก.....

มีวิธีการคลายเครียดที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคล.....

และ....มีความสุข

ความสุขจะเกิดขึ้นได้ต้องมีสุขภาพดี.....

ความสุขจะเกิดขึ้นได้ก็ต้องมีความสงบสุขของจิตใจ.....

ความสุขจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ.....ทำสิ่งที่ดีงามให้คนอื่นมีความสุข

ความสุขจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ....มีการชื่นชมและบ่มเพาะความรักในครอบครัวของคนทุกวัยที่อยู่ร่วมกัน

ความสุขจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ.....มีความคิดที่ดีและมีความคิดในทางบวกที่จะเป็นพลังในการสร้างสรรค์สิ่งที่ดีงามให้สังคมของคนทุกวัย

ความสุขจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ.....มีความพอเพียงของชีวิต

และนั่นก็คือ.....Spiritual Wellness ความสงบสุขอันเป็นนิรันดร์

เขียนให้เป็นอาหารเรียกน้ำย่อยกันก่อนนะครับ.....และรับประกันว่าจะเขียนรายละเอียดให้อ่านกันต่อเนื่องไป

ประสิทธิผลของวิตามิน B ในการลดภาวะโฮโมซิสเตอีนในเลือดสูง ในบุลคากรสำนักงานระดับหัวหน้าแผนกในกรุงเทพมหานคร: การศึกษานำร่อง

Effectiveness of B Vitamins attenuating Hyperhomocysteinemia for Office Supervisor in Bangkok : Pilot Study

ผศ.นพ.บรรจบ ชุณหสวัสดิกุล*

Asst.Prof.Banchob Junhasavasdikul, M.D.*

ดร.กมล ไชยสิทธิ์ **

Kamon Chiyasit, Ph.D**

รศ.ดร.พยงค์ วณิเกียรติ***

Assoc.Prof.Payong Wanikiat, Ph.D.***

นพ.คณิน ไตรพิพิธสิริวัฒน์****

Kanin Tripipitsiriwat, M.D.****

มนฤดี กีรติพรานนท์ *****

Monruadee Keeratipranon*****

*เวนิตา สหคลินิก 21/16 โครงการ เวนิส ดี ไอริส ซอยวัชรพล 2/7 ถนนวัชรพล เขตบางเขน, กรุงเทพมหานคร, 10220

* Venice Di Iris, Soi Vacharaphol 2/7, Vacharaphol Rd., Tharaeng, Bangkhen, Bangkok 10220

* Email: dr.banchob@outlook.com

**โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ 33 สุขุมวิท 3 (ซอยนานาเหนือ) เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

** Bumrungrad Hospital 33 Sukhumvit Soi 3, Wattana, Bangkok 10110

** Email: kamon.chaiyasit@gmail.com

***มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวง ทุ่งสองห้อง เขต หลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

***Dhurakij Pundit University, Thung Song Hong Subdistrict, Lak Si District, Bangkok 10210

** Email: payong.wan@mahidol.ac.th

****โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ 33 สุขุมวิท 3 (ซอยนานาเหนือ) เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

**** Bumrungrad Hospital 33 Sukhumvit Soi 3, Wattana, Bangkok 10110

**** Email: dr.kanin@gmail.com

*****มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ 110/1-4 แขวง ทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

*****Dhurakij Pundit University, 110/1-4 Thung Song Hong Subdistrict, Lak Si District, Bangkok 10210

*****Email: monruadee.kee@dpu.ac.th

Abstract

WHO data showed that 9 out of 10 people breathe air containing high levels of pollutants. It killed estimated seven million people worldwide every year. Air pollution was considered as the major environmental risk factor in the incidence and progression of many degenerative diseases. Long term exposure to PM2.5 led to acute myocardial infarction, atherosclerosis, coronary heart disease, cardiac arrhythmia, stroke, hypertension and cardiac failure. The increasing of PM2.5 and black carbon were associated with 1.5% (95% confidence interval = 0.2% to 2.8%) and 2.2% (0.6% to 3.9%) increases in total plasma homocysteine (Hcy), respectively. There were several potential mechanisms on Hcy health hazarding like: impairment of endothelial function, production of reactive oxygen species (ROS) and consequent oxidation of low-density lipids, increased monocyte adhesion to the vessel wall, increased lipid uptake and retention, activation of the inflammatory pathway etc. Hcy is a sulfur-containing amino acid produced in the metabolism of the essential amino acid methionine. Hcy is metabolized through two pathways: remethylation and transsulfuration which need folic acid, vitamin B12 and vitamin B6. Thailand ranked 12th the worst air quality country in between 110 countries. Bangkok came at no. 498, out of more than 3,000 cities. Bangkok pollution mainly comes from vehicle fumes, construction, factories, and the burning of waste and crops. Bangkok people were chronic exposed to PM2.5 with high risk for hyperhomocysteinemia (HHcy). There were some researches on assosiation of HHcy in Thai people revealed: M. 33.6%, F. 6.69% in Shinawatra employees, 62% in smokers, 33% in non-smokers, 54.05% and 84% in office personnel of rice exporting company in Bangkok and Chacheongsao province. The objective of this study was to find prevalence of HHcy and dyslipidemia by doing blood check in supervisor office workers in Bangkorleam district, Bangkok. The efficacy of 8 wk. intervention of folic acid 5 mg./3 days (1.4 mg./d), vitamin B6 200 mg./day, vitamin B12 300 mcg./day for HHcy persons was observed. Results of checking blood was HHcy 85.2% with 51.9% dyslipidemia (n=27). Every person, 17 persons, of HHcy got successful Hcy lowering to normal level (100% recovered). Mean Hcy value lower from 18.13±2.30 to 9.33±2.43 significant ($P<0.000$) decreased 48.54%. In conclusion, this research confirm that short term B vitamin supplements was significantly effective in reducing serum Hcy (p-value = 0.000). Discussion: the unproportionate between prevalence of HHcy and dyslipidemia meant that there were some overlooked HHcy populations with normal lipid profile. Should Hcy be considered as a marker for cardiovascular surveillance in Thai people? Recommendation: bigger scale on other various population groups with the finding of inflammatory cytokines, serum level of folate, vitamin B6 and vitamin B12, including the MTHFR gene defect in Thai people may also be considered for further experiment.

Keyword ambient atmospheric pollution, PM2.5, Hcy, folic acid, vitamin B12, vitamin B6

Background

Ambient air pollution and health hazard WHO announced on 2019, Jan (WHO, 2019) that air pollution kills an estimated seven million people worldwide every year. WHO data shows that 9 out of 10 people breathe air containing high levels of pollutants. The combined effects of ambient (outdoor) and household air pollution cause about seven million premature deaths every year, largely as a result of increased mortality from stroke (24% of its total death), heart disease (25% of its total death), chronic obstructive pulmonary disease, lung cancer and acute respiratory infections (43% of their total death). More than 80% of people living in urban areas that monitor air pollution are exposed to air quality levels that exceed WHO guideline limits.

According to the World Health Organization, six major air pollutants include particle pollution, ground-level ozone, carbon monoxide, sulfur oxides, nitrogen oxides, and lead. Long and short term exposure to air suspended toxicants has a different toxicological impact on human including respiratory and cardiovascular diseases, neuropsychiatric complications, the eyes irritation, skin diseases, and long-term chronic diseases such as cancer. Air pollution is considered as the major environmental risk factor in the incidence and progression of some diseases such as asthma, lung cancer, ventricular hypertrophy, Alzheimer's and Parkinson's diseases, psychological complications, autism, retinopathy, fetal growth, and low birth weight(Ghorani-Azam A, Riahi-Zanjani B, Balali-Mood M., 2016).

Fann et al using PM2.5 and O_3 estimated 130,000 PM2.5 -related deaths and 4,700 ozone-related deaths to result from 2005 air quality levels. Among populations aged 65-99, they estimated nearly 1.1 million life years lost from PM2.5 exposure and approximately 36,000 life years lost from ozone exposure (Fann N.et al. 2012)

Long term exposure to PM2.5 led to acute myocardial infarction (Cesaroni G., et al., 2014), atherosclerosis(Hoek G, et al., 2013), coronary heart disease (Miller KA, et al, 2007), cardiac arrhythmia, stroke, hypertension and cardiac failure. Short term exposure also caused acute cardio-vascular diseases (Peters A, Dockery DW, Muller JE, Mittleman MA, 2001), myocardial infarction (Nowrot TS, Perez L, Kunzli N, Mnstr E, Nemery B, 2011), cardiac arrhythmia, stroke and cardiac failure. Every 10 $\mu g/m^3$ of PM2.5 increased (even though less than 24 hrs.) increased the mortality rate of 0.4-1.0% (Pope III CA, Dockery DW, 2006).

Lee S. et al. did a cohort study investigating the association between one-year exposure to PM2.5 with an aerodynamic diameter <2.5 μm (PM2.5) and the risk of metabolic syndrome in Korean 119,998 adults without CVD. They found higher risk of metabolic syndrome, waist-based obesity, hypertension, hypertriglyceridemia, low HDL cholesterol, and hyperglycemia were significantly associated with a 10-$\mu g/m^3$ increase in PM2.5 [adjusted hazard ratio (HR): 1.070, 1.510, 1.499, 1.468, 1.627 and 1.380, respectively]. In addition, the risk of metabolic syndrome associated with PM2.5 exposure was significant in the consistently obese group (obese at baseline and endpoint)(Lee S. et al., 2019).

High concentration of atmospheric PM2.5 increased risk of systemic autoimmune rheumatic disease (Bernatsky S., et al., 2015), juvenile idiopathic arthritis of 60% (Zeft AS, et al., 2009). As well as exposure to PM2.5 co-related to prevalence of rheumatoid arthritis (Bernatsky S, et al., 2016). The analysis of Nurses' Health Study, 2009 revealed the possible environmental factor of traffic pollution inducing rheumatoid arthritis (Hart JE, Laden F, Puett RC, Costenbader KH, Karlson EW, 2009).

Hamra GB, et al. conducted meta-analyses of studies examining the relationship of exposure to PM2.5 and PM10 with lung cancer incidence and mortality. The meta-relative risk for lung cancer associated with PM2.5 was 1.09 (95% CI: 1.04, 1.14). The meta-relative risk of lung cancer associated with PM10 was similar, but less precise: 1.08 (95% CI: 1.00, 1.17). Analyses by smoking status showed that lung cancer risk associated with PM2.5 was greatest for former smokers [1.44 (95% CI: 1.04, 1.22)], followed by never-smokers

[1.18 (95% CI: 1.00, 1.39)], and then current smokers [1.06 (95% CI: 0.97, 1.15)]. In addition, meta-estimates for adenocarcinoma associated with PM2.5 and PM10 were 1.40 (95% CI: 1.07, 1.83) and 1.29 (95% CI: 1.02, 1.63), respectively (Hamra GB., et al., 2014).

PM2.5 and Hcy

There are many factors cause the increasing of Hcy. Ambient atmospheric pollution was another factor. A study on air pollution and Hcy by Cizai Ren, et al. showed that increases in PM2.5 and black carbon were associated with 1.5% (95% confidence interval = 0.2% to 2.8%) and 2.2% (0.6% to 3.9%) increases in total plasma Hcy, respectively (Cizao R, Sung KP, Pantel S, David S, Elissa W, et al, 2010). On pathophysiology of particulate matters, scientific evidences revealed radical oxygen species induce endothelial dysfunction, monocyte activation and some proatherogenic changes in lipoproteins, which initiate plaque formation. Furthermore, air pollution favoured thrombus formation, because of an increase in coagulation factors and platelet activation (Bourdrel T, Bind MA, Bejot Y, Morel O, Argacha JF, 2017)(Du Y, Xu X, Chu M, Guo Y, Wang J, 2016).

PM2.5 can penetrate into blood circulation and affect organs by inducing oxidative stress and inflammation. Systemic inflammation caused by increasing of cytokines like CRP, IL-6, IL-8, IL-1β, and elevated serum level of Hcy as well leading to atherosclerosis, plaque formation and myocardial insufficiency. The enormous importance of Hcy in health and disease is illustrated by its prevalence in the medical literature (e.g. > 22,000 publications)(Kumar A, et al.,2017). An association between arteriosclerosis and Hcy was first demonstrated in 1969. Hcy is a sulfur containing amino acid derived from the essential amino acid methionine (Met). HHcy was subsequently shown in several age-related pathologies such as osteoporosis, Alzheimer's disease, Parkinson's disease, stroke, and cardiovascular disease (CVD). Also, Hcy is associated with (but not limited to) cancer, aortic aneurysm, hypothyroidism and end renal stage disease to mention some.

Hcy and B vitamin The circulating levels of Hcy can be increased by defects in enzymes of the metabolism of Methionine, deficiencies of vitamins B_6, B_{12} and folate or by feeding Methionine enriched diets. Studies on supplementation with folate, vitamins B_6 and B_{12} have shown reduction in Hcy levels even though concomitant reduction in certain associated pathologies have not been definitive (Kumar A, et al., 2017). Nygard O. and co-worker stressed that elevated level of total Hcy (tHcy) in blood, is emerging as a prevalent and strong risk factor for atherosclerotic vascular disease in the coronary, cerebral, and peripheral vessels, and for arterial and venous thromboembolism. The basis for these conclusions is data from about 80 clinical and epidemiological studies including more than 10,000 patients. It is independent of but may enhance the effect of the conventional risk factors, and seems to be a particularly strong predictor of cardiovascular mortality. HHcy is attributed to commonly occurring genetic and acquired factors including deficiencies of folate and vitamin B12. Supplementation with B vitamins, in particular with folic acid, is an efficient, safe, and inexpensive means to reduce an elevated tHcy level (Nygard O, Refsum H, Ueland P M, Vollset S E, 1998).

Air pollution in Bangkok Bangkok regularly has air pollution that is unhealthy for children, the elderly and people with respiratory and other health problems. At times it also crosses into unhealthy territory for the public at large. Despite being a long-standing problem, Bangkok's air pollution has only recently begun to enter the public's consciousness. This awareness was sparked by some prolonged hazy spells that tested the public's patience and pushed schools, organizations and individuals to start testing the air themselves. By January 2019, there were already more than 100 schools using air sensors. The growing awareness led authorities to issue an unprecedented order to close nearly 450 schools for three days in January 2019 because of serious pollution that had persisted for weeks. Bangkok can feel uncomfortably polluted because of fumes from heavy, slow-moving traffic, its air isn't as bad as some other Asian capitals like Delhi, Beijing and Hanoi. It still isn't

healthy, though; Bangkok's overall average air quality in 2017 and 2018 was moderate: 27.6 micrograms per cubic meter (μg/m³) in 2017 and 25.2 μg/m³ in 2018. Air quality tends to be worse in winter months. In 2018, January and February saw averages of 41.2 μg/m³ and 48.6 μg/m³ respectively that were more than four times the World Health Organization guideline. Bangkok came in lower at no. 498, out of more than 3,000 cities. Bangkok's pollution mainly comes from vehicle fumes, construction, factories, and the burning of waste and crops. The pollution is made worse due to seasonal changes in weather patterns, with a phenomenon called thermal inversion that traps the pollution close to the ground, and little wind to disperse it (IQAir, 2020)

Table 1: How bad is the Smog in Bangkok 2020? (IQAir, 2020)

Indicators	Current	Max
PM2.5	72.5 μg/m³	82.7 μg/m³
PM10	90 μg/m³	111.5 μg/m³
O3	213.1 μg/m³	213.1 μg/m³
NO2	56.4 μg/m³	77.1 μg/m³
SO2	2.6 μg/m³	5.2 μg/m³
CO	1963.7 μg/m³	4407.8 μg/m³

Thailand ranked 12th the worst air quality country in between 110 countries by the aqi.cn.org. retrieved on Apr. 30, 2020 (fig. 1) Bangkok past 46 months daily PM2.5 level was shown (fig. 2,3,4). It showed that Bangkok was burdened from PM2.5 since Nov. 2016 till Apr. 2020 in the first 3 months and the last 3 months of every year. The level of PM2.5 in Bangkok range between 101-150 μg/m³ (unhealthy for sensitive gr.) to 151-200 μg/m³ (unhealthy) took 7, 16 days in 2016 Nov, Dec, took 8, 19, 5, 4, 5, 7 days in 2017 Jan, Feb, Mar, Oct, Nov, Dec, took 16, 17, 4, 7, 11 days in 2018 Jan, Feb, Mar, Nov, Dec, took 19, 3, 2, 5, 8 days in 2019 Jan, Feb, Oct, Nov, Dec, and took 13, 18 days in 2020 Jan, Feb. (fig. 4). The worst day of each month PM2.5 peak up around 140-180 μg/m³ (aqi.cn.org., 2020). The real time AQI of Bangkok retrieved on April 25, 2020 which was on the period of pandemic Covid-19 and most of Bangkok people were staying home the AQI value still be 102 μg/m³ (Fig. 5). Therefore, by such a chronic exposure to PM2.5 condition, Bangkok people took high risk for HHcy.



Figure 1: AQI ranking retrieved from aqi.cn.org. Retrieved on Apr. 30, 2020.

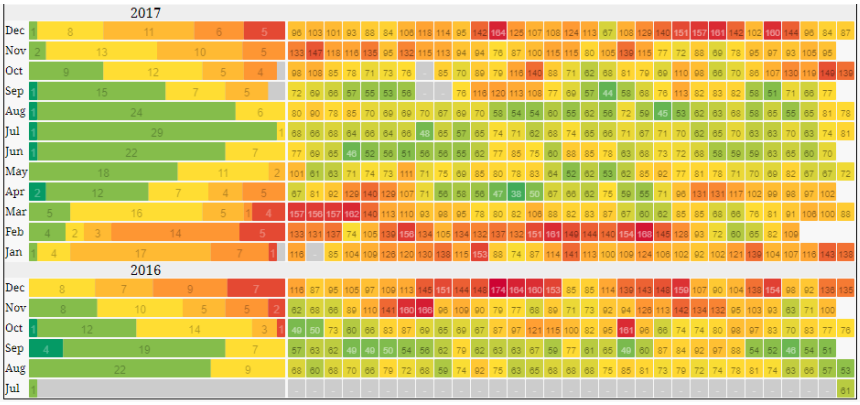


Figure 2: Daily PM2.5 level of Bangkok since Aug, 2016-Dec. 2017.Retrieved from aqi.cn.org on Apr. 30,2020

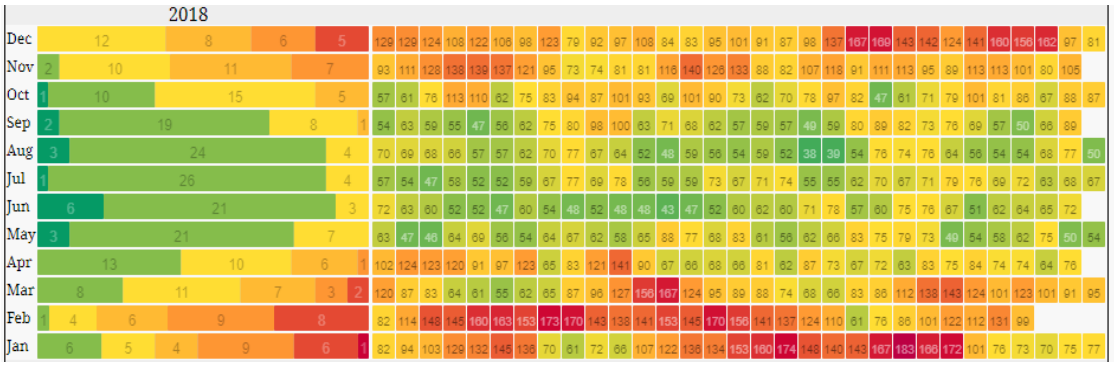


Figure 3: Daily PM2.5 level of Bangkok since Jan, 2018-Dec. 2018. Retrieved from aqi.cn.org on Apr. 30, 2020.

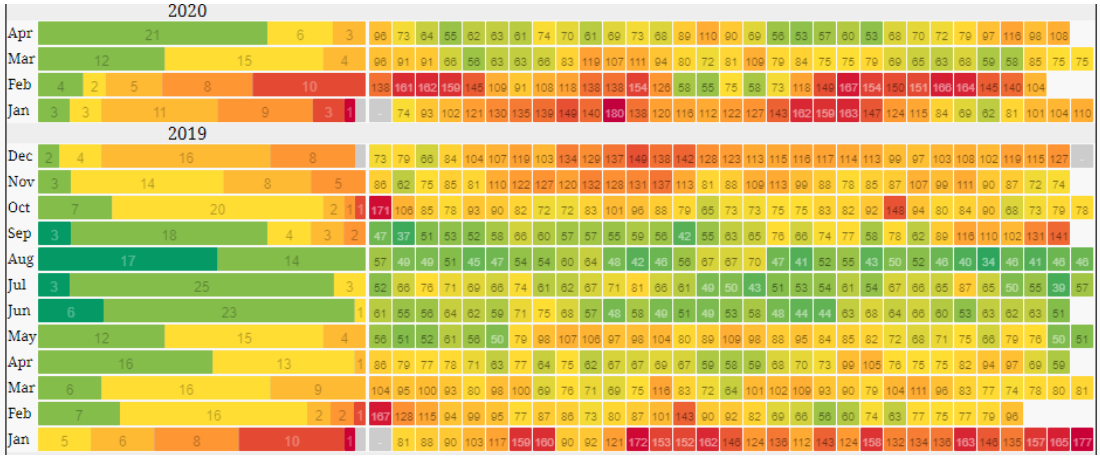


Figure 4: Daily PM2.5 level of Bangkok since Jan, 2019-Apr. 2017. Retrieved from aqi.cn.org on Apr. 30,2020

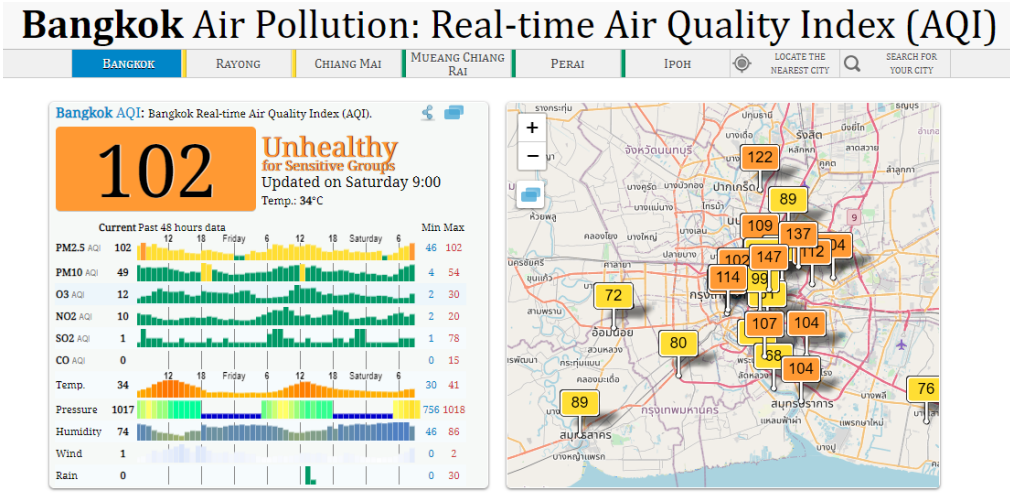


Figure 5: Realtime AQI of Bangkok, Retrieved from aqi.cn.org on Apr. 30, 2020.

There were some researches on prevalence of HHcy in Thai people. In Thailand, Leowatana measured plasma total Hcy concentrations in 3,345 Shinawatra employees (1,133 males, 2,212 females aged between 20-65 years) by using fluorescence polarization immunoassay (FPIA) method. When more than 12 μmol/L was used as the cut-off value, it was found that 33.6% of males and 6.69% of females were classified as HHcy subjects.(Leowattana, Bhuripanyo, Mahanonda, Pokum, 2001). Study in Thai smokers, the prevalence of HHcy in smokers (62%) was more common than in non-smokers (33%) 174 smokers and 97 non-smokers (aged 19-62) participant (Suriyaprom, Tungtrongchitr, Pongpaew, Phonrat, 2009). Junhasavasdikul B. and co-workers did an observational experiment on the middle management personals (m. & w.). The Gr-1 in main office, situated in Bangkok metropolitan, aged 21->60 yrs. The Gr-2, in the office situated in the same area of the rice refining factory, Chachengsao province, aged 31->50 yrs. More than 15 μmol/L of serum Hcy was used as cut-off value. The result showed 27.03% of dyslipidemia and 54.05% of HHcy in the Gr-1 (n = 37), 20% of dyslipidemia and 84% of HHcy in the Gr-2 (n = 25). They concluded that there were great different between prevalence of HHcy and dyslipidemia in both group, 1.99 fold in Gr-1 and 4.2 folds in Gr-2 (Junhasavasdikul B, et al., 2019)

As the ambient air quality in Thailand is going worse year by year and the prevalence of HHcy of Bangkok people last shown by Junhasavasdikul B. was quite interesting, here came the gap of research in this paper.

Research gap

There are not enough figures of HHcy in office workers in Bangkok, correlating with chronic exposure to high level of atmospheric PM2.5. There is still no direct evidence of utilizing B vitamins reduce HHcy caused from PM2.5. The inexpensive B vitamins supplements of folic acid, vitamin B6, vitamin B12 attenuating HHcy from PM2.5 need to be proved. The short term dose and efficacy of supplementation should also be found out.

Research objective

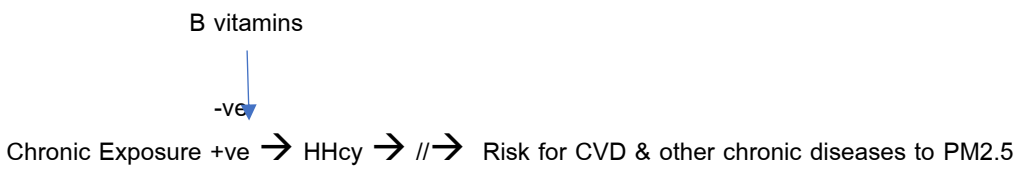
1.To prove the effectiveness of short term B vitamin supplements for 8 weeks of folic acid 5 mg./3 days (1.4 mg./d), vitamin B6 200 mg./day, vitamin B12 300 mcg./day in reducing serum Hcy.

2.To find the prevalence of HHcy in a group of office worker in Bangkok comparing to their prevalence of dyslipidemia.

Research Hypothesis

The prevalence of HHcy in Bangkok office workers was high because of chronic exposure to high level of atmospheric PM2.5 and not proportionate to the prevalence of dyslipidemia. Short term of B vitamin supplements was effective in reducing serum Hcy.

Conceptual framework



Literature Review

Hcy (Ciaccio M, Bivona G, Bellia C, 2008)

Hcy is a sulfur-containing amino acid produced in the metabolism of the essential amino acid methionine. Hcy is metabolized through two pathways: remethylation and transsulfuration. In remethylation, Hcy aquires a methyl group from methylenetetrahydrofolate (MTHF) to form methionine in a vitamin B_{12}-dependent reaction. The formation of the methyl donor MTHF depends on the presence of methylenetetrahydrofolate, derived from dietary folate, and methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR). A considerable proportion of the methionine formed in this pathway is then activated by adenosine triphosphate (ATP) to form S-adenosylmethionine (SAM). SAM serves primarily as a universal methyl donor to a variety of acceptors including nucleic acids, neurotransmitters, phospholipids, and hormones. S-adenosylHcy (SAH), the byproduct of these methylation reactions, is subsequently hydrolized, thus generating Hcy, which then becomes available to start a new cycle of methyl-group transfer. In the transsulfuration pathway, Hcy condenses with serine to form cystathionine in an irreversible reaction catalyzed by the pyridoxal phosphate-containing enzyme, cystathionine β-synthase (CBS). Cystathionine is hydrolyzed to form cysteine, the excess of which is excreted in the urine. Thus, this transsulfuration pathway effectively catabolyzes excess Hcy which is not required for methyltransfer. Because of the existance of a cellular Hcy export mechanism, plasma normally contains a small amount of Hcy averaging

10 μmol/L. This export mechanism, together with transsulfuration pathway, helps maintain low intracellular concentration of this potentially cytotoxic sulfur amino acid. The occurance of HHcy indicates that Hcy metabolism has in some way been disrupted and that the export mechanism is disposing into the blood excess Hcy. This export mechanism limits intracellular toxicity, but leaves vascular tissue exposed to the possible deleterious effects of excess Hcy.

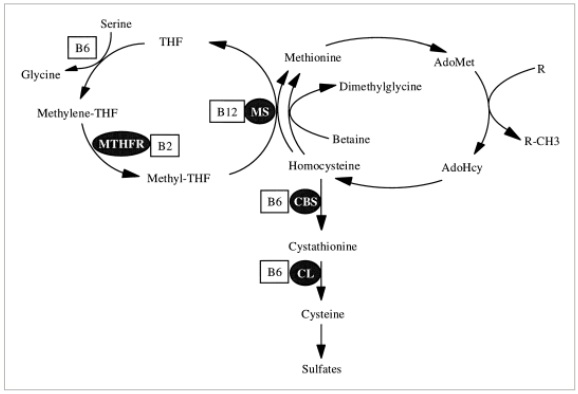


Fig 6: Hcy metabolism: AdoMet; S-adenosyl methionine, AdoHcy; S-adenosyl Hcy, THF; tetrahydrofolate, CBS; cystathionine β-synthase, CL; cystathionine γlyase, MS; methionine synthase, MTHFR; ethylenetetrahydrofolate reductase, B6; vitamin B6, B12; vitamin B12, B2; vitamin B2. (adapted from Nygard O, Vollset S E, Refsum H, Brattstrom L, Ueland P M. Total Hcy and cardiovascular disease. *J Int Med, 2001, V. 246, Iss 5, Dec.*

Pathophysiologic mechanisms of Hcy

Laboratory investigations had revealed several potential mechanisms, including impairment of endothelial function (Woo K S, et al., 1997), production of reactive oxygen species (ROS) and consequent oxidation of low-density lipids (Pfanzagl B, et al., 2003; Hayden M R, Tyagi S C, 2004), increased monocyte adhesion to the vessel wall (Welch G N, Loscalzo J, 1998), increased lipid uptake and retention (Welch G N, Loscalzo J, 1998), activation of the inflammatory pathway (Hofmann M A, et al, 2001), stimulatory effects on smooth-muscle proliferation (Welch G N, Loscalzo J, 1998), thrombotic tendency mediated by activation of coagulation factors (Undas A, et al, 2001), hypofibrinolysis (Lauricella A M, et al, 2006), and platelet dysfunction (Ungvari Z, et al, 2000). The atherogenic and thrombogenic potentials of Hcy have been implicated in promoting endothelial dysfunction induced by acute HHcy after methionine loading in human subjects (Bellamy M F, et al, 1998), facilitating the progression of atherosclerotic plaque in apolipoprotein E-deficient mice (Hofmann M A, et al, 2001), promotion of prothrombotic state (Welch G N, Loscalzo J, 1998), and exacerbation of intimal hyperplasia and restenosis after balloon injury of arteries (Morita H, et al, 2001; Cook JW, et al, 2002). These findings provide a coherent and biologically plausible basis for a direct role for Hcy in promoting atherothrombosis.

The European Concerted Action Project on Hcy and vascular disease was a 19-center case-control study of 750 vascular disease patients (coronary artery, cerebrovascular, and peripheral vascular) and 800 controls. In this study, the interaction between total homocysteine (tHcy) and the three most important cardiovascular risk factors (cholesterol, smoking, and high blood pressure) were systematically investigated. The risk conferred by tHcy was similar to and independent of the conventional risk factors. An elevated tHcy

level interacted strongly with hypertension and smoking; the combined effect was more than multiplicative in both sexes, but was most pronounced in women (Graham I M, Daly L E, Refsum H M, et al, 1997).

Reference Ranges

The normal range in adults is usually 5–15 μmol/L, with a mean level of about 10 μmol/L. HHcy is defined as a plasma tHcy >15 μmol/L and is denoted as moderate (15–30 μmol/L), intermediate (30–100 μmol/L) and severe (>100 μmol/L) HHcy (Refsum H, Ueland P M, Nygard O, Vallset S E, 1998).

Impact of HHcy lowering by B vitamins (Fairfield K M, Fletcher R H,2002)

Elevated plasma tHcy level is a major risk factor for coronary disease (Graham I M, Daly LE, Refsum H M. et al.,1997)(Welch G N, Loscalzo J, 1998). People with the highest Hcy levels have an approximate 2-fold increase in risk of CVD compared with those with the lowest levels, similar to the increase in risk associated with cigarette smoking or hypercholesterolemia. This effect is independent of other known risk factors.

Folate Folate is a water-soluble B vitamin that is necessary in forming coenzymes for purine and pyrimidine synthesis, erythropoiesis, and methionine regeneration. The current RDI for folate is 400 μg. The richest food sources of folate are dark-green leafy vegetables, whole-grain cereals, fortified grain products, and animal products. Higher levels were not chosen because of concern about masking B_{12} deficiency: by treating anemia that might otherwise cause symptoms leading to diagnosis of B_{12} deficiency, neurologic symptoms might progress. We are unaware of reports of folate toxicity. Folate deficiency, generally caused by poor intake or alcoholism, is marked by a macrocytic anemia, and suboptimal folate intake causes fetal neural tube defects. More recently, interest in the scientific community has turned to the role of folate in CVD and cancer.

Vitamin B6 refers to a group of nitrogen-containing compounds with 3 primary forms: pyridoxine, pyridoxal, and pyridoxamine. They are water soluble and are found in a variety of plant and animal products. The current RDI for vitamin B_6 is 2 mg. The best dietary sources include poultry, fish, meat, legumes, nuts, potatoes, and whole grains. Vitamin B_6 participates in more than 100 enzymatic reactions and is needed for protein metabolism, conversion of tryptophan to niacin, and neurotransmitter formation, among other functions. Deficiency is uncommon, although marginal B_6 status may be related to CVD. True deficiency results in cheilosis, stomatitis, effects on the central nervous system (including depression), and neuropathy. Toxicity is unusual and has been associated with neurotoxicity and photosensitivity with doses higher than 500 mg/d. (Ziegler E E, 1996).

Vitamin B_{12} (cyanocobalamin) is water soluble and found in animal products only (meat, poultry, fish, eggs, and milk). The current RDI for vitamin B_{12} is 6 μg. It acts as a coenzyme for fat and carbohydrate metabolism, protein synthesis, and hematopoiesis. Deficiency can result from poor intake, including strict veganism, throughout a period of several years or malabsorption from absence of intrinsic factor, from gastric or ileal disease, and among elderly individuals in general (Green R, Kinsella LJ, 1995). Vitamin B_{12} deficiency results in a macrocytic anemia and neurologic abnormalities: loss of proprioception and vibration sense. There is no determined upper limit for vitamin B_{12} intake because there are no consistent adverse effects of high intake.

Efficacy of B Vitamins attenuating serum Hcy

Folate, along with vitamins B_6 and B_{12}, is required for the metabolism of Hcy to methionine. Folate appears to be the critical vitamin in determining plasma Hcy levels (O, Refsum H, Ueland PM, Vollset SE,1998)(Selhub J, Jacques P F, Rosenberg I H, et al., 1999). Serum B_6 and B_{12} levels were also inversely associated with Hcy levels, but this relationship was weaker than for folate (Selhub J, Jacques PF, Wilson PW, Rush D, Rosenberg IH, 1993). Low serum folate levels were associated with increased risk of CVD in a retrospective Canadian cohort (Morrison HI, Schaubel D, Desmeules M, Wigle DT, 1996) and a large

case-control study (Robinson K, Arheart K, Refsum H. et al, 1998). Similarly, higher dietary intakes of folate and vitamin B_6 are associated with decreased risk of CVD.

A graded dose-response relationship between plasma Hcy concentration over its full range and cardiovascular risk strongly supports causality. Therefore, intervention studies with Hcy-lowering vitamins are needed (Brattstrom L, 1996). There were more evidences on the efficacy of B vitamins attenuating serum Hcy. Several studies have demonstrated that 0.65–10 mg/d of folic acid alone or together with vitamin B12 and/or B6 reduce the fasting and tHcy level by 25–50%, both in healthy and in HHcy subjects and in vascular patients (Brattstrom L, 1996)(Dudman NPB, Wilcken DEL, Wang J, et al, 1993)(Ubbink JB, Vermaak WJH, van der Merwe A, et al, 1994)(Franken DG, Boers GH, Blom HJ, et al, 1994). Data on dose response are sparse, but no difference was found for 0.5 versus 5 mg/d in healthy subjects (den Heijer M, 1997).

Long term supplementation

Wang X, et al. did a meta-analysis of relevant randomized trials to assess the efficacy of folic acid supplementation in the prevention of stroke. Folic acid supplementation significantly reduced the risk of stroke by 18% (RR 0.82, 95% CI 0.68-1.00; p=0.045). In the stratified analyses, a greater beneficial effect was seen in those trials with a treatment duration of more than 36 months (0.71, 0.57-0.87; p=0.001), a decrease in the concentration of Hcy of more than 20% (0.77, 0.63-0.94; p=0.012), no fortification or partly fortified grain (0.75, 0.62-0.91; p=0.003), and no history of stroke (0.75, 0.62-0.90; p=0.002)(Wang X, et al,2007).

Tungkasereerak P, et al. did clinical experiment in fifty-four chronic hemodialysis patients with HHcy were randomized to receive oral 15 mg folic acid, 50 mg vitamin B6, and 1 mg vitamin B12 daily (treatment group) or oral 5 mg folic acid alone (control group) for 6 months. At 6 months, Hcy levels in the treatment group were significantly reduced from 27.94 ± 8.54 to 22.71 ± 3.68 mmol/l (p = 0.009) and were not significantly increased from 26.81 ± 7.10 to 30.82 ± 8.76 mmol/l in control group (p = 0.08). Mean difference between both groups was statistically significant (p = 0.002). There was no significant difference of IMT of carotid arteries, however, a tendency that the treatment group would have less thickness was observed (0.69 ± 0.29 mm and 0.62 ± 0.16 mm, p = 0.99)(Tungkasereerak P., et al., 2006).

Douaud G., et al. showed that high-dose B-vitamin treatment (folic acid 0.8 mg, vitamin B6 20 mg, vitamin B12 0.5 mg) slowed shrinkage of the whole brain volume over 2 y. analysis indicates the following chain of events: B vitamins lower Hcy, which directly leads to a decrease in GM atrophy, thereby slowing cognitive decline (Douaud G., et al., 2013)

Short term supplementation

Two studies, including a total of 28 non vitamin deficient healthy subjects with mostly normal plasma Hcy concentrations, to test the Hcy-lowering effect of folic acid (5 mg/d for 2-4 wk). All but two with low Hcy concentrations responded to folic acid, with reductions on average >30% and were most marked in those with HHcy (Brattstrom et al. 1985, Brattstrom et al. 1988b).

The effect of vitamin B12 on the tHcy level is modest with maximum 10–15% reduction Oral treatment over 2 wk with pyridoxine (40 mg/d) or cyanocobalamin (1 mg/d) had no Hcy-lowering effect (Brattstrom et al. 1988b).

In another study, pyridoxine (120 mg/d for 6 wk) had no effect on plasma Hcy concentration in 16 healthy subjects. However, pyridoxine (10–250 mg/d) lowers an abnormal tHcy level in most patients, and, when combined with folic acid, nearly all obtain a normal tHcy level (Ubbink JB, van der Merwe A, Delport R, et al, 1996)(Brattstrom L, Israelsson B, Norrving B, et al., 1990)(Dudman NPM, Wilcken DEL, Wang J, et al, 1993)(Franken DG, Boers GH, Blom HJ, et al., 1994)(van den Berg M, Franken DG, Boers GHJ, et al, 1994).

Chronic use of vitamin B6 may precipitate peripheral neuropathy, but a daily dose of 100 mg or less is probably safe **(**Bernstein AL. 1990**).**

On the basis of these observations, proposed that the Hcy-lowering effect of folic acid in nonfolate-deficient subjects is that excess folic acid after conversion to methyltetrahydrofolate increases the rate by which Hcy is remethylated to methionine. In contrast, excess vitamin B-12 and pyridoxine will not decrease plasma Hcy unless deficiency is present because these vitamins serve as coenzymes and not as cosubstrates as does methyltetrahydrofolate (Brattstrom et al. 1988b).

Woodside J V, et al. did a double-blind RCT to see the effect of B vitamins on Hcy. Those with mildly elevated Hcy concentrations (> or = 8.34 micromol/L) were selected for intervention. The 132 men were randomly assigned to one of four groups: supplementation with B-group vitamins alone (1 mg folic acid, 7.2 mg pyridoxine, and 0.02 mg cyanocobalamin), antioxidant vitamins alone (150 mg ascorbic acid, 67 mg RRR-alpha-tocopherol, and 9 mg beta-carotene), B-group vitamins with antioxidant vitamins, or placebo. Intervention was double-blind. A total of 101 men completed the 8-wk intervention. When Hcy concentrations were analyzed by group, significant (P < 0.001) decreases (32.0% and 30.0%, respectively) were observed in both groups receiving B-group vitamins either with or without antioxidants. The effect of B-group vitamins alone over 8 wk was a reduction in Hcy concentrations of 27.9% (95% CI: 22.0%, 33.3%; P < 0.001) whereas antioxidants alone produced a nonsignificant increase of 5.1% (95% CI: -2.8%, 13.6%; P = 0.21)(Woodside J V, et al., 1998).

In a meta-analysis (Hcy Lowering Trialists' Collaboration, 1998), daily supplementation with 0.5–5.0 mg of folic acid typically lowers plasma Hcy levels by about 25%; vitamin B_{12} supplementation of at least 0.4 mg daily further lowers levels by about 7%, and vitamin B_6 supplements may be particularly important in lowering Hcy after methionine loading.

Recent report found that folate at 800 μg/d was necessary to minimize Hcy levels (to 2.7 μmol/L [0.37 mg/L], similar to the effects of folate at 1000 μg/d) (Wald DS, Bishop L, Wald NJ., et al, 2001).

Most multivitamins provide 400 μg of folate (100% of the current RDI), 3 μg of vitamin B_6 (150% of the RDI), and 9 μg of vitamin B_{12} (150% of the RDI). Until results of trials provide more specific information on vitamin doses required to minimize Hcy levels, recommending a daily multivitamin for most adults may be the most prudent approach. For patients with premature CVD or a family history of premature CVD, either testing HHcy 800 μg/d is appropriate (Fairfield K M, Fletcher R H,2002).

Research Methodology

Research design

This research did in a group of supervisor office workers in Bangkok, to find their prevalence of HHcy and dyslipidemia. Then did a short term B vitamin supplement for 8 weeks and find the effectiveness in attenuating Hcy in those HHcy subjects.

Research process

Research did in a specific group of 27 supervisor office workers in Bangkholeam District, Bangkok,35-72 years. old. This group was going to do annual medical checkup. They were advised the important of Hcy, its health hazard, and the benefit of treating HHcy with B vitamins then volunteered to join the research. After blood check, those who had HHcy, using the reference range of 15 μmol/L, were treated with oral folic acid 5 mg. every 3 days (1.7 mg./d), B6 200 mg./d, B12 300 μg/d. for 8 wks. Then did the post intervention blood check.

Inclusion criteria

All personnel in the office:

-age 30-60 yrs. old

-male or female

-fulltime worker in the company more than 3 months

-volunteer to join the research, filled up the consent form.

Exclusion criteria

-did not took supplements regularly

-had not done pre and post intervention check up

Statistically analysis

The data will present in mean and percentage. Moreover pair t-test was used to compare the level of Hcy Pre and Post after intervention of B vitamins

Demographic description

The sample was 27 supervisor office workers in Bangkholeam District, Bangkok, 78% was female and 48% was 41-50 years. old.

Table 2. Demography of subjects.

Personal character	Number	Percentage
Gender		
Male	6	22.2
Female	21	77.8
Age		
31-40	9	33.3
41-50	13	48.1
51-60	3	11.1
>60	2	7.4
Total	**27**	**100.0**

Results

From the pool data of lipid profile and serum Hcy, the index of dyslipidemia of each individual were judged by TC/HDL-C <4.5 and/or LDL-C/HDL-C <3.0 as guided by the Guideline for treatment of dyslipidemia, Thai Royal College of Medicine and Thai Endoclinology Association. (Ngam-ukot, Sritara, Pantumjinda, Komin, Srimada, 2015). As for Hcy, the serum level of 15 μmol/L, are a medical condition called HHcy (Merck, 2017).

As the sample sizes were too small, researchers compared them by percentage instead of by Chi-squre. The results were:

Table 3 shown that 85% from 27 supervisor office workers has the Serum Lipid level over 15 μmol/L and 52% was dyslipidemia.

Table 3: Percentage of HHcy and Dyslipidemia

	Hcy		
Serum Lipid	**>=15** μmol/L	**< 15** μmol/L	**Total persons**
Dyslipidemia	12	2	14
	44.4%	7.4%	51.9%
Normal	11	2	13
	40.7%	7.4%	48.1%
Total	**23**	**4**	**27**
	85.2%	**14.8%**	**100.0%**

The result after intervention with B vitamins shown that 100% of HHcy level in supervisor office workers has dropped. Additionally, testing hypothesis with a pair t test confirmed that Homocysteine levels was dropped significantly at 0.05 confident level as shown in Table 5.

Table 4: Comparison of HHcy level pre and post intervention of B vitamins.

Hcy level	1st blood check (Pre-test)		2nd blood check (Post-test)	
	Number	%	Number	%
>=15 µmol/L	23	85.2	0	0.0
less than 15 µmol/L	4	14.8	17	100.0
Total	**27**	**100.0**	**17**	**100.00**

NB: 23 cases of HHcy with B vitamins intervention, 2 cases was Inclusion criteria because the age is over 60 and 8 cases had dropped out. There were 17 cases remaining until the end of the trial.

Table 5: Statistic comparison of Hcy Pre and Post intervention of B vitamins using pair t test (n=17)

	Mean	SD	Diff mean	t	p-value
Homocysteine 1 (pre)	18.13	2.30	8.80	19.029	0.000
Homocysteine 2 (post)	9.33	2.43			
% change of homocysteine	48.54				

Conclusion

The interesting findings from this research were:

1.This research finding of 85.2% of HHcy in office personals was higher than those of American elderly, 43.2% and 46.5% for men and women (Janson, Galarza, Murua, Quintana, Przygoda, et al., 2002), central Chinese, 45.0% (Shuxia, Hongrui, Heng, Mei, Jia, et al, 2015). and Argentinian elderly, 69.8% (Janson, Galarza, Murua, Quintana, Przygoda, et al., 2002), It was markedly high and could compare to the Uyghur and Kazakh people in North-Western China, 80.0% and 78.2% (Shuxia, Hongrui, Heng, Mei, Jia, et al, 2015). As for Thai people, it was higher than Thai non-smokers, 62% (Suriyaprom, Tungtrongchitr, Pongpaew, Phonrat, 2009) and Thai IT male office personals, 33.6% male, 6.69% female (Leowattana, Bhuripanyo, Mahanonda, Pokum, 2001) in two other studies. It was also higher than the 2 group office personnel of a rice exporting company in Bangkok and Chachengsao at 54.05% and 84% (Junhasavasdikul B, et al., 2019).

2.There was great difference between prevalence of HHcy (85.2%) and dyslipidemia (51.9%). indicating

that these 2 factors were independent, as mentioned by The European Concerted Action Project on Hcy and vascular disease (Graham I M, Daly L E, Refsum H M, et al, 1997). It was the same finding of Junhasavasdikul B, et al., in Bangkok office workers which showed 54.05% of HHcy and 27.03% of dyslipidemia (n=37), and in Chachengsao which showed 84% of HHcy and 20% of dyslipidemia (n = 25)(Junhasavasdikul B, 2019).

3.The pilot study for HHcy attenuation by B vitamins intervention showed that 8 wks. of oral folic acid 5 mg./3 days (1.4 mg./d), vitamin B6 200 mg./day, vitamin B12 300 mcg./day could reduce serum Hcy to normal level (<15 µmol/L) 100% of HHcy subjects (n=17), . This regimen reduced Hcy mean 18.13±2.30 downto 9.33±2.43 , this decreasion of 48.54% was significant (p-value = 0.000).

Discussion

Hcy was another risk factor for CVD and other degenerative diseases. Many campaigns on various risk factors like: saturate fat, trans fat, high cholesterol diet, smoking, uncontrolled BMI, DM, hypertension, sedentary lifestyle etc. had been done. Hcy had been scarcely mentioned for the public awareness. The ATPIII of NCEP (Adult Treatment Program-3 of The National Cholesterol Education Program) still maintained that the strength of association between Hcy and CVD is not as great as that for the major risk factors and there still be relatively low prevalence of elevated Hcy in the U.S. population (NIH, 2000). As the world atmospheric pollution was dramatically increasing, among many factors ambient atmospheric PM2.5 was one of the major factors inducing HHcy. There were more and more evidences on the prevalence of HHcy in Thai people related to chronic exposure to PM2.5, including this research finding.

The unproportionate between prevalence of HHcy and dyslipidemia meant that there were some overlooked HHcy populations with normal lipid profile. By the fact that Hcy had not been mentioned for the public awareness, there were a big group of people taking high risk for CVD and other degenerative diseases but still feel saved from their annual checkup on lipid profile.

The long term B vitamins supplement had proved the efficacy of lowering Hcy with some proved clinical benefits like reducing risk of stroke, slow shrinkage of whole brain, decreasing IMT thickness of carotid vessels Anyway the short term treatment of HHcy to prevent CVD and other degenerative diseases was practical and beneficial. This research finding concluded the efficiency and inexpensive way of attenuating Hcy with B vitamins.

The whole picture of this research finding came to support the hypothesis that the prevalence of HHcy in Bangkok office workers was high because of chronic exposure to high level of atmospheric PM2.5 and short term of B vitamin supplements was effective in reducing serum Hcy.

There would be more people in many regions of Thailand, especially in the North part of country, being chronically exposed to PM2.5. In this situation should Hcy be considered as a marker for cardiovascular surveillance in Thai people, then effective and inexpensive B vitamins supplement be advocated to solve such a wide range problem?

Recommendation

Further investigations in a bigger scale on the prevalence and co-relation of HHcy and dyslipidemia in other various population groups are advocated. Accompany with the finding of inflammatory cytokines, serum level of folate, vitamin B6 and vitamin B12 in the population, may give some clue for the cause of HHcy. Finding the MTHFR gene defect may also be considered.

References

aqi.cn.org, 2020, https://aqicn.org/city/bangkok retrieved Apr. 25, 2020.

Bellamy MF, McDowell IF, Ramsey MW, et al. HyperHcymia after an oral methionine load acutely impairs endothelial function in healthy adults. Circulation. 1998;98:1848–52.

Bernatsky S, Smargiassi A, Barnabe C, Svenson LW, Brand A, Martin RV, Hudson M, Clarke AE, Fortin PR, van Donkelaar A, Edworthy S, Bélisle P, Joseph L.et al. Fine particulate air pollution and systemic autoimmune rheumatic disease in two Canadian provinces. Environ Res. 2016;146:85-–91.

Bernatsky S, Smargiassi A, Johnson M, Kaplan GG, Barnabe C, Svenson L, Brand A, Bertazzon S, Hudson M, Clarke AE, Fortin PR, Edworthy S, Bélisle P, Joseph L. et al. Fine particulate air pollution, nitrogen dioxide, and systemic autoimmune rheumatic disease in Calgary, Alberta. Environ Res. 2015;140:474-–8.

Bernstein AL. 1990. Vitamin B6 in clinical neurology. Ann. N. Y. Acad. Sci. 585: 250–60

Brattström L, Israelsson B, Norrving B, et al. 1990. Impaired Hcy metabolism in early-onset cerebral and peripheral occlusive arterial disease - effects of pyridoxine and folic acid treatment. Atherosclerosis 81:51–60

Brattstrom L, Vitamins as Hcy-lowering agents,(1996). J of Nut,v. 126, Apr., p.1276S-1280S.

Brattstrom, L. E., Hultberg, B. L. & Hardebo, J. E. (1985) Folie acid responsive postmenopausal Hcymia. Metabolism 34: 1073-1077.

Brattstrom, L., Israelsson, B., Jeppsson, J. O. &.Hultberg, B. (1988b) Folie acid an innocuous means of reducing plasma Hcy. Scand.]. Clin. Lab. Invest. 48: 215-221.

Cesaroni G, Forastiere F, Stafoggia M, Andersen ZJ, Badaloni C, Beelen R, Caracciolo B, de Faire U, Erbel R, Eriksen KT, Fratiglioni L, Galassi C, Hampel R, Heier M, Hennig F, Hilding A, Hoffmann B, Houthuijs D, Jöckel KH, Korek M, Lanki T, Leander K, Magnusson PK, Migliore E, Ostenson CG, Overvad K, Pedersen NL, J JP, Penell J, Pershagen G, Pyko A, Raaschou-Nielsen O, Ranzi A, Ricceri F, Sacerdote C, Salomaa V, Swart W, Turunen AW, Vineis P, Weinmayr G, Wolf K, de Hoogh K, Hoek G, Brunekreef B, Peters A. et al. Long term exposure to ambient air pollution and incidence of acute coronary events: prospective cohort study and meta-analysis in 11 European cohorts from the ESCAPE Project. BMJ 2014; 348: f7412.

Ciaccio M, Bivona G, Bellia C, Therapeutical approach to plasma Hcy and cardiovascular risk reduction, Ther Clin Risk Manag, 2008 Feb; 4(1): 219-224.

Cizao, Ren., Sung, Kyun Park., Pantel S., Vokonas., David, Sparrow., Elissa, Wilker., et al, (2010), Air Pollution and Hcy: More Evidence that Oxidative Stress-related Genes Modify Effects of Particulate Air Pollution, March; 21(2); 198-206, doi:10.1097/EDE.0b013e3181cc8bfc

Cook JW, Malinow MR, Moneta GL, et al. Neointimal hyperplasia in baloon-injured rat carotid arteries: the

influence of hyperHcymia. J Vasc Surg. 2002;35:158–65.

Crowe F, Skeaff C M, Williams S, Green T., Hcy lowering with folate, vitamin B12 and vitamin B6 does not alter the proportion of n-3 long chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFA) in plasma phosphatidylcholine.Nutrition, 2008, 1 Mar.

den Heijer M. 1997. HyperHcymia and venous thrombosis. PhD thesis. Univ. of Leiden, The Netherlands. 120 pp.

Douad G, Refsum H, Jager C A, Jacoby R, Nichols T E, Smith S M, Smith A D, Preventing Alzheimer's disease-related gray matter atrophy by B-vitamin treatment, Proc Natl Acad Sci USA, 2013 Jun 4, 110Z23), 9523-9528.

Dudman NPB, Wilcken DEL, Wang J, et al. 1993. Disordered methionine/Hcy metabolism in premature vascular disease. Its occurrence, cofactor therapy, and enzymology. Arterioscler. Thromb. 13:1253–60

Fairfield K M, Fletcher R H, Vitamins for Chronic Disease Prevention in Adults,JAMA. 2002;287(23):3116-3126.

Fann N, Lamson AD, Anenberg SC, Wesson K, Risley D, Hubell BJ. Estimating the National Public Health Burden associated with exposure to ambient PM2.5 and Ozone. Risk Analysis. 2012; 32 (1): 81-95.

Franken DG, Boers GH, Blom HJ, et al. 1994. Effect of various regimens of vitamin B6 and folic acid on mild hyperHcymia in vascular patients. J. Inherit. Metab. Dis. 17:159–62.

Ghorani-Azam A, Riahi-Zanjani B, Balali-Mood M. Effects of air pollution on human health and practical measures for prevention in Iran. J Res Med Sci. 2016; 21: 65-75.

Graham IM, Daly LE, Refsum HM. et al. Plasma Hcy as a risk factor for vascular disease: the European Concerted Action Project. JAMA.1997;277:1775-1781.

Green R, Kinsella LJ. Current concepts in the diagnosis of cobalamin deficiency. Neurology.1995;45:1435-1440.

Hart JE, Laden F, Puett RC, Costenbader KH, Karlson EW. Exposure to traffic pollution and increased risk of rheumatoid arthritis. Environ Health Perspect. 2009;117(7):1065–69.

Hayden MR, Tyagi SC. Hcy and reactive oxygen species in metabolic syndrome, type 2 diabetes mellitus, and atherosleropathy: the pleiotropic effects of folate supplementation. Nutr J. 2004;3:4–27.

Hcy Lowering Trialists' Collaboration. Lowering blood Hcy with folic acid based supplements: meta-analysis of randomised trials. BMJ.1998;316:894-898.

Hoek G, Krishnan RM, Beelen R, Peters A, Ostro B, Brunekreef B, Kaufman JD. et al. Long-term air pollution exposure and cardio respiratory mortality: a review. Environ Health 2013;12(1):43- 58.

Hofmann MA, Lalla E, Lu Y, et al. HyperHcymia enhances vascular inflammation and accelerates atherosclerosis in a murine model. J Clin Invest. 2001;107:675–83.

IQAir, 2020, https://www.iqair.com/th/thailand/bangkok retrieved Apr. 25, 2020.

Janson, Jorge J., Galarza, Carlos R., Murua, Alicia., Quintana, Irene., Przygoda, Pablo A., et al., (2002),

Prevalence of hyperHcymia in an elderly population, Am. J. Hyp., V15, Iss 5, p 394-397. Retrieved from
https://academic.oup.com/ajh/article/15/5/394/165665
Junhasavasdikul B, Goto S, Krobthong A, Wanikiat P, Chaiyasit K, Sarachitti R,Prevalence and Comparison of
High Hcy and Dyslipidemia in Office Personals of a Rice Exporting Company, Proceeding, Intenational
conference on integrative medicine for wellness, 2019, June 6-7, p.187-200.
Kumar A, Palfrey HA, Pathak R, Kadowitz PJ, Gettys TW, Murthy SN. The metabolism and significance of Hcy in
nutrition and health. Nutr Metab (Lond). 2017;14:78-89.
Lauricella AM, Quintana I, Castanon M, et al. Influence of Hcy on fibrin networklysis. Blood Coagul Fibrinolysis.
2006;17:181–6.
Lee S, Park H, Kim S, Lee EK, Lee J, Hong YS, Ha E. Fine particulate matter and incidence of metabolic syndrome in non-CVD patients: A nationwide population-based cohort study. Int J Hyg Environ Health.
2019; 222(3):533-40.
Leowattana, W., Bhuripanyo, K., Mahanonda, N., Pokum, S. (2001), Prevalence of hyperHcymia in normal healthy Thai subjects, J Med Assoc Thai, Suppl 3:s722-9. Retrieved from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12002914
Merch Manuals Professional Edition (2017), HyperHcynemia - homotology and oncology – merckmanuals.com.
Archived from the original on 2017-06-09.
Miller KA, Siscovick DS, Sheppard L, Shepherd K, Sullivan JH, Anderson GL, Kaufman JDet al. Long-term exposure to air pollution and incidence of cardiovascular events in women. N Engl J Med 2007; 356: 447-58.
Morita H, Kurihara H, Yoshida S, et al. Diet-induced hyperHcymia exacerbates neointima formation in rat carotid
arteries after baloon injury. Circulation. 2001;103:133–9.
Morrison HI, Schaubel D, Desmeules M, Wigle DT. Serum folate and risk of fatal coronary heart disease. JAMA.1996;275:1893-1896.
Ngam-ukot, Pungjai., Sritara, Piyamit., Pantumjinda, Kamman., Komin, Surat., Srimada, Vithaya., (2015). Guideline for treatment of dyslipidemia. Thai Royal College of Medicine and Thai Endoclinology Association. Retrieved from https://khoyanoi.blogspot.com/2016/10/2558.html
NIH. (2002), Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III),
National Cholesterol Education Program National Heart, Lung, and Blood Institute. National Institutes of
Health NIH Publication No. 02-5215. Retrieved from https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/resources/heart/atp-3-cholesterol-full-report.pdf
Nowrot TS, Perez L, Kunzli N, Mnstr E, Nemery B. Public health importance of trigger of myocardial infarction:
acomparative risk, assessment. Lancet 2011; 377:732-40.

Nygard O, Refsum H, Ueland PM, Vollset SE. Major lifestyle determinants of plasma total Hcy distribution: the Hordaland Hcy Study. Am J Clin Nutr.1998;67:263-270.

Peters A, Dockery DW, Muller JE, Mittleman MA. Increased particulate air pollution and the triggering of myocardialinfarction. Circulation 2001;103: 2810-2815.

Pfanzagl B, Tribl F, Koller E, et al. Hcy strongly enhances metal-catalyzed LDL oxidation in the presence of cystine and cysteine. Atherosclerosis. 2003;168:39–48.

Pope III CA, Dockery DW. Health effects of fine particulate air pollution : lines that connect. J Air Waste Manag
Assoc 2006; 56:709-42.

Refsum H, Ueland P M, Nygard O, Vollset S E, Hcy and cardiovascular disease. Annu. Rev. Med. 1998, 49:31-62.

Robinson K, Arheart K, Refsum H. et al. for the European COMAC Group. Low circulating folate and vitamin B6
concentrations: risk factors for stroke, peripheral vascular disease, and coronary artery disease. Circulation.1998;97:437-443

Selhub J, Jacques PF, Rosenberg IH. et al. Serum total Hcy concentrations in the third National Health and Nutrition Examination Survey (1991-1994): population reference ranges and contribution of vitamin status
to high serum concentrations. Ann Intern Med.1999;131:331-339.

Selhub J, Jacques PF, Wilson PW, Rush D, Rosenberg IH. Vitamin status and intake as primary determinants of
Hcymia in an elderly population. JAMA.1993;270:2693-2698.

Shuxia, Guo., Hongrui, Pang., Heng, Guo., Mei, Zhang., Jia, He., et al, (2015). Ethnic Differences in the Prevalence of High Hcy Levels Among Low-Income Rural Kazakh and Uyghur Adults in Far Western China and Its Implications for Preventive Public Health. Int J Env.Res. Pub. Hlth, 12(5): 5373-5385. Retrieved from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4454973/

Suriyaprom, Kanjana., Tungtrongchitr, Rungsunn., Pongpaew, Patpong., Phonrat, Benjaluck.(2009), Hcy and vitamin status in healthy Thai smokers, J. Nut.Env. Med., 15(1): 9-21. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/232093326_Hcy_and_vitamin_status_in_healthy_Thai_smokers

Tungkasereerak P, Ong-ajyooth L, Chaiyasoot W, Ong-ajyooth S, Leowattana W, Vasuvattaku S, Vareesangthip
K, Shayakul C, Chanchairujira T, Sritippayawan S, Effect of Short-Term Folate and Vitamin B Supplementation on Blood Hcy Level and Carotid Artery Wall Thickness in Chronic Hemodialysis Patients, J Med Assoc Thai 2006; 89(8): 1187-93

Ubbink JB, van der Merwe A, Delport R, et al. 1996. The effect of a subnormal vitamin B6 status on Hcy metabolism. J. Clin. Invest. 98:177–84

Ubbink JB, Vermaak WJH, van der Merwe A, et al. 1994. Vitamin requirements for the treatment of hyperHcymia
in humans. J. Nutr. 124:1927–33

Undas A, Williams EB, Butenas S, et al. Hcy inhibits inactivation of facot Va by Activated Protein C. J Biol Chem.
2001;276:4389–97.

Ungvari Z, Sarkadi-Nagy E, Bagi Z, et al. Simulataneously increased TxA(2) activity in isolated arterioles and platelets of rats with hyperHcymia. Ather Thromb Vasc Biol. 2000;20:1203–8.

van den Berg M, Franken DG, Boers GHJ, et al. 1994. Combined vitamin B-6 plus folic acid therapy in young patients with arteriosclerosis and hyperHcymia. J. Vasc. Surg. 20:933–40

Wald DS, Bishop L, Wald NJ. et al. Randomized trial of folic acid supplementation and serum Hcy levels. Arch Intern Med.2001;161:695-700.

Wang X, Qin X, Demirtas H, Li J, Mao G, Hou Y, Sun N, Liu L, Xu X, Efficacy of folic acid supplementation in

stroke prevention: a meta-analysis. Lancet, 2007 Jun 2;369(9576):1876-1882. doi: 10.1016/S0140-6736(07)60854-X.

Welch GN, Loscalzo J. Hcy and atherothrombosis. N Engl J Med.1998;338:1042-1050.

Welch GN, Loscalzo J. Hcy and atherothrombosis. N Engl J Med. 1998;338:1042–50.

Woo KS, Chook P, Lolin YI, et al. Hyperhomocyst(e)inemia is a risk factor for arterial endothelial dysfunctionin

humans. Circulation. 1997;96:2542–4.

World Health Organization. Air pollution and Health: Summary World Health Organization. 2019; Jan 24. Available from https://www.who.int/airpollution/en/.

Zeft AS, Prahalad S, Lefevre S, Clifford B, McNally B, Bohnsack JF, Pope CA 3rd.et al. Juvenile idiopathic arthritis and exposure to fine particulate air pollution. Clin Exp Rheumatol. 2009; 27(5):877-–84.

Ziegler EE. Present Knowledge in Nutrition. Washington, DC: International Life Sciences Institute; 1996.

การปรับตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นต่อการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม กรณีศึกษา โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ADAPTATION OF STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENTS TO PARTICIPATORY EDUCATIONAL MANAGEMENT: A CASE STUDY OF SUEKSA SONGKHRO SCHOOL, SURATTHANI PROVINCE.

บุศรินทร์ เรืองรุก[*]
Budsarin Ruangruk[*]
รศ. ดร. สิริกร กาญจนสุนทร[**]
Assoc. Prof. Dr. Sirikorn Kanjanasuntorn[**]

[*] นิสิตหลักสูตรศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาสังคม คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ 10900

[*] Master of Arts in Social Development and Administration, Faculty of Social Science, Kasetsart University Bangkhen Campus, Bangkok 10900, Thailand

* Email: bussarin.r@ku.th

[**] ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก สาขาพัฒนาสังคม คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ 10900

[**] Social Development Program, Faculty of Social Science, Kasetsart University Bangkhen Campus, Bangkok 10900, Thailand

** Email: sirikorn.ta29@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์หลักคือเพื่อศึกษาการปรับตัวต่อการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมของโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น โดยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้เครื่องมือจากการสังเกตการณ์และการสัมภาษณ์ จากกลุ่มตัวอย่าง คือ 1) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น 5 คน 2) ครูผู้สอนห้องเรียนร่วม 1 คน 3) ครูพี่เลี้ยง 1 คน และ 4) ผู้บริหารสถานศึกษา 1 คน

ผลการวิจัยในการปรับตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น พบว่า 1) ด้านร่างกาย คือ นักเรียนมีการปรับตัวค่อนข้างน้อยกับรูปแบบการนั่งเรียนภายในห้องเรียน แต่เมื่อมีการนำเทคโนโลยี เข้ามาใช้ในการเรียนจึงทำให้นักเรียนมีการปรับตัวค่อนข้างมาก ส่วนภายนอกห้องเรียนที่ไม่มีการแบ่งแยก หรือจัดสรรไว้ให้เฉพาะ ทำให้นักเรียนมีการปรับตัวค่อนข้างมาก สามารถทำอะไรได้ด้วยตนเองตามข้อจำกัดของร่างกายและพึ่งพาผู้อื่นได้น้อยที่สุด 2) ด้านอารมณ์และจิตใจ คือ นักเรียนที่ไม่เคยผ่านรูปแบบของโรงเรียนปกติมาก่อนจะเกิดความรู้สึกวิตก กังวลมากกว่า แต่ภายหลังก็อาศัยระยะเวลาและการปรับตัวที่ค่อนข้างมากเพื่อทำความเข้าใจและยอมรับความเป็นจริงที่เกิดขึ้นกับข้อจำกัดของตนเอง คลายความรู้สึกลงเมื่อได้รับการปฏิบัติที่ดีจากทุกคนในโรงเรียน และ 3) ด้านสังคม คือ แม้มีการปรับตัวค่อนข้างมากในช่วงแรก แต่ภายหลังก็สามารถปรับตัวให้เข้ากับความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน รวมถึงบุคลากรครูทุกท่านในโรงเรียนได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: การปรับตัว, การจัดการเรียนร่วม, นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

Abstract

This research aimed to study an Adaptation of Students with Visual Impairments to Participatory Educational Management of Sueksa Songkhro School, Suratthani province. The research methodology used Qualitative Analysis. and Data were collected through observation and interviews. The sample of this study comprised a group of five Students with Visual Impairments, one regular class teacher, one mentor of Students with Visual Impairments, one school administrator.

The results of an Adaptation of Students with Visual Impairments found that, 1. The Physical aspect is The Students are little adapt to the style of sitting in the classroom, and when used Technology for learning also makes the students have to adapt quite a lot. For outside the classroom that no discrimination and distribution makes these students have to adapt quite a lot, and they can do things on their own according to the limitations of the body and less dependence on others. 2. The Emotional aspect is for The Students who have never been through a Normal school before will have anxious and worried more than others. After that, they took quite a lot of time and adapted to understand and accept the reality of their limitations and reduce stress when being treated well by everyone in the school. And 3) The Social aspect is Although There were quite a lot of adapt in the beginning. After that, they took a lot of time and adapted to the best relationship between friends and everyone in the school.

Keywords: Adaptation, Participatory Educational Management, Students with Visual Impairments

บทนำ

จากสภาพสังคมปัจจุบันที่มีอัตราการแข่งขันสูง ทำให้มนุษย์ทุกคนจำเป็นต้องเรียนรู้ที่จะปรับตัวเพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเอง โดยการศึกษาถือเป็นพื้นฐานสำคัญที่สุดที่ควรได้รับสิทธิและโอกาสเสมอกันในการพัฒนาตนเอง เพื่อให้มนุษย์ทุกคนในฐานะที่เป็นสมาชิกของสังคมมีคุณภาพ ช่วยสร้างจิตสำนึกความเป็นมนุษย์ให้มีอารยะธรรมทางปัญญาและความงดงามทางจิตใจ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2542) ในที่นี้ คนพิการ ถือเป็นสมาชิกกลุ่มหนึ่งในสังคม แต่ในอดีตที่ผ่านมา คนพิการได้รับความสนใจจากสังคมน้อยมากทั้งด้านสวัสดิการและการศึกษา ดังนั้นจึงทำให้คนพิการถูกซุกซ่อนภายใต้ครอบครัวที่อุปภัมภ์ ดูแลโดยปิดโอกาสคนพิการเช่นปัจเจกชนทั่วไป ในขณะเดียวกันคนพิการที่ไม่มีครอบครัวอุปภัมภ์ก็ต้องหากินด้วยตนเองตามลำพัง ทำให้คุณภาพชีวิตคนพิการแย่ลง จนทำให้คนพิการไม่มีความมั่นใจในการอยู่ในสังคมอย่างมีคุณภาพ ทั้งที่เป็นมนุษย์ที่มีสิทธิดังเช่นบุคคลทั่วไป (ประทีบ ทับอัตตานนท์และจิดาภา พรยิ่ง, 2561) เพียงแต่มีข้อจำกัดในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือเข้าไปมีส่วนร่วมทางสังคม เนื่องจากมีความบกพร่องทางการเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว การสื่อสาร จิตใจ อารมณ์ พฤติกรรม สติปัญญา การเรียนรู้ หรือความบกพร่องอื่นใด ประกอบกับมีอุปสรรคในด้านต่าง ๆ และมีความจำเป็นเป็นพิเศษที่จะต้องได้รับความช่วยเหลือด้านหนึ่งด้านใดเพื่อให้สามารถปฏิบัติกิจกรรม ในชีวิตประจำวันหรือเข้าไปมีส่วนร่วมทางสังคมได้อย่างบุคคลทั่วไป (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2550)

คนพิการทางการมองเห็น หรือคนบกพร่องทางการมองเห็น เป็นหนึ่งในประเภทของความพิการที่ถูกบัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. 2550 โดยคนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นสามารถแบ่งได้สองประเภทตามระดับการมองเห็น คือ 1) ตาบอดสนิท ซึ่งประเภทนี้มีสิทธิได้รับบริการช่วยเหลือจากรัฐอย่างเต็มที่ตามกฎหมาย 2) ตาบอดไม่สนิท พอเห็นบ้าง หรือมีสายตาเลือนราง ประเภทนี้อาจไม่มีสิทธิรับบริการบางประการตามกฎหมายกำหนด ทั้งนี้ ในทุกสังคมย่อมมีเด็กที่มีความบกพร่อง หรือเรียกในทางการศึกษาว่า เด็กที่มีความต้องการพิเศษ โดยไม่ว่าจะเป็นความบกพร่องประเภทใดก็ตาม แต่เด็กเหล่านี้เมื่อเติบโตขึ้นก็จำเป็นต้องได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานตามกฎหมาย (ทวี เชื้อสุวรรณทวี, 2551) ทั้งนี้ ในปี พ.ศ. 2559 กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศให้เป็นปีแห่งความร่วมมือด้านการจัดการศึกษาสำหรับบุคลที่มีความต้องการพิเศษ โดยการจัดให้มีการศึกษาแบบเรียนรวมหรือ เรียนร่วม (Inclusive / Participatory Education) ในโรงเรียนทุกแห่งทั่วประเทศ เพื่อให้นักเรียนทุกคนเข้าถึงโอกาสการเรียนรู้และพัฒนาทักษะอย่างมีคุณภาพและทั่วถึง เพื่อให้เด็กพิการและเด็กที่มีความต้องการพิเศษได้เรียนในชั้นเรียนทั่วไป ได้รับการศึกษาในชุมชนและสิ่งแวดล้อมเดียวกันกับเด็กปกติ ภายใต้ความแตกต่างอย่างไม่มีอุปสรรคตามศักยภาพ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้เด็กทุกคนรวมถึงสมาชิกในสังคมเกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน เข้าใจความแตกต่างในการอยู่ร่วมกัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิต (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมให้แก่เด็กที่มีความต้องการพิเศษหรือในที่นี้คือเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น จะเป็นประโยชน์ทั้งต่อตัวเด็กหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง แต่ในแง่ของการที่เด็กต้องเผชิญกับการปรับตัวในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการปรับตัวด้านร่างกายจากสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาจากเดิมที่เป็นโรงเรียนสอนคนตาบอดโดยเฉพาะ มีเครื่องมือที่คอยอำนวยความสะดวกอย่างเต็มรูปแบบ มาเป็นการใช้ชีวิตในสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาแบบโรงเรียนปกติ หรือการปรับตัวให้เข้ากับสังคมเพื่อนที่เป็นเด็กปกติ ซึ่งมีผลอย่างยิ่งต่อสภาพจิตใจของเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่อาจจะเกิดสภาวะเครียด หรือวิตกกังวลต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น อีกทั้งการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เข้ามาสนับสนุนและเพิ่มประสิทธิภาพในด้านเนื้อหาสาระทางวิชาการต่าง ๆ เป็นต้น ทั้งนี้ จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นประเภทตาบอดสนิท ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนสอนคนตาบอดภาคใต้ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวนทั้ง 5 คน ที่ได้เข้าสู่ระบบการศึกษาแบบเรียนร่วมกับทางโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จังหวัดสุราษฎร์ธานีที่มีนักเรียนปกติทั่วไปศึกษาอยู่ รวมถึงบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง เพื่อข้อค้นพบที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดการศึกษาในรูปแบบเรียนร่วมในปัจจุบันและอนาคตให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมของโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จังหวัดสุราษฎร์ธานีที่มีผลต่อนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

2. เพื่อศึกษาการปรับตัวต่อการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมของโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จังหวัดสุราษฎร์ธานีของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับความบกพร่องทางการมองเห็น

ความหมายและประเภทของความบกพร่องทางการมองเห็น

คนที่บกพร่องทางการมองเห็น จัดอยู่ในประเภทของความพิการที่ถูกบัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. 2550 ซึ่งแบ่งได้ 2 ประเภท (ทวี เชื้อสุวรรณทวี, 2551)

1) ตาบอดสนิท คือ คนที่มองไม่เห็นหรืออาจมองเห็นบ้าง และไม่สามารถใช้สายตาข้างที่เห็นดีที่สุดให้เป็นประโยชน์ได้ หรือคนที่ไม่สามารถมองเห็นได้เลยทั้งสองข้าง ซึ่งคนพิการประเภทนี้จัดเป็นผู้มีความพิการระดับรุนแรงหรือระดับ 5 มีสิทธิได้รับบริการ ช่วยเหลือจากรัฐอย่างเต็มที่ตามกฎหมาย

2) ตาบอดไม่สนิท พอเห็นบ้าง หรือมีสายตาเลือนราง ซึ่งคนพิการประเภทนี้จัดเป็นคนพิการที่ไม่รุนแรง หรืออยู่ระดับ 4 3 2 1 ตามความรุนแรงและอาจไม่มีสิทธิรับบริการบางประการตามกฎหมายกำหนด เช่น การมีสิทธิจดทะเบียนคนพิการ การกู้ยืมเงินประกอบอาชีพ แต่อาจไม่เข้าข่ายการที่จะได้รับเบี้ยยังชีพ

การปฏิบัติและช่วยเหลือบุคคลที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

1) การใช้ชีวิตร่วมกับคนตาบอด

ให้ปฏิบัติต่อคนตาบอดให้เหมือนกับคนทั่วไป เพราะคนตาบอดก็มีความรู้สึกนึกคิด มีความสนใจอยากรู้ อยากเห็นเหมือนคนทั่วไป อย่าสงสาร หรือแสดงความเห็นอกเห็นใจจนเกินกว่าเหตุ คนตาบอดสามารถทำงานบริการผู้อื่นได้ รวมถึงอย่าแปลกใจหากคนตาบอดจะถามสวิทช์ไฟในบ้านหรือที่ทำงาน เพราะคนตาบอดบางคนยังคงพอเห็นแสงและไม่ชอบอยู่ในห้องมืด บานประตูในบ้าน หรือที่ทำงานที่มีคนตาบอดอยู่ อย่าเปิดค้างไว้ หรือหากจะเปิดให้เปิดโดยให้บานประตูแนบชิดผนัง เพื่อให้คนตาบอดจะไม่ต้องเดินชน เมื่อพบคนตาบอดกำลังจะข้ามถนน หรือรอรถประจำทาง ให้ถามความต้องการหรือความประสงค์จะช่วยเหลือประการใดก่อนเสมอ เพราะบางครั้งคนตาบอดสามารถจะรู้วิธีการช่วยเหลือตนเองได้ และอาจปฏิเสธการช่วยเหลือจากผู้อื่น

2) การสนทนากับคนตาบอด

ให้สนทนาหรือพูดคุยกับคนตาบอดโดยตรง ไม่จำเป็นต้องพูดเสียงดังเกินกว่าปกติ หรือพูดผ่านล่าม ซึ่งเป็นเพื่อนหรือผู้นำทางของคนตาบอด ระหว่างการสนทนา หากจำเป็นต้องพูดคำที่เกี่ยวกับ “ตาบอด” หรือ “มองเห็น” ไม่ต้องเกรงใจหรือพยายามหลีกเลี่ยงไปใช้คำอื่น และเมื่อเข้าไปในห้องที่มีคนตาบอดอยู่ด้วย กรุณาพูดทักทาย หรือให้เสียง เพื่อจะได้ทราบว่ามีคนเข้ามา และในกรณีมีบุคคลเพิ่มขึ้น หรือบุคคลที่ 3 ควรบอกให้คนตาบอดทราบด้วย รวมถึงในการทักทายกับคนตาบอด อาจสัมผัสมือ ทั้งการพบกันและอำลา เพราะการสัมผัสมือ หรือการจับมือ แสดงถึงความยิ้มแย้มแจ่มใสและความเป็นมิตร ส่วนในที่ประชุมที่ใช้เครื่องขยายเสียง กรุณาบอกให้คนตาบอดทราบว่าผู้พูดอยู่ตรงไหน เพื่อเขาจะหันไปได้ถูกต้อง แทนที่จะหันไปตามลำโพงและพูดกับลำโพง หลังการสนทนา เมื่อท่านจะไปจากที่แห่งนั้น ควรบอกให้คนตาบอดทราบด้วย มิฉะนั้นคนตาบอดจะรู้สึกเก้อเขินที่ต้องพูดอยู่คนเดียว

3) การนำทาง

ในการเดินทางปกติให้เดินตรง ๆ เรียบ ๆ อย่าเดินคดไปมา เพราะจะทำให้คนตาบอดเสียการทรงตัว ไม่ดันคนตาบอดให้เดินไปข้างหน้า โปรดให้คนตาบอดเกาะแขนบริเวณเหนือข้อศอกเล็กน้อย การเคลื่อนไหวของผู้นำทาง จะเป็นสัญญาณให้คนตาบอดว่าจะเดินอย่างไร ในกรณีเดินทางแคบควรยื่นแขนที่คนตาบอดจับไปข้างหลัง เพื่อคนตาบอดจะขยับไปเดินตามหลังท่าน แทนการเดินคู่หรือเดินเฉียงไปกับท่าน ถ้าท่านเป็นบุคคลที่ 3 ที่เดินมากับคนตาบอด ซึ่งกำลังเดินคู่กับผู้นำทาง ให้ท่านเดินตามและปล่อยให้คนตาบอดเดินกับผู้นำทาง การพาคนตาบอดไปนั่งเก้าอี้ ให้จับมือคนตาบอดไปแตะกับพนักเก้าอี้หรือที่เท้าแขนของเก้าอี้เท่านั้น (ศิริณี อักษรมี, 2546)

2. แนวคิดเกี่ยวกับการปรับตัว

ทฤษฎีเกี่ยวกับการปรับตัว

Roger (1967) ได้พิจารณาการปรับตัวในแง่ของการปรับตัวภายในตนเอง โดยเชื่อว่ามนุษย์ทุกคนเป็นศูนย์กลางของประสบการณ์ต่าง ๆ รอบตัว ซึ่งเปลี่ยนตลอดเวลา ส่วนหนึ่งของประสบการณ์ที่บุคคลได้รับรู้ คือบุคคลมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น รวมทั้งมีการประเมินผลจากการปฏิสัมพันธ์นั้นเกิดขึ้นเป็นตัวเรา (Self) หรือ “โครงสร้างของตนเอง” ขึ้นมา เป็นการรับรู้เกี่ยวกับตนเองในด้านต่าง ๆ เช่น บุคลิกลักษณะความสามารถบทบาทต่าง ๆ ของตนในการเกี่ยวข้องกับผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม ทัศนคติและค่านิยมต่าง ๆ ประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับถือว่ามีส่วนสำคัญในการกำหนดบุคลิกภาพของแต่ละบุคคลให้แตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนจะเข้าใจและรู้จักโลกส่วนตัวของเขาดีที่สุด

Roy (1976 อ้างใน ดวงแข วิทยาสุนทรวงศ์, 2541) กล่าวว่า ทฤษฎีพื้นฐานความเชื่อเกี่ยวกับธรรมชาติของมนุษย์ประกอบด้วยร่างกาย จิตใจและสังคม ซึ่งทำงานผสมผสานกัน เพื่อคงสภาวะปกติสุขหรือสุขภาพดี ความเจ็บป่วยหรือสิ่งกระตุ้นอื่น ๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงภายนอกหรือภายในบุคคลที่เข้าสู่ระบบชีวิต อันก่อให้เกิดความกระทบกระเทือนต่อบุคคลทั้งด้านร่างกาย จิตใจและสังคม ดังนั้นบุคคลจึงต้องมีการปรับตัวเพื่อรักษาความสมดุลเหล่านี้ไว้ บุคคลที่ประสบความสำเร็จในการปรับตัวจะมีความมั่นคงในชีวิต ซึ่งพฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นได้ คือการมีสุขภาพดี ยอมรับความจริง มีความพึงพอใจในชีวิต ส่วนผู้ที่ประสบความล้มเหลวในการปรับตัวจะก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพ ไม่ยอมรับความเป็นจริง มีความซึมเศร้า เป็นต้น

ทั้งนี้ Roy ยังกล่าวอีกว่า บุคคลที่ปรับตัวได้ คือ บุคคลที่เป็นตัวของตัวเอง เข้าใจ ยอมรับตนเองและผู้อื่น รวมทั้งสามารถรับรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ ตามความเป็นจริง นำประสบการณ์นั้นมาจัดให้สอดคล้องกับโครงสร้าง หรือบุคลิกลักษณะของตนอย่างไม่ขัดแย้งหรือบิดเบือน และมีการรับรู้ความคิดเกี่ยวกับตนเองในแง่บวก ส่วนบุคคลที่ปรับตัวไม่ได้ จะมีบุคลิกที่มีความขัดแย้งระหว่างความคิดเกี่ยวกับตนเองต่อประสบการณ์ที่เกิดขึ้นมาใหม่อย่างมาก ก่อให้เกิดความตึงเครียด วิตกกังวล สับสน ไม่แน่ใจ สูญเสียความเป็นตัวของตัวเองและมีความคิดเกี่ยวกับตนเองในแง่ลบ ซึ่งการปรับตัวเพื่อคงสภาวะความสมดุลในตัวบุคคลนั้

จากทฤษฎีเกี่ยวกับการปรับตัวที่กล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การดำรงชีวิตอยู่ในสังคมของบุคคลนั้นเป็นกระบวนการที่เริ่มตั้งแต่เกิด ในแต่ละช่วงวัยของชีวิตจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ที่จำเป็นต้องปรับตัวให้สัมพันธ์กัน และทั้งนี้บุคคลต้องมีการปรับตัวให้สมดุลกันทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจเพื่อชีวิตของบุคคลนั้นให้เกิดความสุขและสุขภาพดี

ลักษณะของการปรับตัว

สำหรับ Thorpe (1955 อ้างใน อรพินทร์ ชูชมและอัจฉรา สุขารมณ์, 2532) ได้แบ่งการปรับตัวออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) การปรับตัวเอง (Self-Adjustment) โดยการที่บุคคลจะปรับตัวเองได้ดี จะต้องมีความเป็นตัวของตัวเอง (Self-Reliance) ทำอะไรได้ด้วยตนเองโดยไม่พึ่งผู้อื่น เป็นอิสระจากผู้อื่น มีความมั่นคงทางอารมณ์และรับผิดชอบการกระทำของตนเอง มองเห็นคุณค่าของตนเอง (Sense of Personal Worth) โดยการที่บุคคลเป็นที่ยอมรับของผู้อื่น ผู้อื่นเชื่อถือในความสามารถของเขา มีความรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่า มีความพอใจและเชื่อมั่นในความสามารถและมีเหตุผล มีความรู้สึกเป็นอิสระของตนเอง (Sense of Personal Freedom) พอใจในอิสรภาพ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ตัดสินใจในการกระทำและวางแผนชีวิตของตนเอง รวมทั้งมีเสรีภาพในการคบเพื่อนหรือการใช้จ่าย มีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม (Feeling of Belonging) ได้รับความอบอุ่นในครอบครัว เพื่อนฝูง

2) การปรับตัวทางสังคม (Social Adjustment) ได้แก่ การที่บุคคลจะปรับตัวเข้ากับสังคมได้ดีต้องประกอบด้วยบรรทัดฐานของสังคม (Social Standards) มีความเคารพในสิทธิของผู้อื่น เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม บุคคลประเภทนี้จะเข้าใจความถูกต้องของสังคม มีทักษะทางสังคม (Social Skills) ปรับตัวเข้ากับเพื่อนและคนแปลกหน้า เป็นที่ชื่นชอบของผู้อื่นและมีความสนใจปัญหาและกิจกรรมต่าง ๆ การที่บุคคลปรับตัวเข้ากับสถานการณ์หรือสภาพที่เปลี่ยนแปลงไปของแนวโน้มทางสังคม (Social Tendencies) สำหรับความสัมพันธ์ในครอบครัว (Family Relation) คือ ความรู้สึกได้รับความรักการดูแลอย่างดีในครอบครัว มีความอบอุ่นปลอดภัยและมั่นใจตนเองในความสัมพันธ์กับบุคคลในครอบครัว ส่วนความสัมพันธ์ในโรงเรียน (School Relation) คือความรู้สึกได้รับความรักจากครู มีความสุขในการอยู่ร่วมกับเพื่อน

นักเรียนรู้สึกว่างานมีความเหมาะสมต่อวุฒิภาวะของตน และความสัมพันธ์กับชุมชน (Community Relation) คือการเข้ากับเพื่อนบ้านได้อย่างมีความสุข มีส่วนร่วมในการปรับปรุงชุมชนตนเอง เข้าสมาคมกับคนแปลกหน้าได้ มีความพอใจในกฎเกณฑ์และสวัสดิภาพของชุมชนของตน

การปรับตัวด้านการเรียน

สำหรับการปรับตัวด้านการเรียน มีผู้ที่ศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวทางด้านการเรียนของนักเรียน ดังเช่น ดวงแข วิทยาสุนทรวงศ์ (2541) ที่ทำการวิจัยเรื่อง ผลของกลุ่มสัมพันธ์เพื่อพัฒนาการปรับตัวด้านการเรียนของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนีตรัง และกล่าวว่า ในบทบาทของการเป็นนักเรียน นิสิต นักศึกษา ต่างก็มีความต้องการประสบความสำเร็จในด้านการเรียน และมักจะได้มาอย่างไม่ง่าย ต้องอาศัยความเพียรพยายามและต้องประสบกับปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ มากมาย โดยวิธีการที่นักศึกษาแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ด้านการเรียนและการกระทำตนให้สอดคล้องกับความต้องการ และสภาพแวดล้อมในการศึกษาสามารถแบ่งได้ 2 ด้าน คือ

การปรับตัวด้านการเรียนในห้องเรียน ได้แก่ ความตั้งใจ มีสมาธิในการเรียน ฟังและสรุปใจความสำคัญ การซักถามบทเรียนในเรื่องที่ไม่เข้าใจ การตอบคำถามครูผู้สอนในเรื่องที่เกี่ยวกับบทเรียน รวมถึงมีความกล้าแสดงความคิดเห็นและความมั่นใจในการแสดงออกหน้าชั้นเรียน

การปรับตัวด้านการเรียนนอกห้องเรียน ได้แก่ ปรับตัวให้เข้ากับเพื่อน หรือคนแปลกหน้า เป็นที่ชื่นชอบของผู้อื่นและในขณะเดียวกันก็มีความสนใจในการขจัดปัญหาและร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ ในสังคม โดยไม่จำกัดอยู่แค่ภายในห้องเรียนเท่านั้น

และสำหรับ สำรวย ประโพธิ์ศรี (2544) ที่ทำการวิจัยเรื่อง ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวด้านการเรียนในระบบไตรภาคของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา ได้กล่าวว่า การปรับตัวด้านการเรียน เป็นการแสดงออกของนักเรียนที่เกี่ยวกับการตั้งใจเรียน การเอาใจใส่ต่อการเรียน ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เพื่อทำให้สามารถเรียนได้อย่างมีความสุขและประสบความสำเร็จในการเรียน

3. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม

ทฤษฎีการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม

Thomas (1997) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม ว่าเป็นการรับนักเรียนเข้ามาในระบบการศึกษาทั่วไป สอนตามกรอบแนวคิดปกติและระบุหน้าที่รับผิดชอบของครูแต่ละคน สำหรับ Thomas การจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมไม่ใช่เป็นเพียงการนำนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษและนักเรียนปกติเข้ามาเรียนร่วมกัน แต่นักเรียนจะต้องไม่ถูกแยกออกจากระบบของโรงเรียน หลักสูตร รูปแบบการสอน เพราะการศึกษาแบบเรียนร่วมต้องการมีส่วนร่วมของทุกคน

Booth (1999) ได้เน้นเกณฑ์ 3 ประเภท สำหรับทฤษฎีการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม คือ การเพิ่มการมีส่วนร่วม ลดการแบ่งแยกและให้ความเสมอภาค กล่าวคือ การจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมเป็นกระบวนการที่เพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษและลดการแบ่งแยกนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษออกจากวิถีชีวิตหลักสูตรและชุมชนการเรียนรู้ เพราะการให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษได้คำนึงถึงความเสมอภาคทั้งในด้านภูมิหลัง ชาติพันธุ์ เพศ ความพิการและความสำเร็จ

การจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมจำเป็นต้องจัดตามความเหมาะสม โดยพิจารณาตามความต้องการและความสามารถเพื่อประโยชน์สำหรับนักเรียนอย่างเต็มที่ ดังนี้ ผดุง อารยะวิญญู (2533) ได้สรุปทฤษฎีของการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม ดังนี้

1) ในสังคมมนุษย์มีทั้งคนปกติและคนที่มีความบกพร่องต่าง ๆ เมื่อสังคมไม่สามารถแยกคนที่มีความบกพร่องออกจากสังคมคนปกติได้ ดังนั้น ไม่ควรแยกการศึกษาเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง ควรให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษเรียนกับนักเรียนปกติเท่าที่สามารถจะทำได้

2) นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษมีความต้องการและความสามารถซึ่งต่างจากนักเรียนปกติ ดังนั้นจึงควรจัดรูปแบบและวิธีการให้แตกต่างไปจากนักเรียนปกติเพื่อให้นักเรียนมีศักยภาพในการเรียนรู้อย่างเต็มที่

3) นักเรียนแต่ละคนมีความสามารถที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นนักเรียนปกติหรือนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ การศึกษาจะช่วยให้ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนปรากฏเด่นชัดขึ้น

4) นักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานที่ต่างกันทางการเลี้ยงดู จากครอบครัว เศรษฐกิจ สังคม การศึกษา สติปัญญาและทักษะ การศึกษาจะช่วยให้แต่ละคนได้เรียนรู้เพื่อปรับตัวเข้าหากันและให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก

5) นักเรียนแต่ละคนมีความต่างกันในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม การจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องจัดเพื่อพัฒนาทุกด้านให้สูงสุดตามความสามารถของแต่ละบุคคล

จากทฤษฎีการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎีการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมนั้น มุ่งให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษได้อยู่ร่วมกับนักเรียนปกติ สามารถเรียนร่วม เล่นร่วมและอยู่ร่วมกับนักเรียนปกติทั่วไปในโรงเรียนได้อย่างมีความสุข ตลอดจนสังคมในอนาคตนั้นต้องมีการจัดและปรับหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนแต่ละคนที่แตกต่างกันไป

รูปแบบการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม

ภูฟ้า เสวกพันธ์ (2555) ได้กล่าวว่า รูปแบบการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมให้แก่นักเรียนที่มีลักษณะพิเศษเข้าชั้นเรียนร่วมมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับระดับความพิการ ไม่ว่าจะเป็นการจัดนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษเข้าเรียนร่วมในชั้นเรียนปกติ และรับบริการพิเศษบ้างในบางเวลา เช่น การสอนเสริม การฟื้นฟูสมรรถภาพและการรับบริการจากครูสอนเดิน การจัดเป็นชั้นเรียนพิเศษและเข้ารับการเรียนร่วมกับนักเรียนปกติในบางวิชา หรือการจัดเป็นชั้นเรียนพิเศษแต่ให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษได้มีกิจกรรมทางสังคมร่วมกับนักเรียนปกติในโรงเรียน โดยทั้งนี้ ควรยึดหลักให้นักเรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนร่วมมากที่สุด สำหรับนักเรียนตาบอด ต้องให้ความรู้เพื่อการอ่านและเขียนด้วยภาษาที่เหมาะสมกับนักเรียนที่ตาบอด คือ อักษรเบรลล์ โดยให้เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก่อน ทั้งนี้ ตามความจำเป็นและความเหมาะสมกับเวลา และผู้สอนเสริมวิชาการจะบริการให้ได้ ทั้งนี้ก่อนการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมเพื่อให้ได้ประสิทธิผลนั้น การเตรียมความพร้อมเบื้องต้นในปัจจัยต่าง ๆ ถือเป็นสิ่งสำคัญ โรงเรียนเมื่อพบว่ามีนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษประเภทใดประเภทหนึ่ง ซึ่งพิการถึงระดับที่ต้องรับบริการทางการศึกษาพิเศษ ก็จำเป็นต้องพิจารณาถึงแผนการเรียนการสอน และโครงการสอนที่ต้องจัดให้นักเรียนคนนั้นโดยเฉพาะ ซึ่งปกตินักเรียนที่ถูกส่งเข้าเรียนร่วมจะต้องเรียนหลักสูตรปกติเช่นเดียวกับนักเรียนคนอื่น ๆ แต่บางครั้งเนื่องจากความบกพร่องจึงทำให้ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ เช่น นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นไม่สามารถวาดภาพ ระบายสีได้ จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาและปรับหลักสูตรใหม่ โดยการตัดสิ่งที่นักเรียนไม่สามารถเรียนได้ออกและเพิ่มเติมสิ่งที่จำเป็นอื่น ๆ เข้าไป เช่น อาจจะให้นักเรียนไปเรียนการปั้นแทน โดยทั้งนี้ในการเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมนั้น ด้านสิ่งแวดล้อมและเครื่องมืออำนวยความสะดวก ควรมีการวางแผนและจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่ดีเพื่อความสะดวกและเหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนแต่ละประเภท ตลอดจนอุปกรณ์ที่จำเป็นต่าง ๆ ในการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม สำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ เช่น Stylus Slate เครื่องพิมพ์ดีดอักษรเบรลล์ เครื่องมือเรขาคณิต ลูกคิด กระดานกราฟ ไม้เท้าสำหรับฝึก และกระดาษแม่พิมพ์สำหรับเบรลล์ ซึ่งห้องเรียนอาจจะใช้เหมือนนักเรียนปกติได้แต่ควรจัดห้องให้มีมุมสำหรับวางเครื่องใช้ต่าง ๆ หรืออุปกรณ์โดยเฉพาะด้วย นอกจากนั้น โรงเรียนควรจัดห้องเรียนซึ่งจำเป็นต่อนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษเพื่อใช้บริการ เช่น ห้องฝึกพูด ห้องเสริมวิชาการ ห้องทั้งสองนี้อาจจัดรวมอยู่ในห้องเดียวกันได้ในห้องใหญ่หรือจะแยกออกมาเป็นห้องเดี่ยวก็ได้ตามความเหมาะสมของอาคารสถานที่ นอกจากนี้การจัดอาคารเรียนจำเป็นต้องสร้างหรือดัดแปลงให้มีความเหมาะสมกับการเรียนการสอนของนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษหรือมีความบกพร่องบางประเภท เช่น พื้นควรปูด้วยกระเบื้องยาง การทำทางลาด การสร้างห้องน้ำที่มีราวจับใกล้ชักโครกสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ อีกทั้ง สถานที่ตั้งของโรงเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ ไม่ควรอยู่ห่างจากแหล่งชุมชนมากนัก มีการคมนาคมสะดวกรวมถึงการจัดสาธารณูปโภคที่เหมาะสม ด้านโครงสร้างองค์กร โดยแนวทางของจัดองค์กรและชั้นเรียนที่มีโครงสร้างซึ่งไม่ได้ก่อให้เกิดประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ตามความต้องการของนักเรียนส่วนใหญ่ พบได้อย่างชัดเจนในช่วงมัธยมศึกษา Jorgensen (1998) ได้ให้ความเห็นว่า ครูมักจะมีตารางเวลาที่ขาดความยืดหยุ่นและมีช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ซึ่งจะทำสิ่งใดให้บรรลุเป้าหมายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับนักเรียนผู้ซึ่งอาจจะต้องการเวลาและความเอาใจใส่ที่มากกว่าหลังการเรียนรู้ในชั้นเรียนเสร็จสิ้น เพื่อเป็นการก้าวสู่การเรียนร่วมมากยิ่งขึ้น โรงเรียนจำเป็นต้องตรวจสอบแนวทางการทำงานด้วยว่าควรจัดกลุ่มนักเรียนอย่างไรเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการจัดองค์กรจะทำให้การเรียนร่วมของโรงเรียนมีประโยชน์กับนักเรียนทุกคน ซึ่งไม่ได้เป็นเพียงประโยชน์กับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ

เท่านั้น (Kennedy and Fisher ,2001) และด้านบุคลากร เพราะการเตรียมบุคลากรมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้การเรียนร่วมในชั้นปกติประสบความสำเร็จได้ควรมีทัศนคติที่ดี มีความรู้ความเข้าใจในการเรียนร่วม เข้าใจในการปฏิบัติงานที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน ซึ่งมีความจำเป็นคือ ครูประจำชั้นเรียนร่วม ครูการศึกษาพิเศษและครูเสริมวิชาการ มีการจัดอบรมครูภายในโรงเรียนของตนให้ปฏิบัติหน้าที่เป็นครูสอนพูด ครูที่ปรึกษา ครูแนะแนว ครูจิตวิทยา ครูสังคมสงเคราะห์และผู้ช่วยครู เพื่อสนับสนุนการเรียนร่วมให้สัมฤทธิผลตามความเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจของโรงเรียน นอกจากนี้อาจมีการส่งเสริมบุคลากรในด้านต่าง ๆ เพิ่ม เช่นการจัดอบรมเพิ่มเติมในด้านหลักสูตรการสอน เปิดโอกาสให้ศึกษาความรู้เพิ่มเติมและให้บุคลากรปฏิบัติหน้าที่ด้วยความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิมล จันทราศรี (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่อง แนวทางการพัฒนาการบริหารโรงเรียนแกนนำจัดการเรียนร่วม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชรเขต 2 และพบว่า ในส่วนของแนวทางการพัฒนาการบริหารนั้น โรงเรียนต้องมีการเตรียมความพร้อมนักเรียนเรียนร่วม เพื่อให้นักเรียนเหล่านี้สามารถช่วยเหลือตนเองได้ รวมถึงมีการประชุมผู้ปกครองเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจถึงพัฒนาการและการดูแลนักเรียน ปลูกฝังให้เด็กที่เรียนร่วมชั้นเรียนและร่วมโรงเรียนดูแลและช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนร่วมร่วมกับครู รวมทั้งให้กำลังใจและไม่รังเกียจเพื่อนด้วยการสร้างความเข้าใจให้แก่กันและกัน ให้สามารถอยู่ร่วมกันได้มากที่สุดเพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างนักเรียนพิการที่มาเรียนร่วมกับนักเรียนปกติ นอกจากนี้ โรงเรียนต้องมีการจัดสรรสิ่งอำนวยความสะดวกให้มีความพร้อมเพื่ออำนวยความสะดวกแก่เด็กโดยเฉพาะเด็กพิการที่มาเรียนร่วม เช่น ทางลาด ราวบันได ราวเกาะต่าง ๆ ห้องน้ำ ห้องส้วม วีลแชร์ และควรจัดบรรยากาศในห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่พบว่าควรแต่งตั้งคณะกรรมการสำรวจ จัดทำข้อมูลผู้เรียนทุกชั้น และนำข้อมูลมาจัดทำแผนศึกษารายกรณีบุคคลเพื่อดูแลช่วยเหลือ และควรจัดให้มีหลักสูตรเพิ่มเติมแก่เด็กพิเศษเรียนร่วมโดยเฉพาะ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยกำหนดเกณฑ์ให้น้อยกว่าเด็กปกติ

จีรนันท์ อัคบาล (2553) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัญหาและแนวทางพัฒนาการดำเนินงานการศึกษาพิเศษโรงเรียนร่วม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้วเขต 1 โดยผลการวิจัยพบว่า ด้านคุณภาพนักเรียน ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษได้เข้าร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกันของทั้งสองฝ่าย เพื่อเป็นการเรียนรู้ธรรมชาติซึ่งกันและกัน จะทำให้ทั้งสองฝ่ายสามารถเรียนร่วมกันได้อย่างมีความสุข ด้านการเรียนการสอน โรงเรียนควรส่งเสริมให้มีการบริการสื่อ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งในปัจจุบันสามารถหาสื่อมาใช้ได้ไม่ยาก แต่ต้องมีงบประมาณที่เหมาะสม เพราะโรงเรียนต้องอำนวยความสะดวกแก่นักเรียนทุกคนให้ทั่วถึง ไม่ให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบ ด้านการบริหารจัดการควรจัดทำระบบข้อมูลสารสนเทศนักเรียนพิการเรียนร่วมให้ถูกต้องและทันสมัย เพื่อเป็นการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังหรือพัฒนาการการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนที่มีความพิการมาเรียนร่วม ดังนั้นทุกโรงเรียนที่มีนักเรียนที่มีความพิการมาเรียนร่วมควรพิจารณาจัดทำข้อมูลส่วนนี้ด้วย ส่วนด้านปัจจัย ควรมีการประสานงานขอความช่วยเหลือและความร่วมมือจากองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน ในการสนับสนุนด้านวัสดุอุปกรณ์ทางการศึกษา และสนับสนุนในโครงการที่มีการจัดให้มีการเรียนการสอนของนักเรียนพิการที่เรียนร่วมกันได้อย่างมีคุณภาพ โดยที่ทางโรงเรียนต้องอาศัยการบริหารจัดการให้มีงบประมาณที่เพียงพอ

ฉวีวรรณ เมืองซอง (2555) ได้ทำการศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการดำเนินการบริหารจัดการเรียนร่วมในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 พบว่า แนวทางการดำเนินการบริหารจัดการเรียนร่วมจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียนคือ การบริหารจัดการเรียนร่วมให้ประสบความสำเร็จนั้น ต้องให้ผู้บริหาร มีส่วนร่วมในการกำหนดยุทธศาสตร์ทั้งหมดให้ครอบคลุมถึงเด็กที่มาเรียนร่วม มีการนิเทศและติดตามงานอย่างเป็นระบบ มีการกำหนดหน้าที่การทำงานโดยการออกคำสั่งจากผู้บังคับบัญชา โปร่งใสตรวจสอบได้ ส่วนการบริหารจัดการเรียนร่วมในด้านของนักเรียนนั้น ต้องมีการเตรียมความพร้อมให้แก่นักเรียนทั่วไปและนักเรียนที่มีความพิการที่เรียนร่วมให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีวุฒิภาวะที่ฉลาดทางอารมณ์และสามารถเข้ากับเพื่อนได้ดีพอในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อให้เหมาะสมในการเข้าเรียนในชั้นเรียนต่อไป ด้านสภาพแวดล้อม ต้องมีการจัดบริเวณโรงเรียนโดยรอบให้มีข้อจำกัดน้อยที่สุดสำหรับเด็กพิการเรียนร่วม มีการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ สื่อสาร ให้รู้ว่าโรงเรียนมีเรื่องการจัดการ

เรียนร่วม เพื่อให้ผู้ปกครอง และชุมชนได้รับทราบ เพื่อเป็นการบริการและอำนวยความสะดวกให้เด็กพิการที่ต้องการเรียนร่วมไม่ต้องไปเรียนไกลบ้าน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนที่นอกเหนือจากหลักสูตรขั้นพื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการแล้ว ทางโรงเรียนต้องมีการจัดทำหลักสูตรขึ้นมาเพื่อผู้เรียนเฉพาะความพิการ ลงลึกในรายละเอียดทั้งการจัดชั้นเรียน กิจกรรมต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสม ส่วนในด้านเครื่องมือ จะต้องมีการจัดทำแนวนโยบาย พันธกิจ วิสัยทัศน์ ที่มีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียนร่วม จัดสรรงบประมาณเพียงพอ ประสานงานกับหน่วยงานอื่นที่ให้ความช่วยเหลือโดยที่หลักสำคัญคือการคำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียนสูงสุด

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี ดังนี้

1. การสัมภาษณ์กับผู้ให้ข้อมูลหลักจำนวน 8 คน ที่ประกอบไปด้วย 1) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น 5 คน 2) ครูผู้สอนห้องเรียนร่วม 1 คน 3) ครูพี่เลี้ยง 1 คน และ 4) ผู้บริหารสถานศึกษา 1 คน ซึ่งเป็นลักษณะการพูดคุยอย่างเป็นกันเอง เรียบง่าย แต่อยู่ในขอบเขตของความเหมาะสมตามสถานะ บทบาทของผู้ให้ข้อมูล โดยผู้วิจัยจะใช้การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structure Interview) ที่อยู่ภายใต้ขอบเขตตัวแปรที่จะศึกษา และจะหยุดเก็บข้อมูลเมื่อไม่มีข้อมูลใหม่เกิดขึ้นหรือไม่พบข้อสงสัยเพิ่มเติม หรือเรียกว่า ข้อมูลอิ่มตัว (Saturation) ทั้งนี้จะมีอุปกรณ์ช่วยบันทึกข้อมูลการสัมภาษณ์ ได้แก่ เครื่องบันทึกเสียง สมุดจดบันทึก โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตผู้ให้ข้อมูลก่อนบันทึกเสียงทุกครั้ง

2. การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม เพื่อบันทึกการสังเกตการณ์ที่เป็นไปตามสภาพความเป็นจริงของผู้ให้ข้อมูล เช่น ลักษณะความเป็นอยู่ทั่วไปในโรงเรียน กิจกรรมการเรียน หรือลักษณะของความสัมพันธ์ที่มีกับเพื่อนคนอื่นของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น โดยมีอุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูลการสังเกต ได้แก่ สมุดจดบันทึก

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวมรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วมโดยทำการถอดเทปจากการบันทึกเสียง และการจดบันทึก ที่มีการตรวจสอบข้อมูลและขออนุญาตแล้วมาวิเคราะห์โดยการจำแนกแยกแยะประเด็นต่าง ๆ ด้วยวิธีการทำรหัสข้อมูล (Code) โดยใช้โปรแกรม Atlas.ti ในการช่วยจำแนกและวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งนี้ผู้วิจัยจะไม่เปิดเผยใบหน้าของผู้ให้ข้อมูลที่เป็นนักเรียนเนื่องจากเป็นกลุ่มเปราะบาง และจะใช้ชื่ออ้างอิงของนักเรียนเป็นนามสมมุติเท่านั้น อีกทั้งจะไม่ปรากฏภาพถ่ายใด ๆ ที่ทำให้เห็นใบหน้าของนักเรียนและผู้ให้ข้อมูลคนอื่น ๆ หลังจากนั้นผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้ มาเขียนสรุปในเชิงพรรณนาวิเคราะห์ให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

อภิปรายผล

จากการศึกษาเรื่องการปรับตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นต่อการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม กรณีศึกษา โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี สามารถอภิปรายผลการศึกษาได้ดังนี้

1.ประเด็นเรื่องการศึกษาการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมของโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่มีผลต่อนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

1.1 การจัดการเรียนการสอน

จากผลการศึกษา สามารถอภิปรายได้ว่า มีการจัดที่นั่งในห้องเรียนโดยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นได้นั่งเรียนร่วมกับเพื่อนนักเรียนปกติคนอื่น ๆ ภายในห้อง และทำกิจกรรมร่วมกันโดยไม่มีการแบ่งแยก สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของ Thomas (1997) ที่ได้กล่าวว่า การจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม เป็นการรับนักเรียนเข้ามาในระบบการศึกษาทั่วไป ที่ไม่ใช่เป็นเพียงการนำนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษหรือบกพร่องทางการมองเห็นและนักเรียนปกติเข้ามาเรียนร่วมกัน และนักเรียนเหล่านี้จะต้องไม่ถูกแยกออกจากระบบของโรงเรียน ทั้งหลักสูตร รูปแบบการเรียนการสอนและบทบาทหน้าที่ของผู้สอน เพราะการศึกษาแบบเรียนร่วมคือการมีส่วนร่วมของทุกคน ซึ่งตรงตามแนวคิดของ Booth (1999) ที่ได้เน้นเกณฑ์ 3 ประเภท ที่ใช้สำหรับทฤษฎีการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม คือ การเพิ่มการมีส่วนร่วม ลดการแบ่งแยกและให้ความเสมอภาคเช่นกัน ทั้งนี้ การจัดการเรียนโดยประยุกต์ให้นักเรียน ได้เรียนในสิ่งที่เหมาะสมกับข้อจำกัดด้านร่างกายก็สอดคล้องกับ ภูฟ้า เสวกพันธ์ (2555) ที่กล่าวว่า เมื่อ

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นไม่สามารถวาดภาพระบายสีได้ จึงจำเป็นต้องมีการปรับวิธีการเรียนใหม่ โดยตัดทอนสิ่งที่นักเรียนไม่สามารถเรียนได้ออกไปและเพิ่มเติมสิ่งที่จำเป็นอื่นเข้าไป เช่น การที่ทางโรงเรียนให้นักเรียนเปลี่ยนจากการเรียนวาดภาพ ระบายสี ไปเรียนการปั้นแทน เพื่อฝึกการใช้จินตนาการทางความคิดไปพร้อมกับการฝึกการเคลื่อนไหวของร่างกายในบางส่วน หรือการที่ไม่สามารถเรียนพลศึกษาได้ก็ให้นักเรียนได้เรียนรู้ กฎ กติกาการเล่น และทำรายงานส่ง มีการใช้เกณฑ์การวัดผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกับนักเรียนปกติ แต่อาจจะมีความยืดหยุ่นให้อย่างน้อย 20% ตามความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละวิชา สอดคล้องกับวิมล จันทราศรี (2553) ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ควรจัดให้มีการวัดผลและประเมินตามสภาพจริง โดยกำหนดเกณฑ์ให้น้อยกว่าเด็กปกติ และ ผดุง อารยะวิญู (2533) ที่กล่าวว่า การศึกษาแบบเรียนร่วมจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดให้มีความเหมาะสมกับตัวนักเรียนเพราะนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษหรือนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ก็มีความสามารถซึ่งแตกต่างจากนักเรียนปกติ ดังนั้น หากมีความจำเป็น ควรจัดรูปแบบและวิธีการให้มีความแตกต่างออกไปจากนักเรียนปกติเพื่อให้นักเรียนเหล่านี้มีศักยภาพในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ตามความสามารถของแต่ละบุคคล

1.2 เครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวก

จากผลการศึกษา สามารถอภิปรายได้ว่า การจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้เพื่อประกอบการเรียนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น อย่าง กระดาษสำหรับแม่พิมพ์เบรลล์ เครื่องพิมพ์ดีดอักษรเบรลล์ Slate Stylus รวมถึงการใช้เทคโนโลยีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงโปรแกรมเฉพาะนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นเพื่อความสะดวกในการใช้งานพร้อมเครื่องพรินเตอร์ เพื่อส่งงานหรือการบ้านในบางวิชาเรียน อีกทั้งสื่อการเรียนที่ครูผู้สอนแต่ละวิชาจะจัดทำขึ้นมาเพิ่มเติมให้แก่ทั้งนักเรียนปกติและนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นอีกด้วย ซึ่งตรงกับ จีรนันท์ อัคบาล (2553) ที่กล่าวว่า โรงเรียนและครูควรส่งเสริมให้มีการบริการสื่อ มาใช้ในการเรียนให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนแต่ละคนและทั่วถึง ไม่ให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบกัน แต่ทั้งนี้ การที่ทางโรงเรียนไม่ได้มีการจัดทำแนวนโยบาย พันธกิจ หรือวิสัยทัศน์อื่นใดที่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับการเรียนร่วม ทำให้ไม่สอดคล้องกับ ฉวีวรรณ เมืองซอง (2555) ที่เสนอเพิ่มเติมว่า ด้านเครื่องมือ ควรจะต้องมีการจัดทำแนวนโยบาย พันธกิจ วิสัยทัศน์ ที่มีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียนร่วม จัดสรรงบประมาณที่เพียงพอ และประสานงานกับหน่วยงานอื่นให้ความช่วยเหลือโดยคำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียนสูงสุด ทั้งนี้ เครื่องมือและอุปกรณ์สื่อการเรียนจะถูกรวบรวมไว้ในห้องประสานงานเรียนร่วม ที่มีครูพี่เลี้ยง 1-2 คน ที่ถูกส่งมาจากโรงเรียนสอนคนตาบอดภาคใต้ จังหวัดสุราษฎร์ธานีพร้อมกับนักเรียนคอยดูแลช่วยเหลือเป็นหลัก สอดคล้องกับภูฟ้า เสวกพันธ์ (2555) ที่ได้กล่าวว่า โรงเรียนควรจัดให้มีห้องเสริมวิชาการหรือห้องพิเศษที่จะช่วยเสริมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นและมีครูที่มีความรู้ความชำนาญทางการศึกษาพิเศษประจำอยู่ด้วย ส่วนด้านสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างอาคารสถานที่ภายในโรงเรียนมีการจัดในแบบทั่วไป มีการเพิ่มเติมราวจับ หรือพื้นทางลาดในบางพื้นที่เท่านั้น รวมถึงโรงอาหารก็ให้นั่งรับประทานอาหารร่วมกับเพื่อนคนอื่นในโรงเรียนโดยไม่ได้จัดสรรพื้นที่ไว้ให้พิเศษเฉพาะ ซึ่งแตกต่างจาก วิมล จันทราศรี (2553) ที่พบว่า โรงเรียนต้องมีการจัดสรรสิ่งอำนวยความสะดวกให้มีความพร้อมเพื่ออำนวยความสะดวกแก่เด็กโดยเฉพาะเด็กพิการที่มาเรียนร่วม เช่น ทางลาด ราวบันได ราวเกาะต่าง ๆ ห้องน้ำ ห้องส้วม เป็นต้น

1.3 บุคลากร

จากผลการศึกษา สามารถอภิปรายได้ว่า บุคลากรครูทุกคนในโรงเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษโดยพื้นฐาน โดยในทุกปีการศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการประชุม ปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนและสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างครูที่ปรึกษา ครูผู้สอนและครูพี่เลี้ยง ที่ได้ถูกส่งมาจากโรงเรียนสอนคนตาบอดภาคใต้ จังหวัดสุราษฎร์ธานี พร้อมกับนักเรียนในแต่ละวัน เพื่อทำหน้าที่แปลอักษรเบรลล์จากงานหรือข้อสอบของนักเรียน หรือในบางวิชาที่เนื้อหาการเรียนค่อนข้างง่าย และนักเรียนไม่สะดวกไปปรึกษาครูผู้สอนหรืออยู่นอกเหนือจากเวลาที่อยู่ในโรงเรียน ครูพี่เลี้ยงอาจทำหน้าที่เป็นผู้สอนเนื้อหานั้นด้วยตนเอง โดยจะมีการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรการเรียนการสอนให้ทันสมัยและเหมาะสมกับตัวผู้เรียนที่เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องอยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับ ภูฟ้า เสวกพันธ์ (2555) ที่กล่าว ในการเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้การเรียนร่วมในชั้นเรียนปกติประสบความสำเร็จ บุคลากรครูควรมีทัศนคติที่ดี มีความรู้ความเข้าใจในการเรียนร่วม อีกทั้งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดอบรมครูภายในโรงเรียนให้ปฏิบัติหน้าที่ของตนให้สามารถเป็น

ครูสอนพูด ครูที่ปรึกษา ครูแนะแนวและครูผู้ช่วย เป็นต้น เพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนร่วมให้สัมฤทธิ์ผลตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจมีการส่งเสริมบุคลากรในด้านต่างๆ เพิ่มเติม เช่น การจัดอบรมเพิ่มเติมในด้านหลักสูตร การสอน เปิดโอกาสให้บุคลากรหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.4 การสนับสนุนเพิ่มเติม

จากผลการศึกษา สามารถอภิปรายได้ว่า นอกเหนือจากการสนับสนุนขั้นพื้นฐานทั่วไปจากรัฐแล้ว ยังหมายถึงกิจกรรมเสริมทักษะต่างๆ ที่ให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ การเรียนรู้ และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในด้านต่าง ๆ เปิดโอกาสและเน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมกันทั้งนักเรียนปกติและนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ซึ่งตรงตามแนวคิดของ Booth (1999) ที่ได้เน้นเกณฑ์ 3 ประเภท สำหรับทฤษฎีการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม คือ การเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ ลดการแบ่งแยกนักเรียนที่มีความพิเศษออกจากวิถีชีวิต หลักสูตรและชุมชนการเรียนรู้ รวมถึงการให้ความเสมอภาคทั้งในด้านภูมิหลัง ชาติพันธ์ เพศ หรือแม้แต่ความพิการ ทั้งนี้ กิจกรรมส่วนใหญ่จะเป็นกิจกรรมที่มีความหลากหลายตามความถนัดและความสนใจของนักเรียน เช่น กิจกรรมการเข้าค่ายหรือทัศนศึกษานอกสถานที่ การเข้าร่วมพิธีกรรมต่างๆ ในโรงเรียนเนื่องในวันสำคัญ รวมถึงการแข่งขันทักษะวิชาการหรือกีฬาระดับประเทศ ทำให้สอดคล้องกับ จีรนันท์ อัคบาล (2553) ที่จัดประเด็นเรื่องการสนับสนุนเพิ่มเติมให้อยู่ในด้านคุณภาพนักเรียน และกล่าวว่า ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษได้เข้าร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่องให้เหมาะสมกับศักยภาพของแต่ละบุคคล ให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกันของทั้งสองฝ่ายระหว่างนักเรียนปกติและนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ เพื่อเป็นการเรียนรู้ธรรมชาติซึ่งกันและกัน และจะส่งผลให้สามารถเกิดการปรับตัวในการเรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนได้อย่างมีความสุข

2. ประเด็นเรื่องการศึกษาการปรับตัวต่อการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมของโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จังหวัดสุราษฎร์ธานีของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

2.1 ด้านร่างกาย

จากผลการศึกษา สามารถอภิปรายได้ว่า จากการใช้ชีวิตภายในห้องเรียน หรือในขณะเรียนหนังสือ รวมถึงช่วงเวลาทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนนักเรียนปกติในชั้นเรียน ที่แม้ว่าการจัดรูปแบบห้องเรียนในลักษณะที่อนุญาตให้นักเรียนนั่งที่เดิมประจำรวมกับเพื่อนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นด้วยกัน จะทำให้นักเรียนมีการปรับตัวด้านร่างกายที่น้อย แต่การที่นักเรียนมีความเอาใจใส่ในการเรียน การฝึกฝนทักษะการใช้ร่างกายในการใช้เทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาช่วยเสริมการเรียน หรือสอดแทรกจินตนาการทางความคิดเข้าไปในแต่ละวิชาเรียนที่ไม่สามารถเรียนได้อย่างเช่นนักเรียนปกติคนอื่นๆ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความพยายามในการปรับตัวค่อนข้างมาก ซึ่งสอดคล้องกับ สำรวย ประโพธิ์ศรี (2544) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การปรับตัวด้านการเรียนเป็นการแสดงออกผ่านทางร่างกายของนักเรียนที่เกี่ยวกับการตั้งใจเรียน การเอาใจใส่ต่อการเรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เพื่อให้สามารถเรียนได้อย่างมีความสุขและประสบความสำเร็จในการเรียน ทั้งนี้ จึงส่งผลให้การใช้ชีวิตนอกห้องเรียน ที่แม้ว่าจะมีการอำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียนอย่างพื้นลาดทางเดิน ราวจับตามอาคาร แต่ทั้งนี้ทางโรงเรียนก็จัดสรรให้นักเรียนได้ใช้พื้นที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียนร่วมกันกับเพื่อนนักเรียนคนอื่นในโรงเรียนโดยไม่ได้มีการแบ่งแยก จึงส่งผลให้นักเรียนเหล่านี้มีการปรับตัวด้านร่างกาย ในการใช้ชีวิตตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไปค่อนข้างมาก และการเรียนรู้สื่อหรือสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ที่ถูกจัดอยู่ในห้องประสานงานเรียนร่วม อย่าง เครื่องคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือส่วนตัว ทำให้นักเรียนจำเป็นต้องปรับตัวและเรียนรู้การใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ให้ได้อย่างคล่องแคล่วเพื่อความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้นในการเรียน หรือการใช้ชีวิตนอกห้องเรียน ผลคือนักเรียนเหล่านี้สามารถทำอะไรได้ด้วยตนเองตามข้อจำกัดของร่างกายและพึ่งพาผู้อื่นน้อยที่สุด รวมถึงการที่ต้องก้าวไปให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงของสังคม และสภาพแวดล้อมภายนอกที่แตกต่างกันไป

2.2 ด้านอารมณ์และจิตใจ

จากผลการศึกษา สามารถอภิปรายได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ทั้ง 5 คนมีความรู้สึก และการปรับตัวที่แตกต่างกันออกไป เช่นเดียวกับเมื่อตอนที่เรียนในห้องเรียน ทั้งนี้ สอดคล้องกับ Roger (1967) ที่ได้พิจารณาการปรับตัวในแง่ของการปรับตัวภายในตนเอง โดยกล่าวไว้ว่า ประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับถือว่ามีส่วนสำคัญที่จะกำหนดบุคลิกภาพของแต่ละบุคคลให้ต่างกันออกไป นักเรียนบางส่วนที่ไม่เคยผ่านการเรียนในรูปแบบโรงเรียนปกติทั่วไปมาก่อน อาจมีความรู้สึกวิตกกังวล กลัวว่าตนอาจจะไม่สามารถเข้ากับเพื่อนนักเรียนคนอื่น ๆ

ในโรงเรียนได้ เมื่อทำกิจกรรมหรือใช้ชีวิตอยู่นอกห้องเรียน และกลัวการถูกมองว่าแตกต่าง ซึ่งจะแตกต่างจากนักเรียนบางส่วนที่เคยผ่านการเรียนในโรงเรียนทั่วไปมาแล้ว ก่อนที่จะมีสายตาบอดสนิทที่ไม่ค่อยมีความรู้สึกวิตกกังวลมากนัก แต่ภายหลังนักเรียนเหล่านี้ ต่างอาศัยระยะเวลาเพื่อทำความเข้าใจและยอมรับความเป็นจริงที่เกิดขึ้นกับข้อจำกัดของตนเอง คลายความรู้สึกวิตกกังวลที่เกิดขึ้นกับจิตใจของตนเองเมื่อมีเพื่อนนักเรียนคนอื่นในโรงเรียนและครูท่านอื่นๆ ให้การปฏิบัติอย่างเป็นมิตร อีกทั้งไม่กฎพบเรื่องการมีปัญหากับเพื่อนนักเรียนคนอื่นในโรงเรียนของนักเรียนทั้ง 5 คน จึงทำให้ไม่ปรากฏพบเหตุการณ์ที่ทำให้ไม่สามารถควบคุมตนเองได้ ส่งผลให้ไม่เกิดปัญหาที่จะต้องมีการปรับตัว สอดคล้องกับ Thorpe (1955 อ้างใน อรพินทร์ ชูชม และ อัจฉรา สุขารมณ์, 2532) ที่กล่าวว่า การที่จะปรับตัวให้ได้ดีโดยไม่เกิดปัญหานั้น บุคคลจะต้องมีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม (Feeling of Belonging) คือการที่นักเรียนเหล่านี้ได้รับการปฏิบัติที่ดีและได้รับการยอมจากเพื่อนนักเรียนปกติ หรือครูแต่ละท่านอย่างเป็นมิตร ทั้งนี้ การได้รับโอกาสในการทำกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในโรงเรียนหรือนอกโรงเรียนตามความถนัดและความสนใจ ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกว่าตนสามารถเป็นตัวของตัวเองได้ในทุกขณะที่อยู่ในโรงเรียนและมองเห็นคุณค่าของตัวเอง (Sense of Personal Worth) ที่หมายถึง การที่บุคคลเป็นที่ยอมรับของผู้อื่น และผู้อื่นก็ให้โอกาสและเชื่อถือในความสามารถของบุคคลนั้น ซึ่งถือเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อ การปรับตัวด้านอารมณ์ และจิตใจของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเมื่อต้องเข้าสู่รูปแบบการศึกษาแบบเรียนร่วม

2.3 ด้านสังคม

จากผลการศึกษา สามารถอภิปรายได้ว่า ในแต่ละปีการศึกษาทางโรงเรียนจะมีการประกาศให้นักเรียนและครูทุกคนในโรงเรียนทราบว่า จะมีนักเรียนที่เป็น ผู้บกพร่องทางการมองเห็นเข้ามาเรียนร่วมด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ ฉวีวรรณ เมืองซอง (2555) ที่กล่าวว่า ควรมีการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ สื่อสารให้ทุกคนในโรงเรียนทราบโดยทั่วกันว่าโรงเรียนจะมีเรื่องการจัดการเรียนร่วม เพื่อเป็นการทำความเข้าใจแก่ ทุกฝ่ายและคอยอำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียนที่มีความบกพร่องเข้ามาเรียนร่วม ทั้งนี้ จึงส่งผลให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเหล่านี้ สามารถปรับตัวให้เข้ากับบทบาทหน้าที่ของตน สามารถปรับตัวเข้ากับความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน รวมถึงบุคลากรครูทุกท่านในโรงเรียน เพื่อให้สามารถใช้ชีวิตในสังคมของรูปแบบการศึกษาแบบเรียนร่วมได้อย่างดี เพื่อนนักเรียนส่วนใหญ่ในห้องเรียน ให้การปฏิบัติอย่างเป็นมิตร แม้ในช่วงแรกนักเรียนเพศหญิงและเพศชายจะมีความรู้สึกประหม่าบ้างเมื่อต้องพูดคุยกับอีกฝ่ายโดยไม่เห็นสีหน้า ท่าทาง จึงทำให้มีการปรับตัวค่อนข้างมาก อาจเป็นไปได้ว่า จากประสบการณ์ที่มีปฏิสัมพันธ์อันดีกับเพื่อนนักเรียนปกติในห้อง ทำให้นักเรียนได้มีการปรับตัวในห้องเรียนมาสักระยะหนึ่ง จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ ยอมรับและเข้าใจการที่จะต้องปฏิบัติ และปรับตัวให้ได้ดีเมื่อต้องอยู่กับสังคมภายนอกห้องเรียน ซึ่งสอดคล้องกับการที่ Roy (1976 อ้างใน ดวงแข วิทยาสุนทร, 2541) ได้กล่าวว่า การที่บุคคลสามารถปรับตัวได้ คือ บุคคลที่เข้าใจ ยอมรับตนเองและผู้อื่น รวมทั้งสามารถรับรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ ตามความเป็นจริงที่เกิดขึ้น และนำประสบการณ์เหล่านั้นมาจัดให้สอดคล้องกับบุคลิกลักษณะของร่างกายได้อย่างไม่ขัดแย้ง

ทั้งนี้ การที่โรงเรียนได้มอบประสบการณ์และโอกาสในการให้นักเรียนเหล่านี้ได้แสดงศักยภาพของตนเองที่มีอยู่เหนือความบกพร่องทางกายภาพเพื่อให้คนทั่วไปได้เห็น โดยไม่จำกัดเพียงแค่ภายในห้องเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสุข สนุกสนานและนอกเหนือจากนั้น คือการเกิดความรู้สึกว่าตนเองไม่ด้อยคุณค่า สามารถใช้ความสามารถพิเศษที่ตนมี มีเพื่อนที่หลากหลายมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนเหล่านี้มีการปรับตัวด้านสังคมที่ดีมากยิ่งขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างปกติ สอดคล้องกับ Thorpe (1955 อ้างใน อรพินทร์ ชูชม และ อัจฉรา สุขารมณ์, 2532) ที่ว่า การปรับตัวทางสังคมได้ดี บุคคลนั้นต้องมีทักษะทางสังคม (Social Skill) ที่หมายถึงการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อน หรือคนแปลกหน้า เป็นที่ชื่นชอบของผู้อื่น และในขณะเดียวกันก็มีความสนใจในการขจัดปัญหาและร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ ในสังคม โดยไม่จำกัดอยู่แค่ภายในห้องเรียนเท่านั้น ส่งผลให้นักเรียนเหล่านี้มีการปรับตัวด้านสังคมที่ดีมากยิ่งขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างปกติ

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมของโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่มีผลต่อนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

1.1 การจัดการเรียนการสอน

มีการจัดที่นั่งในห้องเรียนโดยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นได้นั่งเรียนร่วมกับเพื่อนนักเรียนปกติคนอื่น ๆ ภายในห้อง และทำกิจกรรมร่วมกันโดยไม่มีการแบ่งแยก มีการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรปกติของโรงเรียนทั่วไป มีการประยุกต์วิชาเรียนให้นักเรียน ได้เรียนในสิ่งที่เหมาะสมกับข้อจำกัดด้านร่างกาย ปรับวิธีการเรียนโดยตัดทอนสิ่งที่นักเรียนไม่สามารถเรียนได้ออกไปและเพิ่มเติมสิ่งที่จำเป็นอื่นเข้าไป ใช้เกณฑ์การวัดผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกับนักเรียนปกติ แต่อาจจะมีการปรับโดยยืดหยุ่นให้อย่างน้อย 20% ตามความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละวิชา

1.2 เครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวก

มีการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้เพื่อประกอบการเรียนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น รวมถึงจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงโปรแกรมเฉพาะ เพื่อความสะดวกในการใช้งานเพื่อส่งงานหรือการบ้านในบางวิชาเรียนพร้อมเครื่องพรินเตอร์ ครูผู้สอนแต่ละวิชาจะจัดทำสื่อการเรียนขึ้นมาเพิ่มเติมให้แก่ทั้งนักเรียนปกติและนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ทั้งนี้ เครื่องมือและอุปกรณ์สื่อการเรียนจะถูกรวบรวมไว้ในห้องประสานงานเรียนร่วม ที่มีครูพี่เลี้ยงจำนวน 1-2 คน เป็นผู้คอยดูแลและช่วยเหลือนักเรียนเป็นหลัก ส่วนด้านสิ่งอำนวยความสะดวก อย่างอาคารสถานที่ภายในโรงเรียนมีการจัดในรูปแบบทั่วไป มีการเพิ่มเติมราวจับ หรือพื้นทางลาดในบางพื้นที่ รวมถึงโรงอาหารก็ให้นั่งรับประทานอาหารร่วมกับเพื่อนคนอื่นในโรงเรียนโดยไม่ได้จัดสรรพื้นที่ไว้ให้พิเศษเฉพาะ

1.3 บุคลากร

บุคลากรครูในโรงเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษโดยพื้นฐาน เนื่องจากเป็นโรงเรียนสังกัดการศึกษาพิเศษ โดยในทุกปีการศึกษาจะมีการประชุมปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนและสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างครูที่ปรึกษา ครูผู้สอนและครูพี่เลี้ยง เพื่อทำหน้าที่แปลอักษรเบรลล์จากงานหรือข้อสอบของนักเรียน หรือในบางวิชาที่เนื้อหาด้านการเรียนค่อนข้างง่าย และนักเรียนไม่สะดวกไปปรึกษาครูผู้สอนหรืออยู่นอกเหนือจากเวลาที่อยู่ในโรงเรียน ครูพี่เลี้ยงอาจทำหน้าที่เป็นผู้สอนเนื้อหานั้นด้วยตนเอง โดยจะมีการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรการเรียนการสอนให้ทันสมัยและเหมาะสมกับตัวผู้เรียนที่เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องอยู่เสมอ

1.4 การสนับสนุนเพิ่มเติม

นอกเหนือจากการสนับสนุนขั้นพื้นฐานทั่วไปที่ได้รับจากรัฐแล้ว ยังหมายถึงกิจกรรมเสริมทักษะต่าง ๆ ที่ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ การเรียนรู้ และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในด้านต่าง ๆ เปิดโอกาสและเน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน โดยที่กิจกรรมส่วนใหญ่ทั้งภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียน จะมีความหลากหลายตามความถนัดและความสนใจของนักเรียน รวมถึงการแข่งขันทักษะวิชาการหรือกีฬาระดับประเทศ โดยพิจารณาให้มีความเหมาะสมกับศักยภาพของแต่ละบุคคล เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกันของทั้งสองฝ่ายระหว่างนักเรียนปกติและนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

2. การศึกษาการปรับตัวต่อการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมของโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

2.1 ด้านร่างกาย

จากการใช้ชีวิตภายในห้องเรียน หรือในขณะเรียนหนังสือ รวมถึงช่วงเวลาทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนนักเรียนปกติในชั้นเรียน ที่แม้ว่าการจัดรูปแบบห้องเรียนในลักษณะที่อนุญาตให้นักเรียนนั่งที่เดิมประจำรวมกับเพื่อนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นด้วยกัน จะทำให้นักเรียนมีการปรับตัวด้านร่างกายที่น้อย แต่การที่นักเรียนฝึกฝนทักษะการใช้ร่างกายเพื่อฝึกใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เข้ามามีบทบาทเพื่อช่วยเสริมการเรียนรู้ หรือการสอดแทรกจินตนาการทางความคิดพร้อมกับฝึกทักษะการเคลื่อนไหวของร่างกายเข้าไปในแต่ละวิชาเรียนที่ไม่สามารถเรียนได้อย่างเช่นนักเรียนปกติคนอื่น ๆ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความพยายามในการปรับตัวค่อนข้างมาก ส่วนการใช้ชีวิตภายนอกห้องเรียน ที่แม้ว่าจะมีการอำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียนอย่างพื้นลาดทางเดิน ราวจับตามอาคาร และทางโรงเรียนก็จัดสรรให้นักเรียนได้ใช้พื้นที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียนร่วมกันกับเพื่อนนักเรียนคนอื่นในโรงเรียนโดยไม่ได้มีการแบ่งแยก จึงส่งผลให้นักเรียนเหล่านี้มีการปรับตัวด้านร่างกาย ในการใช้ชีวิตนอกห้องเรียน หรือใช้ชีวิตตาม

สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไปค่อนข้างมาก ผลคือนักเรียนเหล่านี้สามารถทำอะไรได้ด้วยตนเองตามข้อจำกัดของร่างกายและพึ่งพาผู้อื่นน้อยที่สุด รวมถึงการที่ต้องก้าวไปให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงของสังคม และสภาพแวดล้อมภายนอกที่แตกต่างกันไป

2.2 ด้านอารมณ์และจิตใจ

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ทั้ง 5 คนมีความรู้สึก และการปรับตัวที่แตกต่างกันออกไป เช่นเดียวกับตอนที่เรียนในห้องเรียน นักเรียนบางส่วนที่ไม่เคยผ่านการเรียนในรูปแบบโรงเรียนปกติทั่วไปมาก่อน อาจมีความรู้สึกวิตกกังวล กลัวว่าตนอาจจะไม่สามารถเข้ากับเพื่อนนักเรียนคนอื่น ๆ ในโรงเรียนได้ เมื่อทำกิจกรรมหรือใช้ชีวิตอยู่นอกห้องเรียน และกลัวการถูกมองว่าแตกต่าง ซึ่งจะแตกต่างจากนักเรียนบางส่วนที่เคยผ่านการเรียนในโรงเรียนทั่วไปมาแล้ว ก่อนที่จะมีสายตาบอดสนิทที่ไม่ค่อยมีความรู้สึกวิตกกังวลมากนัก แต่ภายหลังนักเรียนเหล่านี้ต่างอาศัยระยะเวลาเพื่อทำความเข้าใจและยอมรับความเป็นจริงที่เกิดขึ้นกับข้อจำกัดของตนเอง คลายความรู้สึกวิตกกังวลที่เกิดขึ้นกับจิตใจของตนเองเมื่อมีเพื่อนนักเรียนปกติและครูท่านอื่น ๆ ในโรงเรียนให้การปฏิบัติอย่างเป็นมิตร อีกทั้งไม่ปรากฏพบเรื่องการมีปัญหากับเพื่อนนักเรียนคนอื่นในโรงเรียน ของนักเรียนทั้ง 5 คน จึงทำให้ไม่ปรากฏพบเหตุการณ์ที่ทำให้ไม่สามารถควบคุมตนเองได้ ส่งผลให้ไม่เกิดปัญหาที่จะต้องมีการปรับตัว ซึ่งการได้รับการปฏิบัติจากคนรอบข้างนั้น ถือเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการปรับตัวด้านอารมณ์และจิตใจของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเมื่อต้องเข้าสู่รูปแบบการศึกษาแบบเรียนร่วม

2.3 ด้านสังคม

ในแต่ละปีการศึกษา ทางโรงเรียนจะมีการประกาศให้นักเรียนและครูทุกคนในโรงเรียนทราบว่า จะมีนักเรียนที่เป็นผู้บกพร่องทางการมองเห็นเข้ามาเรียนร่วมด้วย เพื่อเป็นการทำความเข้าใจแก่ทุกฝ่ายและคอยอำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียนที่มีความบกพร่องเข้ามาเรียนร่วม จึงส่งผลให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเหล่านี้ สามารถปรับตัวให้เข้ากับบทบาทหน้าที่ของตน ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนนักเรียนปกติทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน รวมถึงบุคลากรครูทุกท่านในโรงเรียน เพื่อนนักเรียนปกติส่วนใหญ่ในห้องเรียนจะให้การปฏิบัติอย่างเป็นมิตร แม้ในช่วงแรกนักเรียนจะมีความรู้สึกประหม่าบ้างเมื่อต้องพูดคุยกับอีกฝ่ายโดยไม่เห็นสีหน้า ท่าทาง จึงทำให้ต้องมีการปรับตัวค่อนข้างมาก และอาจเป็นไปได้ว่าจากประสบการณ์ที่มีปฏิสัมพันธ์อันดีกับเพื่อนนักเรียนปกติในห้อง ทำให้นักเรียนได้มีการปรับตัวในห้องเรียนมาสักระยะหนึ่ง จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ ยอมรับและเข้าใจถึงการที่จะต้องปฏิบัติและปรับตัวให้ได้ดีเมื่อต้องอยู่กับสังคมภายนอกห้องเรียน ทั้งนี้ การที่โรงเรียนได้มอบประสบการณ์และโอกาสในการให้นักเรียนเหล่านี้ได้แสดงศักยภาพของตนเองที่มีอยู่เหนือความบกพร่องทางกายภาพเพื่อให้คนทั่วไปได้เห็น โดยไม่จำกัดเพียงแค่ภายในห้องเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสุข สนุกสนานและนอกเหนือจากนั้น คือการเกิดความรู้สึกว่าตนเองไม่ด้อยคุณค่า สามารถใช้ความสามารถพิเศษที่ตนมี มีเพื่อนที่หลากหลายมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนเหล่านี้มีการปรับตัวด้านสังคมที่ดีมากยิ่งขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างปกติ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

1. โรงเรียนควรจัดทำตำราเรียน หรือใบงาน แบบฝึกหัดต่าง ๆ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองให้อยู่ในรูปแบบของแผ่นซีดี เพื่อให้นักเรียนสามารถที่จะนำไปใช้งานได้ตามความต้องการ เช่น การเปิดอ่านผ่านคอมพิวเตอร์ที่มีเสียง เพื่อจะได้ไม่ต้องเสียเวลาให้ครูพี่เลี้ยงเป็นผู้แปล และป้องกันการขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาดของเนื้อหาการเรียน
2. โรงเรียนที่รับนักเรียนเข้ามาเรียนร่วมนั้น ควรมีการจัดสรรสิ่งอำนวยความสะดวกให้มีความพร้อมเพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความบกพร่องในด้านต่าง ๆ ที่มาเรียนร่วม เช่นทางลาด ราวบันได ราวเกาะต่างๆ ห้องน้ำ ห้องส้วม ทั้งนี้ เพื่อคำนึงถึงความปลอดภัยในชีวิตของนักเรียนเป็นหลัก
3. ในการปรับตัวในรูปแบบของการศึกษาแบบเรียนร่วมสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นนั้น สิ่งสำคัญคือ การที่นักเรียนเหล่านี้ได้รับโอกาสในการทำกิจกรรมต่างๆ ในขณะที่อยู่ในโรงเรียน และจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องได้รับการปฏิบัติที่ดี รวมถึงได้รับการยอมรับจากทั้งเพื่อนร่วมห้องเรียน เพื่อนในโรงเรียน และบุคลากรครูทุกคน

ในโรงเรียนเพื่อให้นักเรียน ได้รู้สึกถึงคุณค่าในตนเอง และสามารถเป็นตัวของตัวเองได้ในทุกขณะ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่อย่างยิ่ง ที่ทำให้นักเรียนเหล่านี้สามารถปรับตัวกับการศึกษาแบบเรียนร่วมได้อย่างมีความสุข

บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

จีรนันท์ อัคบาล. (2553). ปัญหาและแนวทางพัฒนาการดำเนินงานการศึกษาพิเศษโรงเรียนร่วม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้วเขต 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา.

ฉวีวรรณ เมืองซอง. (2555). การศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการดำเนินการบริหารจัดการเรียนร่วมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

ดวงแข วิทยาสุนทรวงศ์. (2541). ผลของกลุ่มสัมพันธ์เพื่อพัฒนาการปรับตัวด้านการเรียนของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีตรัง จังหวัดตรัง. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.

ทวี เชื้อสุวรรณทวี. (2551). มองความพิการผ่านแนวคิดและทฤษฎี. (พิมพ์ครั้งที่ 1). บริษัทธนาเพรส จำกัด,กรุงเทพฯ

ประทีบ ทับอัตตานนท์ และจิดาภา พรยิ่ง. 2561. สิทธิคนพิการในประเทศไทย. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัทกรุงสยามพับลิชชิ่ง จำกัด.

ผดุง อารยะวิญญู. (2533). การศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ. กรุงเทพฯ: กรุงธนพัฒนา.

ภูฟ้า เสวกพันธ์. (2555). การจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิมล จันทราศรี. (2553). แนวทางการพัฒนาการบริหารโรงเรียนแกนนำจัดการเรียนร่วม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชรเขต 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

ศิริณี อักษรมี. (2546). วิธีช่วยเหลือคนตาบอด. (น.13-14. ใน. มองความพิการผ่านแนวคิดและทฤษฎี). (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัทธนาเพรส จำกัด.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. โรงพิมพ์สำนักนายกรัฐมนตรี,กรุงเทพฯ.

_____ . (2550). พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ.2550. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักนายกรัฐมนตรี.

สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). การติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมสำหรับเด็กที่มีความพิการและเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ. (พิมพ์ครั้งที่ 1). นนทบุรี: บริษัท 21 เซ็นจูรี่.

สำรวย ประโพธิ์ศรี. (2544). ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวด้านการเรียนในระบบไตรภาคของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.

อรพินทร์ ชูชม และอัจฉรา สุขารมณ์. สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์. (2532). รายงานเรื่อง องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการปรับตัวของนักเรียนวัยรุ่น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.

ภาษาอังกฤษ

Booth,T. (1999). Creating Inclusive schools. Ainscow: Malta Printing.

Jorgensen,C.M. (1998). Restructing High Schools for All students: taking Inclusion to the Next Level. Baltimore: Paul H. Brookes.

Kenedy, C.H., and Fisher, D. (2001). Inclusive Middle Schools. Baltimore: Paul H. Brookes.

Roger. (1967). Client-Centered Therapy. Boston: Houghton Miffin.Thomas G. (1997). Inclusive Education: readings and reflections. NP. Open University Press.

การเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการของข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน

Retirement Preparation of Officials in the Inner District Offices of Krung Thep Maha Nakhon

วัชราภรณ์ นาคพลั้ง *
Watcharaporn Nakplung *
ดร. มาตรินี รักษ์ตานนท์ชัย **
Dr. Matrini Ruktanonchai **

* นิสิตหลักสูตรศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาสังคม คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ 10900

* Master of Arts in Social Development and Administration, Faculty of Social Science, kasetsart University, Bangkhen Campus, Bangkok 10900, Thailand

*Email: watcharaporn.n61@gmail.com

** ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก สาขาพัฒนาสังคม คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขน กรุงเทพฯ 10900

** Social Development and Administration, Faculty of Social Science, Kasetsart University, Bangkhen Campus, Bangkok 10900, Thailand

** Email: martini.r@outlook.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการของข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการของข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน 2) ศึกษาปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล การเปิดรับข่าวสาร และการวางแผนการใช้ชีวิตของข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล การเปิดรับข่าวสาร และการวางแผนการใช้ชีวิตกับการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการของข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้น ในการวิจัยเรื่องนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณแบบสำรวจ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ ประชากร ได้แก่ ข้าราชการสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน อายุระหว่าง 40-60 ปี ทั้ง 21 เขตปกครอง จำนวนทั้งสิ้น 1,466 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน มีระดับการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากทั้ง 5 ด้าน คือด้านเศรษฐกิจ ด้านที่อยู่อาศัย ด้านสุขภาพ ด้านจิตใจ และด้านการใช้เวลา 2) การทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษา และตำแหน่ง ไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการ ส่วนด้านรายได้ต่อเดือน การเปิดรับข่าวสาร และการวางแผนการใช้ชีวิตมีความสัมพันธ์กับการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการโดยรวมซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

คำสำคัญ: การเตรียมความพร้อม, การเกษียณอายุ, ข้าราชการ

Abstract

The research on “Retirement Preparation of Officials in the Inner District Offices of Krung Thep Maha Nakhon” aimed to 1) study retirement preparation of officials in the inner district offices of krung thep maha nakhon, 2)study basic personal factors, media exposure, and life planning retirement preparation of officials in the inner district offices of krung thep maha nakhon, and 3) study the relationship between basic personal factors, media exposure, life planning and retirement preparation of officials in the inner district offices of krung thep maha nakhon. This is a survey research, in which a questionnaire was used as the instrument. The population included 1,466 government officers in inner Bangkok district offices, aged between 40-60 years, from 21 administrative regions. The statistics used for data analysis included percentage, mean, and SD.

The findings revealed as follows. 1) retirement preparation of officials in the inner district offices of krung thep maha nakhon was totally high in all 5 aspects, i.e., economic, dwelling, health, mental, and use of time. 2) For hypothesis testing, it was found that personal factors, i.e., sex, age, education, and position did not relate to retirement preparation. Monthly income, media exposure, and life planning totally related to retirement preparation; conforming to the hypothesis.

Keyword: Preparation, Retirement, Government Officer

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางประชากรคือการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสัดส่วนจำนวนประชากรในวัยทำงานและวัยเด็กน้อยลง เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าทางการแพทย์ดีขึ้นส่งผลให้อัตราการเกิดและการตายลดลงอย่างต่อเนื่อง ขณะที่สัดส่วนของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ประเทศไทยมีประชากรสูงอายุจำนวน 11 ล้านคนคิดเป็นร้อยละ 17 ของประชากรทั้งหมด 65.5 ล้านคนใน พ.ศ. 2560 เมื่อประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 20 จะกลายเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ใน พ.ศ. 2567 (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย และ สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, 2561) การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของประชากรนี้มีผลให้อัตราส่วนพึ่งพิงสูงขึ้นไปด้วยอาจส่งผลกระทบต่อความมั่นคงโดยรวมของสังคม การดำเนินนโยบายต่างๆ ของภาครัฐและระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยได้ (ธัชไท กีรติพงค์ไพบูลย์, 2556) ดังนั้นเพื่อรองรับการเป็นสังคมผู้สูงอายุ ก็ต้องวางแผนเตรียมพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงนี้

การเกษียณเป็นกระบวนการทางสังคมในการหยุดการประกอบอาชีพที่กำหนด เนื่องจากเหตุอายุครบตามที่หน่วยงานนั้นๆ กำหนดไว้โดยเฉพาะการเกษียณอายุราชการซึ่งเป็นการที่ข้าราชการต้องพ้นจากราชการตามกฎหมายว่าด้วยบำเหน็จบำนาญข้าราชการ เป็นการออกจากราชการโดยผลของกฎหมาย ปัจจุบันข้าราชการที่มีอายุครบ 60 ปีบริบูรณ์ จะต้องพ้นจากราชการเมื่อสิ้นปีงบประมาณ (ราชกิจจานุเบกษา, 2494) การเกษียณจะแตกต่างกันไปตามการประกอบอาชีพงาน กล่าวคือ หากเป็นบุคคลในภาคเอกชนหรือในภาคเกษตรกรรมจะไม่มีการกำหนดเวลาของการเกษียณอายุที่ชัดเจน ขณะเดียวกันที่กลุ่มข้าราชการต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ เมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดก็ต้องสิ้นสุดสภาพการทำงาน การเกษียณอายุนั้นเป็นระยะวิกฤติในชีวิตของบุคคลที่ต้องยุติการทำงานประจำแต่ระยะวิกฤตนี้จะไม่ส่งผลกระทบรุนแรงถ้าบุคคลนั้นมีการเตรียมตัวที่ดีมาในระยะก่อนการเกษียณอายุการทำงาน ซึ่งสอดคล้องตามที่เพ็ญประภา เบญจวรรณ (2558) ได้กล่าวไว้ว่า การเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุเป็นการวางแผนการดำเนินการหรือการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อเป็นการเตรียมตัวในการดำเนินชีวิตภายหลังเกษียณอายุทำงาน การเตรียมตัวจะช่วยลดความวิตกกังวลทำให้ผู้สูงอายุมีทัศนคติที่ดี สามารถปรับตัวต่อการดำรงชีวิตภายหลังเกษียณอายุได้อย่างมีความสุข มีคุณภาพชีวิตที่ดี รวมทั้งลดภาระของครอบครัวและรัฐบาลที่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้เกษียณอายุ การวางแผนจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ก่อนการเกษียณ

การเตรียมความพร้อมเพื่อเกษียณอายุเป็นการวางแผนชีวิตอย่างหนึ่งที่ควรเริ่มตั้งแต่อยู่ในวัยทำงาน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เกษียณอายุสามารถใช้ชีวิตหลังเกษียณอยู่ร่วมกับครอบครัว ชุมชน และสังคมได้อย่างมีความสุข มีคุณค่าและมีคุณภาพชีวิตที่ดี รวมทั้งลดภาระของครอบครัวและของรัฐในการดูแลผู้สูงอายุ ทยณฐ ชวนไชยสิทธิ์ และคณะ (2555) กล่าวว่า การเตรียมความพร้อมดังกล่าวแบ่งออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่ ด้านที่หนึ่ง คือ การเตรียมความพร้อมด้านจิตใจซึ่งควรเริ่มตั้งแต่การทำความเข้าใจและยอมรับความเปลี่ยนแปลงต่างๆ เกี่ยวกับสภาวะของตนเอง ด้านที่สอง คือ การเตรียมความพร้อมด้านสุขภาพซึ่งควรเตรียมพร้อมโดยเริ่มจากการตรวจสุขภาพประจำปีเพื่อประเมินสุขภาพตัวเอง รับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบทั้ง 5 หมู่ ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ด้านที่สาม คือ การเตรียมความพร้อมด้านเศรษฐกิจซึ่งเป็นการวางแผนด้านการเงินและการออม เช่น การประมาณการค่าใช้จ่ายหรือเงินออมที่ต้องการสำหรับการเกษียณอายุ การเตรียมสะสมทรัพย์สิน ด้านที่สี่ คือ การเตรียมความพร้อมด้านกิจกรรมการใช้เวลาว่างซึ่งควรเลือกกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อตนเอง ต่อผู้อื่น ต่อสังคม โดยเลือกตามความถนัดและความเหมาะสมกับกำลังของตน ด้านที่ห้า คือ การเตรียมความพร้อมด้านสัมพันธภาพในครอบครัว การรักษาสัมพันธภาพที่ดีในครอบครัวเป็นเรื่องสำคัญที่จะทำให้ผู้ที่จะเกษียณมองเห็นคุณค่าของสมาชิกในครอบครัว เช่น ไปมาหาสู่หรือติดต่อสื่อสารกันเสมอ ดูแลช่วยเหลือในยามเดือดร้อน ด้านที่หก คือ การเตรียมตัวด้านที่อยู่อาศัยซึ่งควรจัดเตรียมตั้งแต่วัยกลางคน เพราะหากจัดการเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุแล้วอาจมีปัญหาบางอย่างซึ่งแก้ไขไม่ทันการณ์ เช่น สภาพที่อยู่อาศัยจะต้องมีลักษณะที่เหมาะสมกับข้อจำกัดในวัยชรา พื้นบ้านไม่ควรขัดเงาลื่น เป็นต้น (ทยณฐ ชวนไชยสิทธิ์ และคณะ, 2555) การเกษียณอายุงานนั้นอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้เกษียณอายุทั้งในด้านร่างกาย ด้านจิตใจ ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ ด้านครอบครัว และด้านที่อยู่อาศัย ซึ่งมีผลต่อการดำเนินชีวิตต่างๆ จึงจำเป็นที่ต้องใช้เวลานานและมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะระหว่างช่วงอายุ 40 – 60 ปี ซึ่งเป็นช่วงก่อนเกษียณอายุ (วรชัย สิงหฤกษ์ และ พิทักษ์ ศิริวงศ์, 2560) ดังนั้นถ้ามีการเตรียมความพร้อมและตั้งรับกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้ก่อนย่อมเป็นประโยชน์ต่อชีวิตความเป็นอยู่ของผู้สูงอายุ

สำนักงานเขตกรุงเทพมหานครเป็นหน่วยงานหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับการเตรียมความพร้อมกับความเปลี่ยนแปลงเมื่อเข้าสู่วัยเกษียณอายุในด้านต่างๆของข้าราชการ โดยการจัดสวัสดิการให้ข้าราชการหลายประเภท เช่น การจัดให้มีการตรวจสุขภาพประจำปี ส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อให้ข้าราชการมีสุขภาพร่างกายที่ดีและการทำประกันชีวิตหรือการทำประกันสุขภาพ สำหรับการเตรียมความพร้อมในด้านการเงินนั้น กรุงเทพมหานครได้ส่งเสริมให้ข้าราชการเห็นความสำคัญของการออมเงินด้วยการก่อตั้งสหกรณ์ออมทรัพย์กรุงเทพมหานครขึ้น เพื่อให้สมาชิกได้รู้จักการออมทรัพย์และการปลดหนี้เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนในเบื้องต้น ตลอดจนส่งเสริมรากฐานและสนับสนุนการศึกษาของบุตรและธิดา (ฝ่ายสวัสดิการกองการเจ้าหน้าที่ สำนักงานกรุงเทพมหานคร, 2562)

จากการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่าส่วนใหญ่การเตรียมความพร้อมก่อนการเกษียณอายุ จะแบ่งออกเป็น 5 ด้าน โดยด้านสัมพันธภาพในครอบครัวจะถูกโยงไปใน 2 ส่วน คือ ด้านจิตใจและด้านที่อยู่อาศัย เนื่องจากการเตรียมความพร้อมในด้านครอบครัวจะต้องมีการเตรียมความพร้อมในด้านจิตใจทั้งตัวผู้เกษียณเองและบุคคลที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ในส่วนของด้านจิตใจจะต้องมีการมองโลกในแง่ดี สร้างความสัมพันธ์ที่ดีในครอบครัว ไม่ทำให้ตนเองเป็นภาระต่อลูกหลาน และในส่วนของด้านที่อยู่อาศัยต้องวางแผนล่วงหน้าว่าจะอยู่กับผู้ใด ญาติ พี่ น้อง หรือลูกหลาน ซึ่งจะถูกรวมกับด้านจิตใจหรือด้านที่อยู่อาศัย ผู้วิจัยจึงขอสรุปรวมออกมาเป็น 5 ด้าน โดยจะสอดแทรกด้านครอบครัวไปอยู่กับด้านจิตใจส่วนหนึ่งและด้านที่อยู่อาศัยอีกส่วนหนึ่ง จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาเรื่อง การเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการของข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน เพื่อให้ทราบว่ากลุ่มบุคคลวัยทำงานที่มีอายุระหว่าง 40 – 60 ปี มีการรับรู้และมีการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการ ด้านเศรษฐกิจ ด้านที่อยู่อาศัย ด้านสุขภาพ ด้านจิตใจ และด้านการใช้เวลา เป็นไปในแนวทางใด มีทิศทางในการเตรียมตัวก่อนเกษียณอายุราชการของตนอย่างไร เพราะการเตรียมตัวก่อนเกษียณอายุราชการถือว่าเป็นการวางแผนชีวิตอย่างหนึ่งที่จะกำหนดแผนในชีวิตบั้นปลายไม่ให้เกิดปัญหาและไม่กระทบกระเทือนถึงบุคคลอื่น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการของข้าราชการในสำนักงานเขต กรุงเทพมหานครชั้นใน
2. เพื่อศึกษาปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล การเปิดรับข่าวสาร และการวางแผนการใช้ชีวิตของข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล การเปิดรับข่าวสาร และการวางแผนการใช้ชีวิตกับการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการของข้าราชการในสำนักงานเขต กรุงเทพมหานครชั้นใน

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของการเกษียณอายุ

ราชบัณฑิตยสถาน (2556) ให้ความหมายของ การเกษียณอายุ ไว้ว่า “เป็นการครบกำหนดอายุรับราชการสิ้นกำหนดเวลารับราชการหรือทำงาน” Atchley (1994, อ้างใน ศิริวรรณ มนอัตระผดุง และ พิทักษ์ ศิริวงศ์, 2559) ได้กล่าวถึง การเกษียณอายุว่าเป็นวงจรชีวิตในการประกอบอาชีพที่อยู่ในช่วงต่ำสุดของการจ้างงาน ความรับผิดชอบต่ออาชีพ และโอกาสในการทำงานต่างๆจะลดต่ำลงการเกษียณอายุเป็นบทบาททางสังคมที่กำหนดให้มีระบบการแทนที่บุคคลตามสิทธิ หน้าที่ และความสัมพันธ์กับคนอื่น นอกจากนี้การเกษียณอายุยังเป็นกระบวนการให้แต่ละบุคคลจัดเตรียมชีวิตเพื่อการเริ่มแสวงหาเพื่อการปรับตัวหรือมีกิจกรรมอื่นๆ หรือแม้แต่การปลีกตัวออกจากสังคม การเกษียณอายุยังเป็นการพ้นออกจากการทำงานตามระยะเวลาที่แต่ละประเทศกำหนดไว้ ซึ่งส่วนใหญ่มีการเกษียณที่อายุ 60-65 ปี เมื่อต้องพ้นจากราชการจะได้รับเงินบำเหน็จบำนาญหลังเกษียณอายุซึ่งเป็นผลตอบแทนจากการปฏิบัติงาน (นรรถพล แสงขำ, 2553)

แนวคิดเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุ

การเตรียมความพร้อมเพื่อเกษียณอายุถือเป็นการวางแผนชีวิตอย่างหนึ่งที่มีเป้าหมายอยู่ที่การประสบความสำเร็จและความสุขในชีวิต การเตรียมตัวก่อนการเกษียณอายุควรเริ่มกระทำตั้งแต่อยู่ในวัยทำงานหรือช่วงวัยกลางคน คือ ช่วงอายุระหว่าง 55 – 65 ปี โดยประมาณ คือไม่แก่เกินไป ยังคงมีความเป็นหนุ่มเป็นสาว จึงเป็นช่วงที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการเตรียมตัวก่อนการเกษียณอายุทำงาน (ทยณฐ ชวนไชยสิทธิ์ และคณะ, 2555)

การวางแผนเตรียมความพร้อมก่อนการเกษียณอายุสามารถแบ่งได้เป็น 5 ด้าน (บรรลุ ศิริพานิช, 2550) ดังนี้

ด้านที่ 1 การเตรียมความพร้อมด้านเศรษฐกิจ

การเตรียมความพร้อมด้านเศรษฐกิจมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเมื่อเกษียณอายุแล้วรายได้ที่เคยได้รับจะลดน้อยลง หากไม่มีการเตรียมความพร้อมด้านการเงินไว้ล่วงหน้าจะประสบปัญหาด้านเศรษฐกิจ กล่าวคือ ผู้เกษียณอายุควรเตรียมความพร้อมเรื่องทรัพย์สินไว้ล่วงหน้าตั้งแต่วัยกลางคนเพราะเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุแล้วโอกาสที่จะหางานที่มีรายได้สูงจะเป็นไปได้ยาก การหวังพึ่งลูกหลานในสภาพเศรษฐกิจปัจจุบันเป็นเรื่องค่อนข้างลำบากการมีฐานะการเงินที่มั่นคงจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เกษียณอายุมีความสุขในบั้นปลายชีวิตและไม่เป็นภาระของลูกหลาน การเตรียมความพร้อมด้านเศรษฐกิจมี ดังนี้

1) กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ (2550) ได้แนะนำการจัดสรรเงินออมไว้ 4 ประการ คือ

ประการแรก สำรวจความต้องการใช้เงินของตนเอง หรือการวางแผนการใช้จ่ายส่วนบุคคลทั้งระยะยาว และระยะสั้น เพื่อให้ทราบว่าเงินออมส่วนใดถูกกันไว้เป็นเงินค่าใช้จ่ายในอนาคตและเงินออมส่วนใดเป็นเงินสำหรับการลงทุน

ประการที่สอง สำรวจตนเองว่ายอมรับความเสี่ยงได้มากน้อยเพียงใด เพราะแม้อายุของผู้ลงทุนจะอยู่ในช่วงเริ่มต้นทำงาน หรือช่วงสร้างฐานะครอบครัว ซึ่งสามารถจัดสรรเงินลงทุนในตราสารที่มีความเสี่ยงสูงได้มากแต่เมื่อนำเงินไปลงทุนแล้วเกิดความไม่สบายใจ ความเครียด และยอมรับความเสี่ยงต่างๆที่อาจเกิดขึ้นกับเงินลงทุนไม่ได้ อาทิ การสูญเสียเงินต้นที่ลงทุนทั้งจำนวนหรือบางส่วน บุคคลผู้นั้นก็ควรพิจารณาการยอมรับความเสี่ยงจากการลงทุน

ประการที่สาม วางแผนการลงทุนให้เหมาะสมกับระยะเวลาการใช้เงิน เพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับตามที่ต้องการ เช่น ถ้าอายุ 56 ปีและมีเงินออมอยู่ก้อนหนึ่ง ก็ควรบริหารเงินออมก้อนนี้ในการลงทุนระยะสั้น เช่น การซื้อตราสารหนี้ระยะสั้น เนื่องจากมีระยะเวลาการลงทุนอีกเพียง 4 ปีเท่านั้น ก่อนที่จะเกษียณอายุการทำงานเมื่อมีอายุ 60 ปี

ประการที่สี่ วางแผนการเงินยามเกษียณจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องคำนึงถึงสถานการณ์ด้านการเงินทั้งหมดในช่วงเกษียณว่ามีเป้าหมายอย่างไร เงินสำรองยามเจ็บไข้ ภาระหนี้สินต่างๆเป็นต้น เพื่อจะได้วางแผนการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนที่เหมาะสมและเพียงพอสำหรับยามเกษียณ

ด้านที่ 2 การเตรียมความพร้อมด้านที่อยู่อาศัย

การเตรียมความพร้อมด้านที่อยู่อาศัยเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ผู้ที่อยู่ในวัยทำงานควรวางแผนเรื่องที่อยู่อาศัยแต่เนิ่นๆ เพื่อให้เกิดความพร้อมและความมั่นคงในวัยสูงอายุ การเตรียมความพร้อมเรื่องที่อยู่อาศัยมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึง ดังนี้

1) ลักษณะการอยู่อาศัย ควรวางแผนล่วงหน้าว่าจะใช้ชีวิตหลังเกษียณอยู่กับใคร อยู่กับคู่สมรส อยู่กับลูกหลาน อยู่กับญาติพี่น้อง หรืออยู่ตามลำพังคนเดียว
2) สถานที่ตั้งที่อยู่อาศัย ต้องสะดวกในการเดินทาง อยู่ใกล้แหล่งชุมชน
3) สภาพที่อยู่อาศัย ต้องจัดบ้านและสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับสภาพ ร่างกายและข้อจำกัดของวัยสูงอายุ เพื่อลดอันตรายและอุบัติเหตุต่างๆ

ด้านที่ 3 การเตรียมความพร้อมด้านสุขภาพ

สุขภาพเป็นสิ่งที่ทุกคนต้องเอาใจใส่อย่างสม่ำเสมอโดยมีการตรวจสุขภาพ ประจำปีอย่างสม่ำเสมอ ทำประกันสุขภาพ เพื่อลดค่าใช้จ่ายดูแลสุขภาพและเป็นแผนสำรองด้านการ ดูแลสุขภาพในอนาคต (Burnside, 1981, อ้างใน ศิริวรรณ มนอัตระผดุง และ พิทักษ์ ศิริวงศ์, 2559)

การเตรียมความพร้อม ด้านสุขภาพร่างกายสามารถกระทำได้ดังที่วรรณรา ชื่นวัฒนา (2557) เสนอแนะไว้ ดังนี้

1) ตรวจสุขภาพเป็นประจำทุก 6 เดือน หรืออย่างน้อยทุก 1 ปี
2) รับประทานอาหารที่สะอาด ปลอดภัย มีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วนทุกมื้อ
3) ดื่มน้ำสะอาดอย่างน้อยวันละ 10 แก้ว
4) อยู่ในที่อากาศถ่ายเท หลีกเลี่ยงการอยู่ในที่แออัด มีฝุ่นละออง ควันพิษ
5) นอนหลับอย่างน้อยวันละ 8 ชั่วโมง

ด้านที่4 การเตรียมความพร้อมด้านจิตใจ

การเกษียณอายุเป็นการเปลี่ยนแปลงบทบาทหน้าที่และสถานภาพทางสังคมอย่างฉับพลันต่อกิจวัตรประจำวัน จากที่เคยปฏิบัติไปสู่การมีเวลาว่างมากขึ้น เมื่อผู้สูงอายุต้องเผชิญกับการสูญเสีย ไม่มีบทบาทหรือกิจกรรมอื่นมาแทน อาจเกิดปัญหาด้านจิตใจและอารมณ์ซึมเศร้า สิ้นหวัง หดหู่ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพจิตและส่งผลไปยังสุขภาพร่างกาย (เสาวนิจ นิจอนันต์ชัย และ มาลี สันติถิรศักดิ์, 2553 อ้างใน เสาวนีย์ สิงหา, 2558) นอกจากนี้บุญเทือง โพธิ์เจริญ (2551) ยังกล่าวว่า จากศึกษาพบว่าผู้สูงอายุที่มีทัศนคติเชิงบวกต่อความชรา ทำใจยอมรับกับความเปลี่ยนแปลงได้ ไม่คิดถึงอดีตที่ผ่านมา พอใจกับชีวิตปัจจุบัน มีจิตใจร่าเริงแจ่มใส จะมีอายุยืนยาว ดังนั้นการเตรียมความพร้อมด้านจิตใจเพื่อรับสภาพการเกษียณอายุจะช่วยทำให้การปรับตัวภายหลังเกษียณเป็นไปด้วยดี การเตรียมความพร้อมด้านจิตใจสามารถกระทำได้ดังที่บุญเทือง โพธิ์เจริญ (2551) อธิบายไว้ ดังนี้

1) มองโลกในแง่ดี ยอมรับความเป็นจริง มีชีวิตอยู่กับปัจจุบัน ยอมรับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม โดยใช้หลักธรรมะเป็นเครื่องยึดเหนี่ยว
2) ศึกษาหาความรู้ในเรื่องการเกษียณอายุและพูดคุยกับบุคคลที่เกษียณอายุแล้ว รวมทั้งร่วมกิจกรรมเพื่อเตรียมตัวเกษียณอายุ
3) สร้างความสัมพันธ์ที่ดีในครอบครัว ญาติพี่น้อง และเพื่อนฝูง
4) ดูแลสุขภาพร่างกายให้แข็งแรง หมั่นออกกำลังกาย รับประทานอาหารที่ถูกต้องตามหลักโภชนาการ
5) มีงานอดิเรกหรือกิจกรรมที่สนใจทำ

ด้านที่ 5 การเตรียมความพร้อมด้านการใช้เวลา

การปลดเกษียณเป็นภาวะที่กระทบกระเทือนจิตใจของผู้เกษียณอายุ เนื่องจากภายหลังเกษียณบุคคลจะมีเวลาว่างมาก ถ้าปล่อยเวลาว่างนั้นไปเฉยๆจะเป็นสิ่งที่ทำลายชีวิตของผู้เกษียณอายุอย่างมาก วิธีป้องกันปัญหาดังกล่าวคือ ผู้เกษียณอายุต้องไม่ปล่อยให้ตัวเองมีเวลาว่าง การมีกิจกรรมจะช่วยให้ผู้เกษียณอายุมีความพอใจในชีวิตและมีความผาสุกทางใจ นอกจากนี้การเข้าร่วมกิจกรรมบางประเภทยังเป็นการทดแทนบทบาทหน้าที่ที่สูญเสียไปจากการเกษียณอายุด้วย ทฤษฎีกิจกรรมทางสังคม (เลิศวัลลภ ศรีษะพลภูสิทธิ และ ธมนพัชร์ ศรีษะพลภูสิทธิ, 2561) ให้ความสำคัญทางกิจกรรมทางสังคมว่าเป็นหลักของชีวิตของบุคคล กล่าวคือ การปรับตัวของบุคคลมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับกิจกรรมที่ทำยิ่งมีกิจกรรมมากขึ้นเท่าใดก็จะปรับตัวได้มากขึ้นเท่านั้น กิจกรรมแบ่งออกได้ 3 ประเภท ดังที่ **เชียงใหม่นิวส์** (2561) อธิบายไว้ ดังนี้

1) กิจกรรมที่ไม่มีรูปแบบ ได้แก่ การพบปะสังสรรค์กับเพื่อนหรือญาติมิตร การมี ส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ กับสมาชิกในครอบครัว การช่วยเหลืองานในครอบครัว

2) กิจกรรมที่มีรูปแบบ ได้แก่ การเข้าร่วมในชมรมต่างๆ การเป็นอาสาสมัครเพื่อสังคม การเข้ากลุ่มทางศาสนา กลุ่มการเมือง การทัศนศึกษา และการออกกำลังกายเป็นกลุ่ม ซึ่ง กิจกรรมเหล่านี้เป็นกิจกรรมภายนอกครอบครัว

3) กิจกรรมเพื่อการพักผ่อนและงานอดิเรก เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อพักผ่อนหย่อนใจ สร้างความสุขและก่อให้เกิดผลดีต่อร่างกาย จิตใจ หรืออารมณ์ มักจะเป็นกิจกรรมที่ทำในยามว่าง ที่ เกิดจากความสนใจและความสนุกสนานเป็น

หลักมากกว่าที่จะได้ผลตอบแทนทางการเงินหรือสิ่งแลกเปลี่ยนอื่นๆ งานอดิเรกมักจะเพิ่มพูนทักษะ ความรู้และประสบการณ์ในด้านต่างๆ แต่จุดมุ่งหมายของการทำคือความพึงพอใจ เช่น การอ่านหนังสือ การเล่นดนตรี การออกกำลังกาย การ เล่นกีฬา การวาดรูป ปลูกต้นไม้ หรือการสะสมสิ่งต่างๆ (กระแส ชนะวงศ์ และคณะ, 2559, อ้างใน สจี กุลธวัชวงศ์ และคณะ, 2560)

ผลกระทบจากการเกษียณอายุ

การเกษียณอายุเป็นภาวะที่เกิดคู่กับการเข้าสู่วัยสูงอายุ จึงทำให้ผู้เกษียณอายุมีการเปลี่ยนแปลงสถานภาพในขณะเดียวกัน 2 ประการ คือ สถานภาพเป็นผู้เกษียณอายุกับสถานภาพเป็นผู้สูงอายุ จึงก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้เกษียณในหลายด้านซึ่งล้วนมีผลต่อการดำเนินชีวิต ดังที่ ทยณฐ ชวนไชยสิทธิ์ และคณะ (2555) อธิบายไว้ ดังนี้

1) ผลกระทบด้านร่างกาย ผู้เกษียณอายุต้องเผชิญปัญหาความเสื่อมของอวัยวะต่างๆ เช่น ระบบประสาทตามองไม่ชัด ระบบกระดูกเสื่อม นอกจากนี้ทฤษฎีเกี่ยวกับความสูงอายุด้านชีววิทยา ได้แก่ ทฤษฎีทำลายตนเอง (Eliopoulos, 2014) และทฤษฎีระบบภูมิคุ้มกัน (Miller, 2004) กล่าวว่า เมื่ออายุมากขึ้นร่างกายจะสร้างภูมิคุ้มกันปรกติน้อยลงพร้อมๆกับสร้างภูมิคุ้มกันชนิดทำลายตัวเองมากขึ้นทำให้ร่างกายต่อสู้กับเชื้อโรคได้ไม่ดี เจ็บป่วยง่ายและเป็นรุนแรง ยิ่งหากผู้เกษียณอายุขาดความรู้ด้านการดูแลสุขภาพจะยิ่งทำให้สุขภาพเสื่อมลงอย่างรวดเร็ว

2) ผลกระทบด้านจิตใจ เมื่อต้องเกษียณอายุ ผู้เกษียณจะถูกตีตราว่าเป็นผู้สูงอายุ และอาจถูกมองว่าไม่มีความสามารถ เมื่อออกจากงานอำนาจที่เคยมีก็หมดไป ไม่ต้องทำงานประจำทำให้มีเวลาว่างมากขึ้น สิ่งเหล่านี้หากผู้เกษียณปรับตัวไม่ได้จะเกิดความหงุดหงิด ซึมเศร้า คิดว่าตนหมดความหมาย ไม่มีคุณค่า ขาดความพึงพอใจต่อสภาพชีวิตในปัจจุบัน สภาวะเหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อด้านจิตใจผู้เกษียณอายุมาก นอกจากนี้ยังเป็นวัยที่ต้องพบกับการสูญเสีย เช่น การสูญเสียบุคคลอันเป็นที่รัก การสูญเสียสถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ ตลอดจนการสูญเสียสัมพันธภาพในครอบครัว (เพ็ญประภา เบญจวรรณ, 2558)

3) ผลกระทบด้านสังคม การเกษียณอายุเป็นการถอนบทบาททางสังคมภายนอก ทำให้ผู้เกษียณมีแต่สังคมภายในบ้าน ขาดการพบปะสังสรรค์กับเพื่อนร่วมงาน บทบาททางสังคมลดลง อำนาจต่างๆ ที่เคยมีก็หมดไป ส่งผลให้ผู้เกษียณเกิดความรู้สึกว่าตนเองหมดคุณค่า ขาดคนเคารพยกย่อง รู้สึกเหงาและว้าเหว่ ซึ่งหากไม่มีบทบาทใหม่มาทดแทนจะก่อให้เกิดปัญหาทางจิตใจได้

4) ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ เมื่อผู้เกษียณอายุต้องออกจากงานทำให้รายได้ลดน้อยลง ในช่วงนี้ถ้าภาระรับผิดชอบของผู้เกษียณเสร็จสิ้นไปแล้วก็จะไม่เป็นปัญหามากนักเพราะค่าใช้จ่ายโดยทั่วไปจะลดลงเนื่องจากส่วนใหญ่ใช้เวลาอยู่กับบ้าน อย่างไรก็ตามจะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น บ้าง ได้แก่ รายจ่ายเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพที่เสื่อมลง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปิยดา วงศ์วิวัฒน์ และ ชาญเดช เจริญวิริยะกุล (2562) ได้ศึกษาการเตรียมความพร้อมการเกษียณอายุของบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กลุ่มตัวอย่างคือ บุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่มีอายุ 45 ปีขึ้นไป จำนวน 260 คน เลือกตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวมรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนาและแบบจำลองสมการโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า การเตรียมความพร้อมก่อนการเกษียณอายุ การรับรู้ข้อมูลข่าวสาร และการรับรู้สมรรถนะแห่งตน อยู่ในระดับมาก มีทัศนคติต่อการเกษียณอายุที่ดีและลักษณะของบุคลากรมีความพร้อมดี ส่วนการรับรู้ข้อมูลข่าวสารมีอิทธิพลโดยรวมต่อการเตรียมความพร้อมก่อนการเกษียณอายุของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทามากที่สุด รองลงมาคือการรับรู้สมรรถนะแห่งตน ความสมดุลในชีวิตของบุคลากรและทัศนคติต่อการเกษียณอายุ ข้อค้นพบดังกล่าวยังสามารถนำไปกำหนดเป็นยุทธศาสตร์ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

วรชัย สิงหฤกษ์ และ พิทักษ์ ศิริวงศ์ (2560) ได้ศึกษาการเตรียมความพร้อมในการเกษียณอายุงานของเจ้าหน้าที่ชุมนุมสหกรณ์ออมทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาแบบสร้างทฤษฎีฐานราก ผู้ให้ข้อมูลหลักได้แก่ เจ้าหน้าที่ของชุมนุมสหกรณ์ออมทรัพย์แห่งประเทศไทยที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปีขึ้นไป จำนวน 10 คน ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยการสนทนากลุ่ม การบันทึกเสียง การสังเกต การวิเคราะห์เอกสาร และศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแปลความและตีความข้อมูล เพื่อหาข้อสรุปในประเด็นเกี่ยวกับสิทธิประโยชน์ต่างๆ ที่จะได้รับหลังการเกษียณอายุงาน ผลการศึกษาพบว่า เจ้าหน้าที่ของชุมนุมสหกรณ์ออมทรัพย์แห่งประเทศไทย เกือบทั้งหมดมีความรู้ความเข้าใจดีต่อการเตรียมความพร้อมหลังเกษียณอายุงาน แต่มีเจ้าหน้าที่ชุมนุมสหกรณ์ออมทรัพย์

ดังกล่าว เพียงส่วนน้อยที่ครอบครัวมีฐานะค่อนข้างดีจึงไม่เห็นความจำเป็นในการเตรียมความพร้อมในการเกษียณอายุงาน เจ้าหน้าที่ชุมนุมสหกรณ์ออมทรัพย์ฯ มีสภาวะการเตรียมความพร้อมค่อนข้างดีใน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ ด้านที่อยู่อาศัย ด้านสุขภาพร่างกาย ด้านการใช้เวลาว่าง และด้านครอบครัวและสังคม จากการจัดระดับปัญหาในด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้น พบว่า ปัญหาด้านสุขภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ปัญหาด้านเศรษฐกิจอยู่ในระดับปานกลาง และ ปัญหาด้านที่อยู่อาศัยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

จิณณรัตน์วรา บุญนาคภิรมย์ (2558) ได้ศึกษาการเตรียมความพร้อมการเกษียณอายุของพนักงานบริษัท ยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 119 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 21-34 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุด สถานภาพโสดไม่มีบุตรมากที่สุด จำนวนสมาชิกในครอบครัวมี 3-4 คน อีกทั้งมีภาระเลี้ยงดูครอบครัว 1-2 คน เป็น เจ้าของที่พักอาศัย ส่วนใหญ่มีหนี้สินหรือภาระผ่อนค่าใช้จ่าย ไม่ได้วางแผนด้านการทำประกันสุขภาพและประกันชีวิต เพราะส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว สุขภาพแข็งแรง ส่วนใหญ่มีอายุงานมากกว่า 11 ปี และเป็นพนักงานตำแหน่งปฏิบัติงานมีรายได้ต่อเดือน 10,000-20,000 บาท นอกจากนี้ยังพบว่าการรับรู้การเตรียมความพร้อมการเกษียณอายุของพนักงานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก การรับรู้การเตรียมความพร้อมการเกษียณอายุด้านเศรษฐกิจ มีระดับการรับรู้สูงกว่าด้านอื่น เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าพฤติกรรมการเตรียมความพร้อมการเกษียณอายุของพนักงานด้านความมั่นคงทางครอบครัวและด้านสังคมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเมื่อเทียบกับด้านอื่น

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ประชากรที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ คือ ข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน จำนวน 21เขต โดยจะเลือกกลุ่มตัวอย่างจากข้าราชการในสำนักงานเขตกลุ่มกรุงเทพมหานครชั้นในที่มีอายุระหว่าง 40 – 60 ปี เนื่องจากเป็นวัยที่จะต้องเตรียมตัวเกษียณอายุ รวมทั้งสิ้น 1,466 คน (สำนักงานกองการเจ้าหน้าที่, 2562) โดยใช้สูตรการคำนวณขนาดตัวอย่างของ Yamane (1973, อ้างใน ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2555) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดให้มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 314 คน และจะเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการแบบกลุ่ม (cluster sampling) ด้วยวิธีการใช้พื้นที่เป็นหน่วยของการเลือกแต่ละเขตให้ครบตามจำนวน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎี เอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คำถามมีทั้งแบบปลายเปิดและปลายปิด แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ต่อเดือน ตำแหน่ง ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมในการเกษียณอายุราชการ ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการเปิดรับข่าวสาร และส่วนที่ 4 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ชีวิต

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาเรื่อง การเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการของข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน สรุปผลได้ดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 314 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 72.6 และเพศชาย ร้อยละ 27.4 มีอายุระหว่าง 56–60 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.0 รองลงมาคือ มีอายุระหว่าง 51–55 ปี ร้อยละ 25.8 การศึกษาส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 59.9 รองลงมาคือ ระดับปวส.หรืออนุปริญญา ร้อยละ 16.6 รายได้ต่อเดือน 30,000 บาทขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 44.3 รองลงมาคือ 25,001–30,000 บาทร้อยละ 30.9 และส่วนใหญ่มีตำแหน่งระดับชำนาญงาน คิดเป็นร้อยละ 34.1รองลงมา คือ ตำแหน่งระดับปฏิบัติการ ร้อยละ 20.7

2. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปิดรับข่าวสารของข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน พบว่า การเปิดรับข่าวสารที่มีต่อการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.29) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การเปิดรับข่าวสารที่มีต่อการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการ ด้านช่องทางการรับข่าวสาร จัดอยู่ในระดับปานกลาง (มีค่าเฉลี่ย 3.30) และด้านความถี่ในการรับข่าวสาร จัดอยู่ในระดับปานกลาง (มีค่าเฉลี่ย 3.26) ตามลำดับ

3. ข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ชีวิตของข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน ซึ่งประกอบด้วยความพอประมาณ ความมีเหตุผล และความมีภูมิคุ้มกันที่ดีนั้น พบว่า ข้าราชการที่จะเกษียณอายุราชการมีการวางแผนการใช้ชีวิตโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.81) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การวางแผนการใช้ชีวิตของข้าราชการที่จะเกษียณอายุราชการอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยความพอประมาณมีค่าเฉลี่ย 3.84 ด้านความมีเหตุผลมีค่าเฉลี่ย 3.86 และด้านการมีภูมิคุ้มกันที่ดีมี ค่าเฉลี่ย 3.72

4.ข้อมูลเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการของข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน ซึ่งประกอบด้วยด้านเศรษฐกิจ ด้านที่อยู่อาศัย ด้านสุขภาพ ด้านจิตใจ และด้านการใช้เวลานั้น พบว่า ข้าราชการที่จะเกษียณอายุราชการมีการเตรียมความพร้อมในการเกษียณอายุราชการโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.77) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การเตรียมความพร้อมในการเกษียณอายุราชการอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านเศรษฐกิจมี ค่าเฉลี่ย 3.91 ด้านที่อยู่อาศัยมี ค่าเฉลี่ย 3.76 ด้านสุขภาพมี ค่าเฉลี่ย 3.77 ด้านจิตใจมี ค่าเฉลี่ย 3.89 และด้านการใช้เวลา มีค่าเฉลี่ย 3.54

5. ผลการทดสอบสมมติฐาน การทดสอบสมมติฐาน 1) ปัจจัยส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์กับการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการโดยรวมที่แตกต่างกัน จากการศึกษาวิจัย พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านเพศ ด้านอายุ ด้านระดับการศึกษา และด้านตำแหน่ง ไม่มี ความสัมพันธ์ต่อการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการ ส่วนด้านรายได้ต่อเดือน มีความสัมพันธ์ต่อการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน 2) การเปิดรับข่าวสารมีความสัมพันธ์กับการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน พบว่า ช่องทางการรับข่าวสารและความถี่ในการรับข่าวสารมีความสัมพันธ์กับการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการ 3) การวางแผนการใช้ชีวิตมีความสัมพันธ์กับการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน พบว่า ความพอประมาณ ความมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกันที่ดี มีความสัมพันธ์กับการเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1. การเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการ ด้านสุขภาพ

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งข้าราชการให้ความสำคัญในการดูแลสุขภาพและร่างกายของตนเป็นเป็นอย่างดี มีการออกกำลังกายเป็นประจำทุกวัน มีการศึกษาข่าวสารเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพร่างกายของตนเองเมื่อสูงอายุ รับประทานอาหารที่ถูกหลักโภชนาการเพื่อให้ร่างกายแข็งแรง มีการวางแผนตรวจสุขภาพประจำปีหลังเกษียณ และมีการนอนหลับอย่างเพียงพอ ดังนั้น หน่วยงานควรให้ความสำคัญโดยการให้ความรู้ในการดูแลตนเองให้เหมาะสมกับวัย เช่น มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพร่างกาย เพื่อให้ข้าราชการมีสุขภาพร่างกายที่สมบูรณ์ นอกจากนี้ควรจัดสถานที่ให้ข้าราชการได้มีการออกกำลังกายหรืออาจจะมีการกำหนดวันให้ข้าราชการออกกำลังกายเป็นประจำ และจัดให้มีการตรวจสุขภาพประจำปี

2. การเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการ ด้านจิตใจ

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน ด้านจิตใจของข้าราชการมีการฝึกควบคุมอารมณ์ตนเองให้รู้จักปล่อยวาง มองโลกในแง่ดี เมื่อมีปัญหาให้ใช้สติในการแก้ไข ทำใจให้สบาย ทำให้มีความสุขเมื่อเกษียณอายุราชการ ดังนั้น หน่วยงานควรจะมีการสนับสนุนให้ข้าราชการเข้าร่วมกิจกรรมทางด้านศาสนาให้มากขึ้น โดยอาจจะจัดเป็นโครงการปฏิบัติธรรมเพื่ออบรมพัฒนาจิตใจให้เกิดสติ สมาธิ และปัญญา หรืออาจมีการกำหนดให้ทุกวันศุกร์มีการใส่บาตรตอนเช้าที่บริเวณหน้าสำนักงาน เพื่อส่งเสริมให้ข้าราชการเข้าใจในหลักพระพุทธศาสนา ได้มีการพัฒนาตนเอง พัฒนาจิตใจ เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุราชการ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาข้าราชการในสำนักงานเขตกรุงเทพมหานครชั้นในเท่านั้น ดังนั้นในการวิจัย ครั้งต่อไปควรจะทำการขยายเขตพื้นที่ศึกษาให้ครอบคลุมมากขึ้น เช่น ทุกสำนักงานเขตของกรุงเทพมหานคร และส่วนราชการอื่นๆ เพื่อดูว่าผลการวิจัยจะเป็นไปในลักษณะเดียวกันหรือไม่ และทำให้ได้ผลการวิจัยที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กระแส ชนะวงศ์ และคณะ. (2559). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความยั่งยืนและต่อเนื่องของชมรมสร้างเสริมสุขภาพผู้สูงอายุศูนย์อนามัย, (ฉบับที่ 7), วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย. 6(1), 137-142. ขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น."

กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ. (2550). อยู่อย่างผู้สูงอายุที่มีความสุข. วารสาร กบข. 10(8), 1-3.

จิณณรัตน์วรา บุญนาคภิรมย์. (2558). การเตรียมความพร้อมการเกษียณอายุของพนักงาน บริษัท ยู เซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด. การค้นคว้าอิสระพัฒนาแรงงานและสวัสดิการมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

เชียงใหม่นิวส์. (2561). เคล็ดลับใช้ชีวิตหลังเกษียณ. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2563, จาก https://www.chiangmainews.co.th/page/archives/81316

ทยณฐ ชวนไชยสิทธิ์ และคณะ. (2555). รูปแบบการเตรียมความพร้อมเพื่อเกษียณอายุงาน กรณีศึกษาครูโรงเรียนเอกชน จังหวัดนนทบุรี. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ธัชไท กีรติพงค์ไพบูลย์. (2556). พลวัตประชากรและพฤติกรรมทางเศรษฐกิจของครัวเรือน. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการสายงานเศรษฐกิจมหภาค ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ประจำปี 2556, วันที่ 27 กันยายน 2556.

ธานินทร์ ศิลป์จารุ. 2555. **การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**. กรุงเทพมหานคร: บิสซิเนสอาร์แอนด์ดี.

นรรถพล แสงขำ. (2553). ปัญหาการเกษียณอายุราชการตามพระราชบัญญัติบำเหน็จบำนาญข้าราชการ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

บรรลุ ศิริพานิช. (2550). คู่มือผู้สูงอายุ : ฉบับเตรียมตัวก่อนสูงอายุ (เตรียมตัวก่อนเกษียณการงาน). กรุงเทพฯ: หมอชาวบ้าน.

บุญเทือง โพธิ์เจริญ. (2551). แผนที่ชีวิตวัยเกษียณ. กรุงเทพฯ: ฐานบุ๊คส์.

ปิยดา วงศ์วิวัฒน์ และ ชาญเดช เจริญวิริยะกุล. (2562). การเตรียมความพร้อมการเกษียณอายุของบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. วารสารสมาคมนักวิจัย, 24(3), 348-361.

ฝ่ายสวัสดิการกองการเจ้าหน้าที่ สำนักงานกรุงเทพมหานคร. (2562). สวัสดิการข้าราชการและลูกจ้างกรุงเทพมหานคร. สืบค้นเมื่อ 16 กรกฎาคม 2563 จาก http://www.bangkok.go.th/

เพ็ญประภา เบญจวรรณ. (2558). การเตรียมความพร้อมก่อนการเกษียณอายุ. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. 2(1), 82-92.

มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทยและสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. (2561). สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2560. กรุงเทพฯ: บริษัท โรงพิมพ์เดือนตุลา จำกัด.

ราชกิจจานุเบกษา. (2494). เล่มที่ 68 ตอนที่ 80.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 7 รอบ 5 ธันวาคม 2554. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์.

เลิศวัลลภ ศรีษะพลภูสิทธิ และ ธมนพัชร์ ศรีษะพลภูสิทธิ. (2561). การปรับตัวเพื่อเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในประเทศไทย. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์. 20(1), 253-265.

วรชัย สิงหฤกษ์ และ พิทักษ์ ศิริวงศ์. (2560). การเตรียมความพร้อมในการเกษียณอายุงานของ

เจ้าหน้าที่ชุมนุมสหกรณ์ออมทรัพย์แห่งประเทศไทย จำกัด: การศึกษาแบบสร้างทฤษฎีฐานราก. วารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม. 7(2), 118-133.

วรรณรา ชื่นวัฒนา. (2557). การเตรียมตัวเข้าสู่วัยสูงอายุ. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยปทุมธานี. 6(1), 197-202.

ศิริวรรณ มนอัตระผดุง และ พิทักษ์ ศิริวงศ์. (2559). การเตรียมตัวเกษียณอายุราชการของผู้บริหาร สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์. 11(2), 49-62.

สจี กุลธวัชวงศ์, นภาเขตต์ พลยะเรศ, รุจิรา พลแพงขวา, เกียรติพร จันโทภาส, พรรทิภา ชินภา และอาวุธ วงศ์สว่าง. (2560). พฤติกรรมการเตรียมตัวก่อนการเกษียณอายุการทำงานของพนักงานเทศบาลในจังหวัดอุดรธานี. วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย. 7(2), 64-69

สำนักงานกองการเจ้าหน้าที่. (2562). ข้อมูลจำนวนประชากรที่จะเกษียณอายุ. สืบค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2563, จาก http://www.bangkok.go.th/bangkokeducation

เสาวนิจ นิจอนันต์ชัย และ มาลี สันติถิรศักดิ์. (2553). การสนับสนุนทางสังคมและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดูแลตนเองของผู้สูงอายุในจังหวัดสมุทรปราการ. วารสารกองการพยาบาล. 37(2), 64-76.

เสาวนีย์ สิงหา. (2558). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมในเขตเทศบาลตำบลแพรกษา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ. วารสาร มฉก. วิชาการ. 18(36), 115-130.

ภาษาอังกฤษ

Atchley, R. C. (1994). Social Forces and Aging: An Introduction to Social Gerontology. California: Wadsworth.

Burnside, T. M. (1981). Nursing and the Aged. New York: McGraw-Hill Book Company.

Eliopoulos, C. (2014). Gerontological Nursing. 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Miller, C. A. (2004). Nursing for Wellness in Older Adults: Theory and Practice. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilk.

Yamane, T. 1973. **Statistics: An Introductory Analysis.** 3rd ed. New york: Harper and Row Publication.

ทดสอบอัตราการไหลของน้ำที่ความแตกต่างของทรายในเครื่องกรองน้ำ

TEST THE WATER FLOW RATE AT THE DIFFERENCE OF SAND IN THE WATER FILTER.

รังสรรค์ โพธิกุล*
ปชาชิต ลิมวัฒนานนท์**
Rangsan potikul*
Pachachit Limwattananond**

*อาจารย์สาขาบริหารทรัพยากรอาคาร, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
*Lecturer in Facility Management, Faculty of Industrial Technology, Kanchanaburi Rajabhat University
*Email: Zhangjian589@gmail.com
**อาจารย์สาขาบริหารทรัพยากรอาคาร, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
**Lecturer in Facility Management, Faculty of Industrial Technology, Kanchanaburi Rajabhat University
**Email: pachachit@kru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อทดสอบอัตราการไหลของน้ำที่ความแตกต่างของทรายในเครื่องกรองน้ำ จากการเรียนการสอนเกี่ยวกับระบบสุขาภิบาลในอาคาร การใช้งานเครื่องกรองน้ำที่มีทรายเป็นส่วนประกอบ และการศึกษาเกี่ยวกับทรายที่ใช้กรองน้ำนั้นทรายจะมีอยู่หลายขนาดจะถูกแบ่งเป็นเบอร์ แต่ละเบอร์มีช่วงขนาดของเม็ดทรายอยู่ เบอร์เล็กสุดคือเบอร์ 0 และใหญ่สุดคือเบอร์ 3 การวิจัยเลือกเม็ดทรายเบอร์ 0 ถึงเบอร์ 3 เป็นจำนวน 4 ตัวอย่างเพื่อการทดลองและวิเคราะห์ ในการทดลองจะใช้โปรแกรม Solidworks เพราะนอกจากจะสามารถทำให้เรามองเห็นลักษณะการไหลของน้ำผ่านเม็ดทรายแต่ละขนาดแล้วยังสามารถนำผลของความเร็วน้ำที่ไหลผ่านบนพื้นที่ผิวเม็ดทราย จากโปรแกรมมาคำนวณหาค่าอัตราการไหล และวิเคราะห์ผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ผลที่ได้นั้นเมื่อดูจากภาพการไหลผ่านเม็ดทรายแสดงให้เห็นเส้นสีของความเร็วการไหลที่มีความแตกต่างกัน เมื่อไหลผ่านเม็ดทรายความเร็วมากเส้นการไหลก็เป็นสีแดง และถ้าความเร็วการไหลต่ำเส้นการไหลก็จะเป็นสีน้ำเงิน และมีสีอื่นที่แสดงให้เห็นถึงช่วงของความเร็วในการไหลที่มีความสัมพันธ์กับอัตราการไหลที่แสดงโดยกราฟอัตราการไหลจากการคำนวณบนตำแหน่งพื้นที่ผิวบนเม็ดทราย ผลที่ได้เห็นว่าอัตราการไหลจะลดลงทันทีทันใด ที่ตำแหน่งเดียวกันคือจุดที่ 244 เป็นตำแหน่งที่ อัตราการไหลลดลงจนมีค่าต่ำสุดทั้ง 4 ตัวอย่างการทดลอง และจะมีค่าเพิ่มขึ้น มีความแปรผันขึ้นลงเล็กน้อยในด้านหลังเม็ดทราย ตำแหน่ง 244 นี้เป็นตำแหน่งที่ความเร็วการไหลของน้ำช้ามากที่สุดของเม็ดทรายทุกขนาด เพราะน้ำเมื่อไหลผ่านเม็ดทรายไปแล้วจะเกิดแรงดูดกลับที่ด้านหลังเม็ดทราย และกลับมาคงที่เมื่อไหลผ่านแรงดูดด้านหลังเม็ดทรายไปแล้ว จากผลการวิจัยทำให้สามารถมองเห็นลักษณะของน้ำผ่านทรายที่ใช้ในการกรองน้ำอย่างชัดเจน ค่าพารามิเตอร์ที่มีความสัมพันธ์ในการหาอัตราการไหลตามทฤษฎีคือความเร็ว และขนาดเม็ดทรายที่มีขนาดแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบเม็ดทรายแต่ละขนาดพบว่าลักษณะการไหลผ่านของน้ำมีลักษณะเหมือนกันในตำแหน่งต่าง ๆ แต่จากการนำค่าพารามิเตอร์มาคำนวณค่าอัตราการไหลนั้นผลที่ได้ค่าอัตราการไหลของน้ำนั้นมีค่าต่างกันโดยค่านี้เราสามารถนำไปใช้ในการออกแบบขนาดทางออกของเครื่องกรองน้ำให้ปริมาณน้ำที่ทางออกมีปริมาณที่เพียงพอต่อการใช้งาน

คำสำคัญ: อัตราการไหล, พื้นที่ผิว, ความเร็วในการไหล

Abstract

The purpose of this research was to test the water flow rate at the difference of sand in the water filter. From the teaching and learning of Hygienic system in buildings, sand is the major component in the water filter. Sand used in the water filter has different sizes and identified by numbers which indicate the sizes of sand grains. The smallest number is zero and the largest number is 3. In this research the sand grains from number 0 to number 3 were selected to be used in 4 experiments. In analyzing of the experiments, the program called ***Solidworks*** was used because it not only enabled us to see the pattern of water flow through different sizes of the sand grains, but also the speed of water flow at the sand surface could be used to calculate the flow rate and analyzed the result based on the objective of the research. The result from looking at the picture of the flow passing through the sand grains, colour lines could be seen. When passing through the sand grains at fast speed, the flow was in red whereas when passing at low speed the flow was in blue. There were also other colours showing the relationship between the speed of the flow and the flow rate which could be calculated at the surface of the sands. The result indicated that the flow rate decreased suddenly and continued to the lowest at 244 for all four experiments. There was a variant of the flow rate either slightly increased or decreased on the backside of the sand grains. At point 244 the water flow was the slowest regardless the sizes of the sand grains because when the water passed the sand grains it was sucked in on the other side and the flow became stabilized again after passing through. From the research the pattern of the water could be seen clearly when using the filter. The parameter which showed the relationship in order to find the flow rate based on the theory was the speed and the sizes of the sand grains. When comparing the sizes of the sand grains, it was found that the pattern of the water flow was the same at different points. However, if the parameter was used to calculate the flow rate, the result would be different. This flow rate could be used for the design and sizes of the outlet of the water filters so that the amount of the water could be sufficient for general use.

Keywords: flow rate, surface area, flow velocity

บทนำ

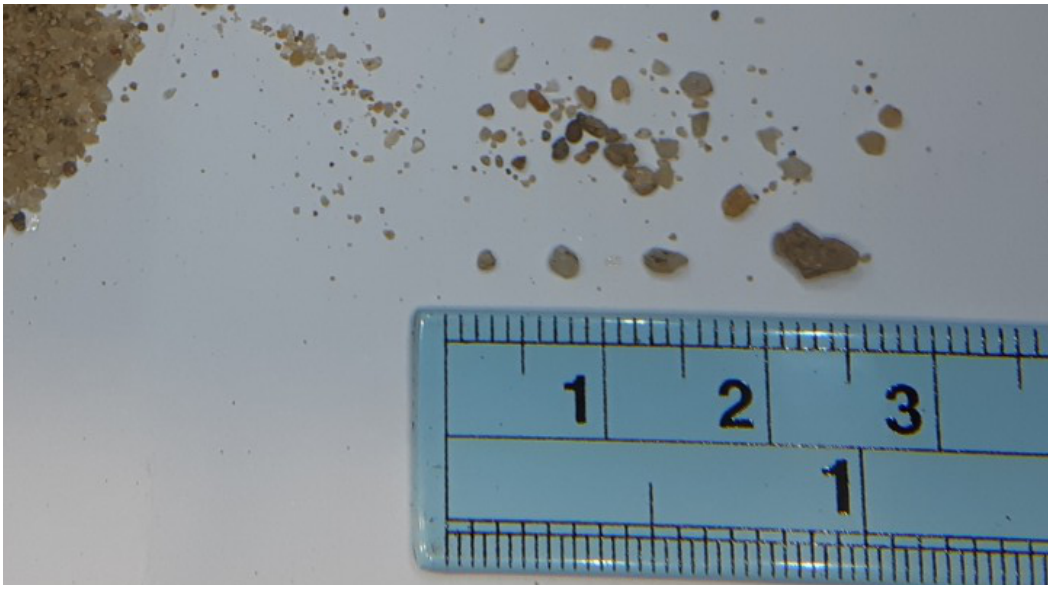
การปรับปรุงคุณภาพน้ำปัจจุบันได้มีวิธีการหลายอย่าง ที่ทำให้น้ำมีความสะอาดเหมาะสมกับการใช้งานนั้นๆ เพราะในแต่ละกิจกรรมการใช้น้ำต้องการความสะอาดที่ไม่เท่ากัน น้ำที่ใช้ดื่ม ใช้ชำระล้าง ใช้งานการเกษตร ใช้งานปศุสัตว์ หรือใช้ในงานอุตสาหกรรมต้องการคุณภาพน้ำที่ไม่เท่ากัน การปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยวิธีการกรองนั้นวัสดุการกรองมีหลากหลายชนิดทั้งที่เป็นวัสดุที่ผลิตจากธรรมชาติ และวัสดุสังเคราะห์ก็จะมีคุณภาพและราคาที่ต่างกัน ดังนั้นการเลือกวิธีการกรองเราก็ต้องเลือกวิธีกรองและวัสดุที่ใช้กรองให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่จะนำน้ำไปใช้ เพราะถ้าใช้น้ำปริมาณมากก็ต้องใช้วัสดุกรองในปริมาณมากและเครื่องกรองก็ต้องมีขนาดใหญ่เพื่อให้น้ำปริมาณเพียงพอกับความต้องการด้วย ถ้าเลือกวัสดุที่มีราคาแพงก็อาจจะทำให้ต้นทุนสูงหรือไม่เหมาะสมกับกิจกรรมที่ใช้น้ำก็ได้ เมื่อพูดถึงวัสดุในการกรองน้ำก็มีวัสดุชนิดหนึ่งที่มีความนิยมในการนำมาใช้ในการกรองเป็นวัสดุที่หาง่าย ราคาไม่แพงและสามมารถใช้ได้ในปริมาณมากๆวัสดุนั้นก็คือ "ทราย" ทรายมีคุณสมบัติให้น้ำไหลผ่านได้ดี และเมื่อน้ำไหลผ่านยังมีความสามารถในการดักจับสิ่งสกปรกได้ดีเมื่อน้ำไหลผ่านก็จะทำให้มีคุณภาพดีขึ้น โดยในบางกิจกรรมการใช้น้ำเพียงแค่เลือกใช้ทรายในการกรองเพียงอย่างเดียวก็สามารถนำน้ำไปใช้ได้โดยไม่ต้องมีวัสดุกรองประเภทอื่นเพิ่มเติม

ในการทำวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการทดสอบลักษณะการไหลของน้ำผ่านทรายโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Solidworks โดยจะวิเคราะห์ลักษณะการไหลของน้ำผ่านเม็ดทราย นำค่าพารามิเตอร์คือความเร็วในการไหลผ่านทรายที่ใช้ในการกรองน้ำที่มีขนาดต่างกัน คือ 0.5 mm, 1 mm, 2 mm และ 3 mm มาทดสอบผ่านโปรแกรม และนำค่าพารามิเตอร์ความเร็วในการไหล และพื้นที่ไหลผ่านที่ได้จากการทดสอบด้วยโปรแกรม Solidworks มาคำนวณหาอัตราการไหลโดยปริมาตร จากการค้นคว้า พบว่าทรายที่ใช้กรองน้ำจะมีขนาดตั้งแต่ 0.3 mm - 3 mm โดยประมาณ ถ้าขนาดใหญ่กว่านี้จะเรียกว่า "กรวด" ดังนั้นจึงเลือกเม็ดทรายนขนาดดังกล่าวใช้ในการทดสอบ นอกจากนั้นผลของการวิจัยสามารถนำไปใช้ในการประกอบการเรียนการสอนด้านระบบสุขาภิบาลที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพของน้ำได้ รวมไปถึงการจำลองการไหลให้มองเห็นภาพลักษณะการไหลของน้ำผ่านเม็ดทราย ซึ่งไม่สามารถเห็นได้จากสภาวะความเป็นจริงเพราะขนาดของเม็ดทรายมีขนาดเล็กมาก ผู้วิจัยยังสามารถนำโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ไปใช้กับงานอื่นๆที่เป็นประโยชน์กับงานช่างอุตสาหกรรม

วิธีดำเนินการวิจัย

เริ่มจากการวางกรอบแนวความคิด และประสบการณ์การเรียนการสอนเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อนำมาใช้อุปโภคบริโภคมีการกล่าวถึงอัตราการไหลของน้ำผ่านกรอง โดยในเรื่องของเครื่องกรองน้ำนั้นก็จะมีอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับให้น้ำไหลผ่านเพื่อทำความสะอาด อุปกรณ์ดังกล่าวมีทั้งวัสดุสังเคราะห์ และวัสดุจากธรรมชาติ โดยงานวิจัยนี้ได้เลือกวัสดุธรรมชาติคือ ทราย มาใช้ในการทดสอบโดยขนาดของทรายมีหลากหลาย และได้ทดลองการให้น้ำไหลผ่านด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ที่ได้กล่าวไปแล้ว และจากการใช้เครื่องกรองน้ำจะพบว่าเวลาเราให้น้ำผ่านกรองแล้วเอาภาชนะมารองรับน้ำจะเห็นว่าต้องใช้เวลากว่าน้ำจะเต็มภาชนะ จึงมีความสนใจอยากจะทราบว่าขณะที่น้ำไหลผ่านวัสดุทรายภายในกรองน้ำจะมีลักษณะการไหลอย่างไร เมื่อทำการศึกษาพบว่าทรายที่ใช้ในการกรองน้ำมีขนาดต่างกันซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในขั้นตอนต่อไป จากที่กล่าวมาจึงเริ่มดำเนินการวิจัยเป็นขั้นๆดังนี้

1. ค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับทรายที่ใช้ในการกรองน้ำจะมีเบอร์กำหนดขนาดอยู่สำหรับทรายที่มีอยู่ในท้องตลาด หรือสามารถเลือกขนาดได้โดยใช้ตะแกรงที่มีรูขนาดต่างๆ แล้วทำการร่อนทรายเพื่อให้ได้ขนาดใกล้เคียงกันมากที่สุด และเลือกใช้ขนาดของทรายที่ใกล้เคียงกันตามเบอร์ที่กำหนด โดยเลือกทรายมา 4 ขนาดที่สอดคล้องกับเบอร์ตามท้องตลาดแล้วนำไปกำหนดขนาดในโปรแกรม เพื่อทำการทดสอบ



ภาพที่ 1 ขนาดเม็ดทรายที่เบอร์ต่าง ๆ

2. จากทฤษฎีอัตราการไหลคือปริมาตรของของไหลที่เคลื่อนที่ต่อหนึ่งหน่วยเวลา จะประกอบไปด้วย 3 รูปแบบ คือ 1.อัตราการไหลโดยมวลเป็นการไหลของของไหลโดยมวลต่อหนึ่งหน่วยเวลา(kg/s) 2.อัตราการไหลโดยน้ำหนักเป็นการไหลของของไหลโดยน้ำหนักต่อหนึ่งหน่วยเวลา(N/s) 3.อัตราการไหลโดยปริมาตรเป็นการไหลของของไหลโดยปริมาตรต่อหนึ่งหน่วยเวลา(M^3/s) ในการทำวิจัยนี้ทางผู้วิจัยได้เลือกการวิเคราะห์อัตราการไหลโดยปริมาตรเนื่องจากค่าพารารามิเตอร์ที่เกี่ยวกับปริมาตรจะเป็นสิ่งที่บอกถึงปริมาณที่น้ำไหลผ่านอุปกรณ์และเอาไปใช้งานจริง และค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญจากการทดลองคือค่าความเร็วเฉลี่ยเป็นระยะทางการเคลื่อนที่ต่อหนึ่งหน่วยเวลา(m/s) โดยอัตราการไหลโดยปริมาตรจะมีสูตรการคำนวณหาค่าดังนี้

$$Q=AV$$

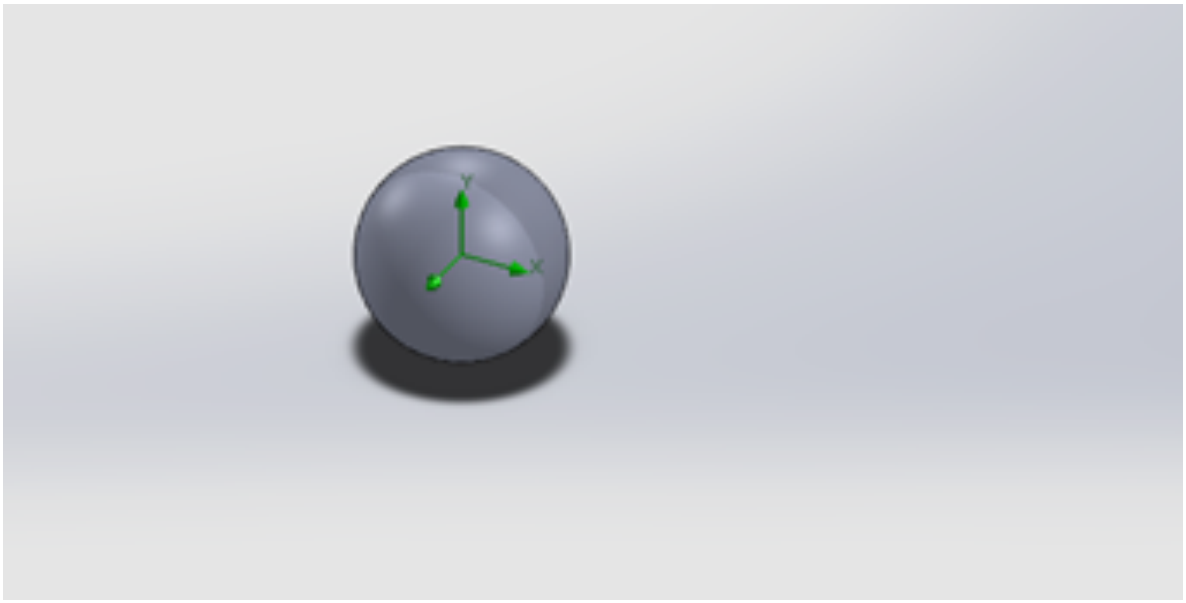
โดย Q = อัตราการไหลโดยปริมาตร (m^3/s)

A = พื้นที่หน้าตัดซึ่งตั้งฉากกับทิศทางการไหล (m^2)

V = ความเร็วในการไหล (m/s)

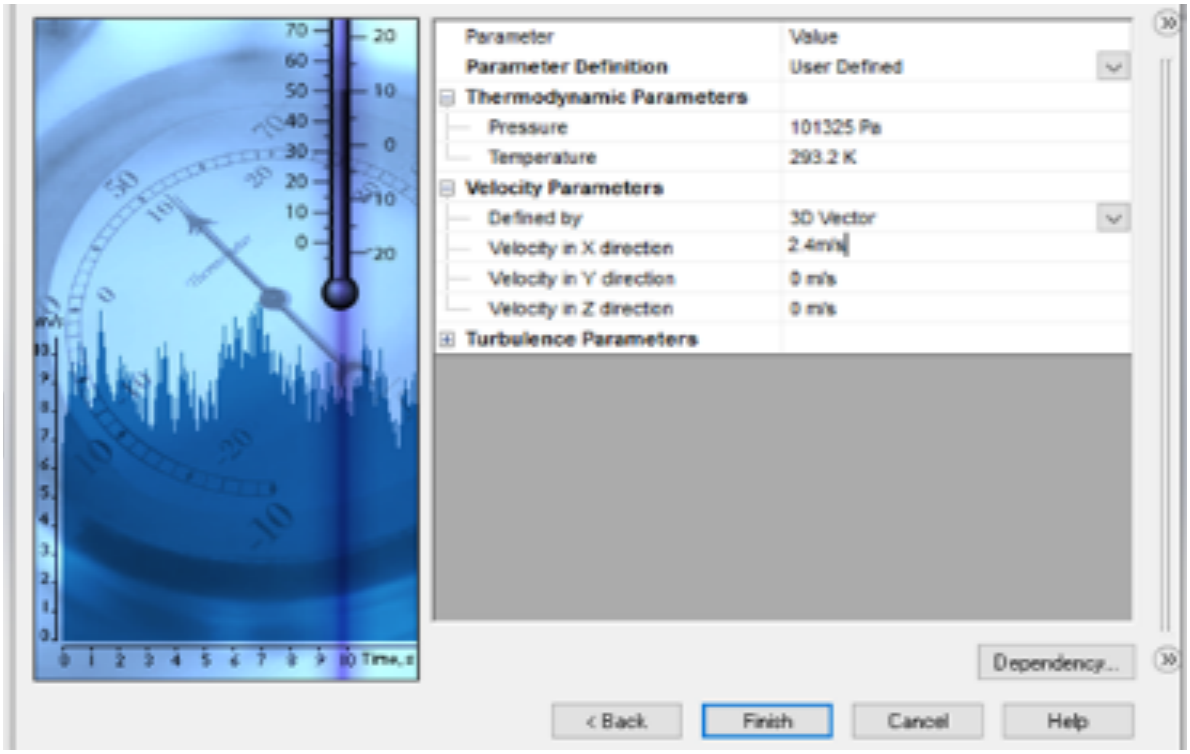
3. หาวิธีการทดลองเพื่อหาค่าอัตราการไหล ในการทดสอบอัตราการไหลของน้ำนั้นจะต้องมีการออกแบบวงจรการไหลของน้ำ กำหนดลักษณะการไหลรวมไปถึงการซื้อเครื่องมือตรวจวัด อุปกรณ์ และวัสดุที่ค่อนข้างมากและมีมาตราฐานที่ต่างกัน ถ้าต้องการค่าที่แน่นอน มีการคลาดเคลื่อนน้อยก็ต้องใช้เครื่องมือวัด และวัสดุครุภัณฑ์ที่มีราคาแพง และบางครั้งในการทดสอบไม่สามารถกำหนดปัจจัยต่าง ๆเพื่อหาผลคามแตกต่างของการไหลในแต่กรณีได้ ทางผู้วิจัยจึงเลือกที่จะทดสอบโดยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมนั้นมีหลายโปรแกรม ซึ่งแต่ละโปรแกรมที่จะนำมาใช้งานต้องมีลิขสิทธ์ หรือ License จึงสามารถนำมาใช้งานได้หลาย ฟรังก์ชั่นและถูกกฎหมาย โดยทางคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรีมีลิขสิทธ์ของโปรแกรม Solidwork ใช้งานอยู่ ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษา และเลือกที่จะทำการหาอัตราการไหลของน้ำผ่านทรายด้วยโปรแกรมนี้

4. จำลองเม็ดทรายขนาดต่าง ๆลงในโปรแกรม Solidworks เลือกขนาดทรายตามเบอร์ที่มีขายในท้องตลาด คือ 0.5 mm, 1 mm, 2 mm และ 3 mm ตามลำดับ



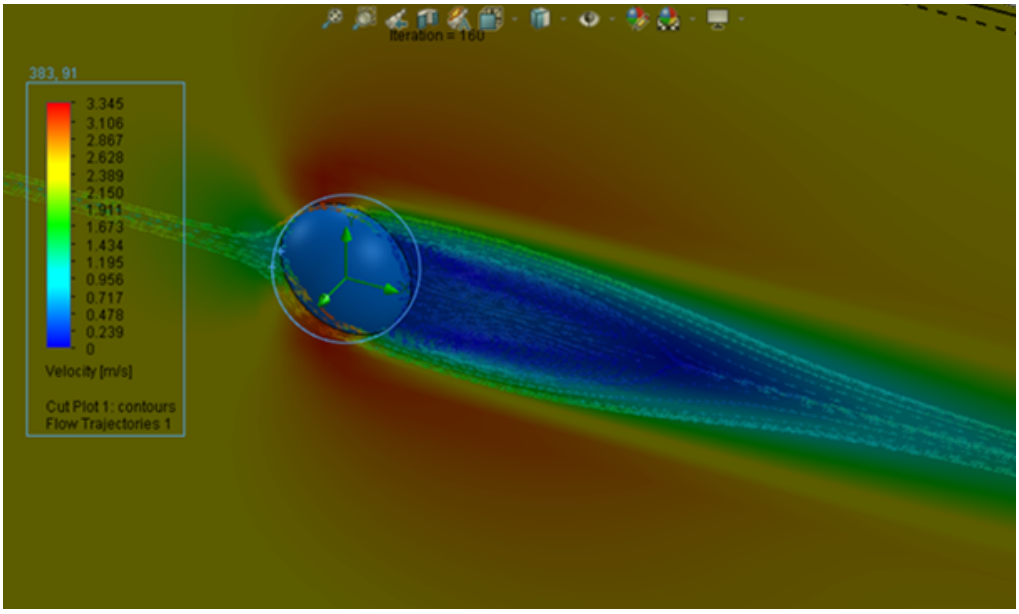
ภาพที่ 2 จำลองขนาดเม็ดทรายลงใน Solidworks

5. กำหนดค่าพารามิเตอร์ความเร็วของน้ำตั้งต้นที่ไหลผ่านทราย โดยจะใช้ค่าการไหลของน้ำประปาโดยทั่วไปคือ 2.4 (m/s) และอื่นๆที่เกี่ยวข้องเช่น หน่วยที่ใช้ทดสอบ จะใช้ SI Unit รูปแบบการไหลเป็นแบบภายนอกเป็นต้น



ภาพที่ 3 กำหนดค่าพารามิเตอร์ลงโปรแกรม Solidworks

6. ทำการ Simulation ระบบโปรแกรมจะทำการประมวลผล และแสดงลักษณะการไหลและค่าความเร็วการไหล ความดัน และความหนาแน่น ในแต่ละจุดที่มีการไหลของน้ำผ่านเม็ดทราย ซึ่งเราสามารถเลือกดูการแสดงผลได้



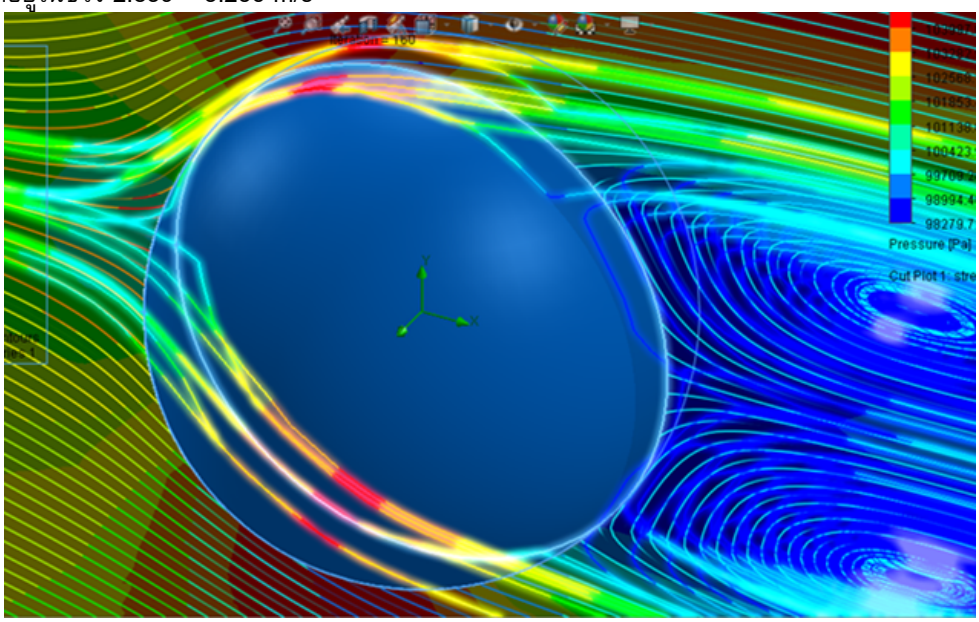
ภาพที่ 4 โปรแกรมประมวลผลแสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ และลักษณะการไหล

7. นำค่าความเร็วในการไหลผ่านเม็ดทรายที่ได้จากการ Simulation มาคำนวณหาอัตราการไหลด้วยสมการ ในข้อ 2และนำผลอัตราการไหลผ่านมาสร้างกราฟเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลการวิจัยต่อไป

ผลการวิจัย

1. ผลการ simulation ได้แสดงความเร็วในการไหลของน้ำผ่านเม็ดทรายจำลอง

เม็ดทรายที่จำลองมีขนาด 0.5 mm, 1 mm, 2 mm, และ 3 mm ดังภาพที่ 5 แสดงเส้นทางการไหล และความเร็วในการไหลของน้ำโดยจะบอกระดับความเร็วโดยแยกเป็นเส้นสี แต่ละสีจะบอกระดับความเร็วในการไหล ไล่ระดับสีจากสีน้ำเงินเข้มหมายถึงความเร็วในการไหลต่ำมีค่าอยู่ในช่วง 0-0.362 m/s ไปหาสีแดงเข้มที่หมายถึงความเร็วในการไหลที่เพิ่มขึ้นมีค่าอยู่ในช่วง 2.839 – 3.256 m/s



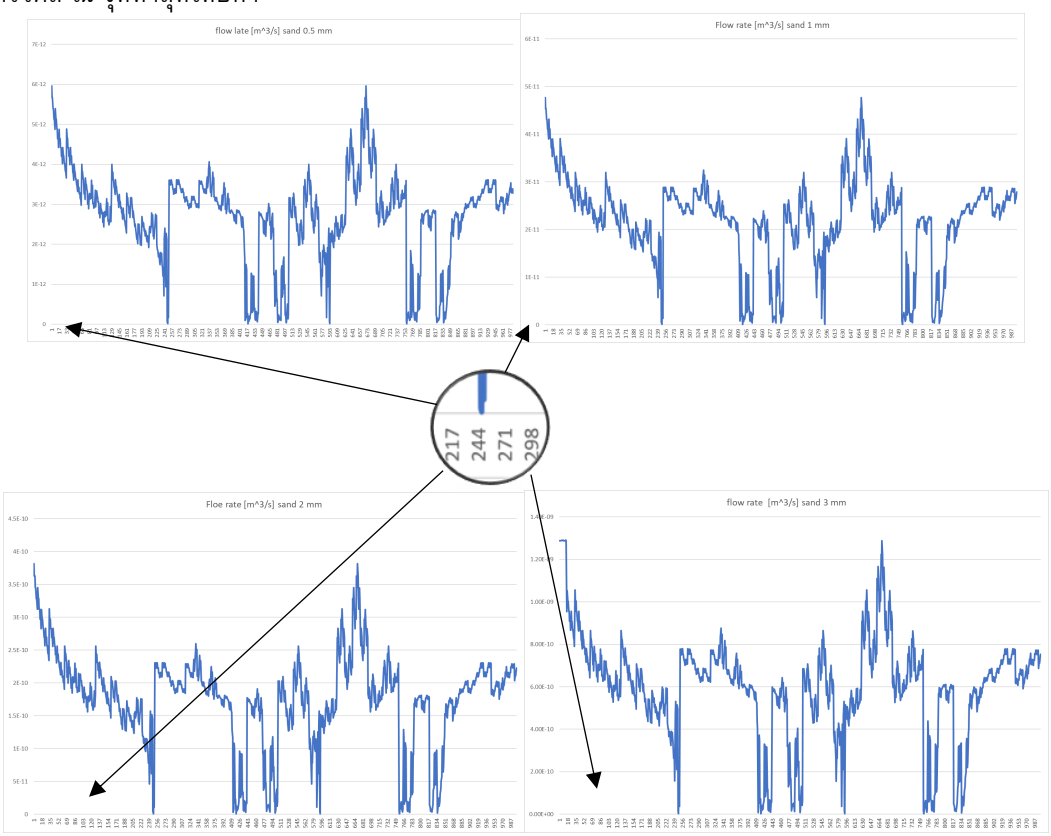
ภาพที่ 5 ภาพตัวอย่างแสดงความเร็วในการไหลของน้ำผ่านเม็ดทรายจำลอง

จากภาพจะเห็นว่าเมื่อน้ำไหลมาปะทะเม็ดทรายเส้นความเร็วจะเป็นสีฟ้าอ่อนหมายถึงความเร็วลดลงอย่างรวดเร็ว และเมื่อผ่านหน้าตัดของเม็ดทรายระยะหนึ่งความเร็วในการไหลเพิ่มขึ้นจนมีความเร็วสูงสุดที่บริเวณ $^{1}/_{2}$ ของ

เม็ดทรายและเมื่อผ่านเม็ดทรายไปแล้วความเร็วก็จะลดลงจนเป็นสีน้ำเงิน จากตรงนี้สามารถอธิบายได้ว่าเมื่อน้ำไหลผ่านเม็ดทรายนั้นความเร็วจะลดลงทันทีทันใดจนมีค่าเป็นศูนย์นั้นหมายความว่า ณ จุดนั้นเกิดการหยุดไหลของน้ำ และที่หลังเม็ดทรายนั้นเกิดแรงดูดย้อนกลับจนทำให้ไม่เกิดการไหล แต่บริเวณที่อยู่ห่างจากเม็ดทรายโดยรอบยังมีความเร็วการไหลของน้ำอยู่ ซึ่งตรงนี้จะไปสัมพันธ์กับอัตราการไหลในผลการวิจัยต่อไป

2. เมื่อได้ค่าอัตราการไหลของน้ำผ่านเม็ดทรายแล้วก็นำมาสร้างกราฟ

เมื่อได้ค่าความเร็วในการไหลจากผลในข้อที่ 1 แล้วก็นำมาคำนวณอัตราการไหลจากสมการที่ได้กล่าวไว้ในขั้นตอนการวิจัย จะพบว่าลักษณะของอัตราการไหลนั้นจะลดลง และเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันกับความเร็ว ณ ที่ตำแหน่ง 244 เหมือนกันทั้ง 4 ขนาดของเม็ดทราย โดยที่ตำแหน่ง 244 เป็นตำแหน่งของพื้นที่ที่น้ำไหลผ่านเม็ดทราย โดยในการใส่ตำแหน่งการไหลผ่านในเม็ดทรายจะใส่เท่ากันที่ 1000 ตำแหน่ง และกลับมามีอัตราการไหลที่ระดับใกล้เคียงกัน แต่มีความแปรปรวนตลอดเวลาโดยลักษณะการแปรปรวณจะมีแนวโน้มไปในทางลดลงของอัตราการไหลจะลดลงไปที่ระดับอัตราการไหล ณ จุดต่ำสุดโดยค่า



ภาพที่ 6 ภาพกราฟแสดงอัตราการไหลผ่านเม็ดทรายทั้ง 4 ขนาด

อัตราการไหลที่จุดต่ำสุดคือ 1.92-E12 m^3/s ที่ขนาดเม็ดทราย 0.5 mm, 1.55-E11 m^3/s ที่ขนาดเม็ดทราย 1 mm, 1.25-E10 m^3/s ที่ขนาดเม็ดทราย 2 mm และ 2.10-E10 m^3/s ที่ขนาดเม็ดทราย 3 mm และเมื่อดูจากกราฟจะพบว่าอัตราการไหลหลังจากผ่านเม็ดทรายไปแล้ว ไม่สามารถกลับไปมีค่าเท่ากับค่าเริ่มต้นก่อนที่จะผ่านเม็ดทรายได้แสดงให้เห็นว่าเมื่อน้ำไหลผ่านเม็ดทรายแนวโน้มอัตราการไหลจะลดลงเพียงอย่างเดียว เกิดจากการต้านของเม็ดทรายที่พื้นที่ด้านหน้าและแรงดูดกลับของน้ำที่ด้านหลังเม็ดทราย

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยจะพบว่าการทดสอบการไหลของน้ำผ่านทรายที่มีขนาดต่างกัน สามารถนำมาอธิบายลักษณะการไหลของน้ำผ่านเม็ดทรายได้ ทำให้มองเห็นภาพการไหลของน้ำผ่านเม็ดทรายที่ใช้ในการกรองน้ำ เห็นการต้านทานการไหลของเม็ดทรายอย่างชัดเจน เห็นการไหลย้อนกลับที่มีผลต่ออัตราการไหลของน้ำของทรายในแต่ละขนาดถึงแม้นจะมีลักษณะที่เหมือนกันทั้ง 4 ขนาด แต่จากผลการคำนวณอัตราการไหลที่ตำแหน่งเดียวกันค่าอัตราการไหลไม่เท่ากันแสดง

ให้เห็นว่าเม็ดทรายที่เล็กกว่าจะมีอัตราการไหลของน้ำไหลผ่านมากว่าเม็ดทรายที่ใหญ่ คือผลเม็ดทรายที่ 0.5 mm มีอัตราการไหลถึง 1.92-E12 m^3/s แต่ที่เม็ดทรายขนาด 3 mm มีอัตราการไหลผ่าน 2.10-E10 m^3/s ทำให้น้ำไหลช้าลง ต้องใช้ระยะเวลาในการรองน้ำใช้เป็นต้น และค่าความเร็ว ความดันที่ได้จากการทดสอบ สามารถนำมาวิเคราะห์การไหลได้โดยละเอียดบนพื้นที่ของเม็ดทรายที่มีการไหลผ่านของน้ำ ผลการการวิจัยยังนำไปสู่การอธิบายรายละเอียดของการไหลของน้ำผ่านกรองในการศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับระบบสุขาภิบาลในอาคารซึ่งต้องรู้จักวิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยการใช้ทรายร่วมวัสดุอื่นๆ การรวิจัยครั้งนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์วิธีการกับการวิจัยการไหลของของไหลประเภทอื่นๆเช่น การเปลี่ยนการทดลองจากน้ำเป็นวัสดุอากาศ น้ำมัน ก๊าซ และกำหนดค่าต่างๆที่อยากรู้ และมีความสัมพันธ์กันทางทฤษฎีการไหล เช่นความเร็ว ความหนาแน่น ความหนืดของวัสดุนั้นๆมาทดลองได้ รวมไปถึงงานช่างในสาขาอื่นที่ต้องใช้หลักการไหลของของไหลเช่น ช่างแอร์ ช่างยนต์เป็นต้น

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยนั้นสามารถเข้าใจหลักการไหลของน้ำผ่านทรายได้โดยง่ายเห็นภาพการไหลของน้ำผ่านเม็ดทรายและลักษณะการแปรเปลี่ยนของการไหลแต่ละจุดที่ผ่นเม็ดทราย และจากการคำนวณค่าอัตราการไหลทำให้ทราบว่าเมื่อทรายมีขนาดเล็กจะทำให้อัตราการไหลผ่านได้ดีกว่าทรายที่มีขนาดใหญ่ และค่าอัตราการไหลที่ได้นั้นเมื่อนำไปสร้างกราฟจะเห็นว่ามีการแปรผันไปตามพื้นที่ที่ของน้ำที่ไหลผ่านแม้กระทั่งไหลเลยเม็ดทรายไปแล้วก็ยังเกิดแรงดูดกลับมาอีกทำให้อัตราการไหลของน้ำลดลงอีกด้วย จากการวิจัยนี้สามารถนำขนาดของเม็ดทรายไปออกแบบช่องทางออกของเครื่องกรองน้ำในขั้นต่อไป และยังสามารถนำประยุกต์ใช้ต่อยอดงานวิจัยอื่นได้เช่น การไหลของน้ำผ่านวาล์ว การไหลของอากาศผ่านวัตถุเป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. วิธีการวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทดสอบหาอัตราการไหลของอากาศและของไหลชนิดอื่นๆได้เช่น อากาศ และก๊าซเป็นต้น
2. ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการทดลองมีหลายค่าที่สามารถน้ำมาวิเคราะห์เรื่องอื่นนอกจากการไหลได้เช่น ความดันของน้ำเมื่อไหลผ่านทราย และอุณหภูมิที่เปลี่ยนไปของน้ำเมื่อเกิดการไหลผ่านวัตถุเป็นต้น
3. สามาถนำไปศึกษาต่อยอดโดยการเพิ่มปริมาณเม็ดทรายให้มีจำนวนเพิ่มขึ้นเพื่อศึกษาอัตราการไหลได้

เอกสารอ้างอิง

Merle, C. Potter., David, C. Wiggert., Midhat Hondzo, & Tom I.-P.Shih. (2001). *Mechanics of fluids*. (3rd ed.). Library of Congress Cataloging-in-Publication, Printed in the United States of America.

Bean, H.S. (1971). *Fluid Meters : Their Theory and Application*. (6th ed.). American Society of Mechanical Engineers, New York.

Ferdinand, P. Beer & E.Russell Johnston.,Jr. Vector. (1977). *Mechanics for Engineers*. McGraw-Hill Book Company.

http://www.controlglobal.com/assets/Media/MediaManager/RefBook_Cashco_Fluid.pdf

http://www.gentecsys.com/Knowledge/KB14_valve_types.htm

การสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์ของเจเนอเรชันซี

GENERATION Z ONLINE COMMUNICATION

จิระนันท์ เมฆปัจฉาพิชิต*
Jiranan Mekpatchaphichit*
ดุษฎี นิลดำ**
Dusadee Nildum**

*ผู้ช่วยฝ่ายสื่อมวลชนสัมพันธ์ บริษัท โอกิลวี่ พับลิค รีเลชั่นส์ เวิลด์วายด์ จำกัด
999/9 อาคารสำนักงาน ดิออฟฟิศเศส แอท เซ็นทรัลเวิลด์
ชั้น 14 ถนนพระรามที่ 1 แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ช่องทางการติดต่อ 02-205-6000 ต่อ 6643
**ประธานหลักสูตรนิเทศศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชานวัตกรรมการสื่อสารภาครัฐและภาคเอกชน
และอาจารย์ประจำสาขาวิชาการโฆษณาและการสื่อสารการตลาด วิทยาลัยนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
เลขที่ 1 ถนนอู่ทองนอก แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 02-160-1174

บทคัดย่อ

เจเนอเรชันซีเป็นกลุ่มประชากรที่มีการเติบโตมาพร้อมเทคโนโลยีโดยกำเนิด มีพฤติกรรมการใช้สมาร์ตโฟนหลายครั้งต่อวัน ชอบการค้นหาข้อมูล สร้างชุมชนออนไลน์ หาวิธีแก้ปัญหาและสร้างความท้าทายให้ชีวิต กลุ่มเจเนอเรชันซีในเอเชียมีลักษณะแสวงหาความเป็นส่วนตัวและความคิดสร้างสรรค์ผ่านสื่อออนไลน์ และเชื่อว่าข้อมูลส่วนตัวสามารถสร้างเป็นเงินผ่านการซื้อขายจึงมักใช้การสื่อสารออนไลน์เป็นหลัก มีอายุน้อยที่สุดแต่กำลังมีพลัง มีรายได้และกำลังในการใช้จ่ายเป็นกลุ่มที่มีการเติบโตทางด้านประชากรศาสตร์ที่โดดเด่น

ผู้วิจัยจึงมุ่งศึกษาลักษณะการสื่อสารออนไลน์ของกลุ่มเจเนอเรชันซีในเขตกรุงเทพมหานคร โดยจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าเจเนอเรชันซีเติบโตมาพร้อมกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี เติบโตมาภายใต้การเลี้ยงดูจากพ่อแม่แบบเพื่อน ทำให้มีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง เป็นตัวของตัวเอง มองโลกในแง่ดี ใส่ใจเรื่องความรับผิดชอบต่อสังคม ลักษณะการสื่อสารของเจเนอเรชันซีส่วนใหญ่ไม่แสดงความเป็นตัวตนที่แท้จริงในโลกออนไลน์ แต่ตระหนักถึงความอันตรายของสื่อสังคมออนไลน์ คิดอย่างรอบคอบและกังวลเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัว มีลักษณะพิเศษคือมีการสื่อสารแบบความเป็นส่วนตัวตามช่องทางแอปพลิเคชันต่าง ๆ รวมถึงใช้สื่อออนไลน์เพื่อค้นคว้าหาข้อมูล และเรียนรู้ วัตถุประสงค์หลักของการสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์เพื่อรับความบันเทิง ดังนั้นวีดิทัศน์จึงเข้ามามีบทบาทผลักดันปริมาณการใช้งานในอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้น จากข้อมูลดังกล่าวจะช่วยให้นักการตลาดและนักสื่อสารสามารถสร้างสื่อให้เข้าถึงกลุ่มเจเนอเรชันซีได้อย่างตรงเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

คำสำคัญ: เจเนอเรชันซี การสื่อสารออนไลน์

Abstract

Generation Z is a growing demographic with innate technology. They have the habit of using smartphones several times a day, like searching for information, building an online community find solutions to problems, and making life challenges. We define The Generation Z group in Asia as "an online pursuit of privacy and creativity". They believe that they can make money from trading personal information. So Generation Z often uses online communication as their primary living tool. And that makes them the youngest but powerful generation who have both growing income and spending power. And they will increasingly dominate the future economy.

The researcher, therefore, aimed to study the characteristics of online communication among Generation Z groups in Bangkok. The literature review found that they grew up with the advancement of technology. Growing up under peer parenting to have high self-confidence, be themselves, optimistic and socially responsible. Most of Generation Z's communication style doesn't show their true online presence because they know the dangers of social media. And that makes them pay serious attention to their privacy. They communicate privately through various applications, including using online media to research information and entertain themselves. Therefore, video has played a role in driving more of their internet traffic, which marketers could leverage the power of video to target and engage Generation Z effectively.

Keywords: Generation Z Online Communication

แต่ละบุคคลย่อมมีลักษณะเฉพาะเป็นของตัวเองเนื่องจากภูมิหลังที่ไม่เหมือนกัน ดังนั้นนักวิชาการจึงได้มีการจัดกลุ่มลักษณะทางประชากรศาสตร์ขึ้น ได้มีการแบ่งประชากรตามกลุ่ม Generations ซึ่งมีความแตกต่างกันด้านอายุและเหตุการณ์ ภูมิหลังที่ใกล้เคียงกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ได้มีการจัดกลุ่มคนเป็น Generations แรกคือ Lost Generation ซึ่งเป็นประชากรที่เกิดในช่วงทศวรรษที่ 80 ปัจจุบันคนกลุ่มนี้เสียชีวิตไปหมดแล้ว Greatest Generation หรือที่รู้จักกันว่า G.I. Generation เป็นกลุ่มคนที่เกิดก่อนยุคสงครามโลกครั้งที่สอง Silent Generation เป็นกลุ่มคนที่เกิดในช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง ปัจจุบันกลุ่มที่ได้รับความสนใจคือกลุ่ม Generation Baby Boomer เป็นกลุ่มที่เกิดในช่วงสิ้นสงครามโลกครั้งที่สอง อยู่ในช่วงสงบสุข, Generation X อีกชื่อว่า “ยับปี้” (Yuppie) เป็นกลุ่มคนในช่วงโลกกำลังพัฒนาเริ่มต้น มีความเปลี่ยนแปลงอะไรหลายๆ อย่าง , Generation Y หรือ ยุค Millennials คนกลุ่มนี้เติบโตขึ้นมาท่ามกลางความเปลี่ยนแปลง และค่านิยมที่แตกต่างระหว่างรุ่นปู่ย่าตายาย กับ รุ่นพ่อแม่ ซึ่งคนรุ่นนี้ถือเป็นกลุ่มวัยรุ่นตอนปลาย และ วัยทำงาน ในตอนนี้ที่อยู่ท่ามกลางความผันผวนในหลาย ๆ ด้านทั้งการเมือง การศึกษา เศรษฐกิจต่าง ๆ และ Generation Z ซึ่งเป็นกลุ่มคนรุ่นใหม่ในยุคปัจจุบัน เติบโตมาพร้อมกับสิ่งอำนวยความสะดวกมากมายเรียกว่าเป็นเด็กยุคเทคโนโลยีรวมถึงในปัจจุบัน และสุดท้าย คือ Generation Alpha ซึ่งเป็นกลุ่มที่เกิดในปัจจุบัน เติบโตมาในยุคเทคโนโลยีก้าวหน้า สังคมขับเคลื่อนอย่างรวดเร็ว แรง และขนาดใหญ่

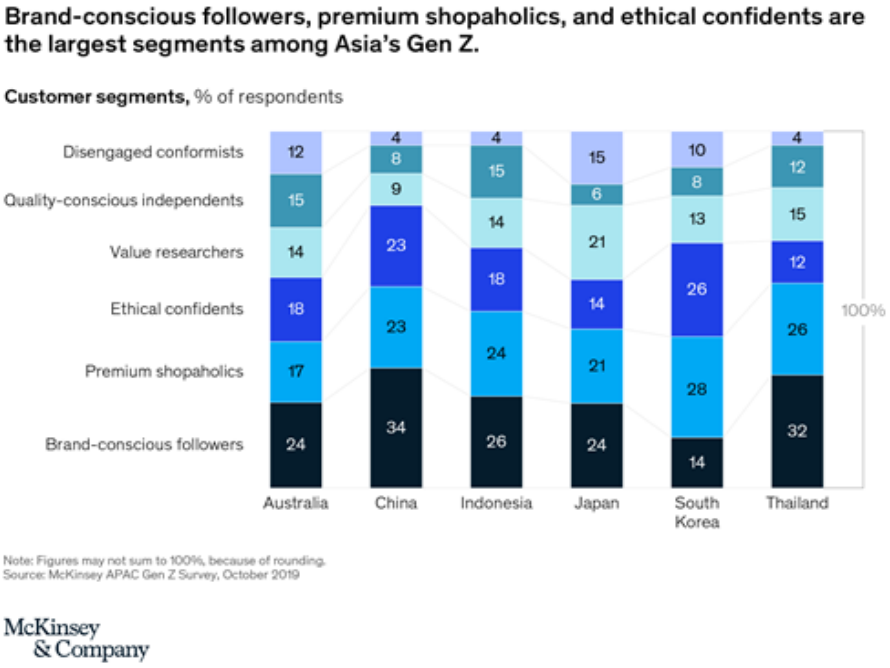
โดยตัวผู้วิจัยสนใจศึกษาผู้บริโภคในกลุ่มเจเนอเรชันซีซึ่งมีจำนวนมากถึงหนึ่งในสี่ของภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก นับได้ว่าเป็นกลุ่มเริ่มมีกำลังซื้อและก้าวเข้ามามีบทบาทในตลาดมากขึ้น พสุ เดชะรินทร์ (2563) อธิบาย เจเนอเรชันซีว่าเป็นกลุ่มที่เรียกได้ว่าเป็น Digital Native หรือ ชาวดิจิทัลโดยกำเนิด หมายถึง ผู้ที่เติบโตมาในยุคดิจิทัลอย่างแท้จริง คนกลุ่มนี้จะคุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์หรืออินเทอร์เน็ตเพื่อเล่นเกมทำการบ้าน ค้นหาข้อมูลสินค้า และกิจกรรมตลอดจนการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นผ่านสื่อโซเชียลมิเดียต่าง ๆ นอกจากนั้น อาจหมายถึง ผู้ที่เข้าใจคุณค่าของเทคโนโลยีดิจิทัลและมองหาโอกาสนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์

Wunderman Thompson (2564) กล่าวว่า กลุ่มเจเนอเรชันซีมีลักษณะเชื่อมั่นในตนเอง มองโลกในแง่ดี เรียนรู้จากความผิดพลาดของคนรุ่นก่อน และมีการพัฒนาเชิงบวกอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้กลุ่มเจเนอเรชันซียังมีลักษณะการเติบโตมาพร้อมเทคโนโลยีโดยกำเนิด ชอบการค้นหาข้อมูล สร้างชุมชนออนไลน์ หาวิธีแก้ปัญหาและสร้างความท้าทายให้ชีวิต รวมถึงพบว่า ร้อยละ 83 รู้สึกว่าเติบโตมาภายใต้ความกดดัน ร้อยละ 75 เชื่อว่าคนรุ่นใหม่จะเปลี่ยนโลก

โดยกลุ่มเจเนอเรชันซีในเอเชียแสวงหาความเป็นส่วนตัวและความคิดสร้างสรรค์ผ่านสื่อออนไลน์ มีแนวคิดว่าข้อมูลส่วนตัวสามารถสร้างเป็นเงินได้ผ่านการซื้อขาย โดยกลุ่มเจเนอเรชันซีมีลักษณะการกดถูกใจและส่งต่อข้อมูลแบบไม่ผ่านการคัดกรองอย่างละเอียด โดยเจ็ดในสิบคนระบุว่า โซเชียลมิเดียแสดงให้เห็นตัวตน การแสดงบุคลิกภาพและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ผ่านสื่อออนไลน์ กลุ่มเจเนอเรชันซีตระหนักว่าโซเชียลมิเดียไม่ได้เป็นเพียงโดเมนของเพื่อนเท่านั้น แต่ยังเป็นแหล่งข้อมูลผ่านการหมายตาของครอบครัว นายจ้าง บริษัท และรัฐบาล ร้อยละ 64 มีความกังวลว่านายจ้างและผู้ปกครองจะคิดอย่างไรกับการเผยแพร่บนโซเชียลมิเดียของพวกเขา ดังนั้นจึงมีการต่อต้านการคุกคามเหล่านี้โดยการผสมผสาน แบ่งตัวตนออกเป็นสองถึงสามส่วน เช่นการสร้างตัวตนปลอมขึ้นมาในช่องทางเดียวกัน มักนิยมเรียกว่า Avatar บทโซเชียลมิเดีย ร้อยละ 65 มองหาพื้นที่ปลอดภัยที่มีการควบคุมดูแลอย่างแน่นหนา ภายหลังช่องทางสื่อออนไลน์ต่าง ๆ จึงมีระบบความเป็นส่วนตัวเพิ่มขึ้นมา แสดงให้เห็นถึงความใส่ใจและให้ความสำคัญต่อสุขภาพจิตและการมีส่วนร่วมต่อครอบครัว ชุมชน และสังคม ที่ทำให้ผู้ใช้บริการเชื่อใจและไว้วางใจได้

McKinsey&Company (2563) กล่าวว่ากลุ่มเจเนอเรชันซีในปัจจุบันเป็นกลุ่มที่มีอายุน้อยที่สุดแต่กำลังมีพลังมากที่สุดในภาคธุรกิจ โดยกลุ่มดังกล่าวมีรายได้และกำลังในการใช้จ่าย เป็นกลุ่มที่มีการเติบโตทางด้านประชากรศาสตร์ที่โด่ดเด่นมากขึ้น ภายในปี 2568 กลุ่มเจเนอเรชันซีจะมีส่วนแบ่งประชากรในเอเชียเท่ากับกลุ่มมิลเลนเนียล โดยมีการสำรวจผู้บริโภค 16,000 คน ใน 6 ประเทศ ได้แก่ ออสเตรเลีย จีน อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น เกาหลีใต้และไทย สำรวจผ่าน 3 กลุ่มได้แก่ เจเนอเรชันซี มิลเลนเนียน และเจเนอเรชันเอ็กซ์ พบว่า เจเนอเรชันซีและมิลเลนเนียลมีความคล้ายคลึงกันหลายประการในวิธีการคิด การเลือกซื้อ แต่มีความแตกต่างกันด้านพฤติกรรมผ่านสื่อออนไลน์ เนื่องจากกลุ่มเจเนอเรชันซีเติบโตมาพร้อมกับการเข้าถึงข้อมูลทุกประเภทในทันทีและมีการใช้งานติดต่อกัน หนึ่งในสามใช้เวลาหกชั่วโมงขึ้นไปต่อวันกับโทรศัพท์ของกลุ่มเจเนอเรชันซีเทียบเป็น ร้อยละ 22 ของกลุ่มมิลเลนเนียล ดังนั้นกลุ่มเจเนอเรชันซีจึงมีการใช้งานโซเชียลมิเดียมากกว่ากลุ่มวัยอื่น ๆ ในเอเชีย ร้อยละ 36 มีความระมัดระวังในการใช้งานมากขึ้น ร้อยละ 31 มี

แนวโน้มที่จะติดตามองค์กรที่ชื่นชอบและใช้สื่อออนไลน์เพื่อตัดสินใจ อาจกล่าวได้ว่า กลุ่มเจเนอเรชันซียังมีความเป็นเด็กแฝงอยู่จึงทำให้ทัศนคติบางอย่างขัดแย้งกัน มีเพียงหนึ่งในสามเท่านั้นที่เต็มใจให้ข้อมูลที่จำเป็นในการจัดส่งและชื่นชอบผลิตภัณฑ์ที่มีจริยธรรม ใส่ใจสังคม แต่มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่เต็มใจจะจ่ายเงินเพิ่มเพื่อผลิตภัณฑ์เหล่านี้



ภาพที่ 1 Brand-conscious followes, premium shopaholics, and ethical confidents are the largest segment among Asia's Gen Z (ที่มาภาพ: McKinsey&Company, 2563)

ประเด็นสำคัญ ได้แก่

- หนึ่งในสี่ของกลุ่มเจเนอเรชันซีมีลักษณะการติดตามองค์กรหรือตราสินค้าที่กำลังเป็นที่นิยมอย่างใกล้ชิดก่อนทำการเลือกซื้อสินค้าหรือบริการ ก่อนจะผสมผสานเพื่อสร้างรูปแบบเฉพาะออกมา ไม่ได้ยึดติดกับตราสินค้าใด
- กลุ่มนักซื้อระดับพิเศษเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีลักษณะชื่นชอบการซื้อสินค้า และสนุกกับขั้นต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการค้นคว้า เปรียบเทียบ และแลกเปลี่ยนกับสินค้าอื่นที่มีราคาสูงกว่า
- กลุ่มที่มีความเชื่อมั่นจะมีความใส่ใจ ชอบองค์กรที่มีความใส่ใจในคุณค่าและรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและมีจริยธรรมต่อสังคม

McKinsey&Company (2563) ได้มีการเผยแพร่บทความ What makes Asia—Pacific's เจเนอเรชันซี different? ซึ่งชี้ให้เห็นว่า เจเนอเรชันซีในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก (Asia-Pacific: APAC) มีเทรนด์ผู้บริโภค 5 ประการที่เด่นชัด คือ

ประการแรก กลุ่มเจเนอเรชันซีมีลักษณะพึ่งพาการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ การซื้อของออนไลน์ และเพื่อความบันเทิง แต่มีความรอบคอบในการใช้งาน

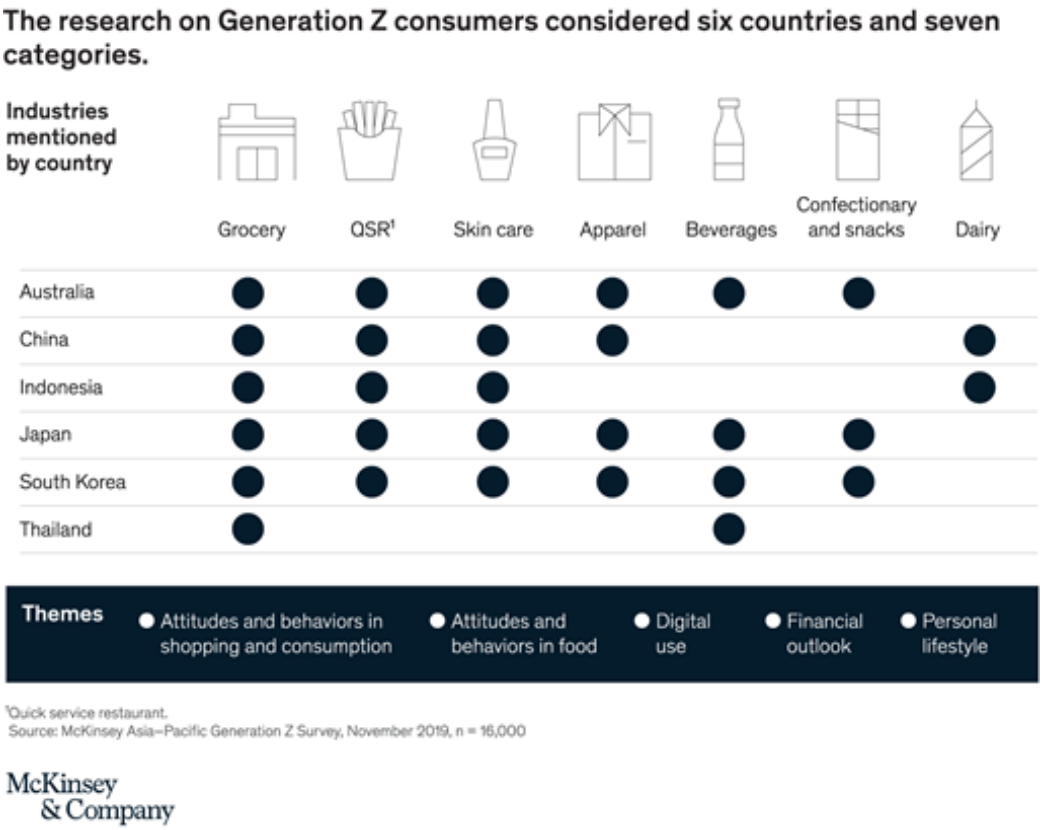
ประการที่สอง กลุ่มเจเนอเรชันซีชอบค้นคว้าข้อมูลสินค้าที่สนใจก่อนซื้อสินค้าและสิ่งที่สนใจเป็นพิเศษก่อนตกลงซื้อสินค้า

ประการที่สาม กลุ่มเจเนอเรชันซีชอบองค์กร สินค้า หรือบริการที่มีการแสดงถึงบุคลิกและเอกลักษณ์เฉพาะตัว

ประการที่สี่ กลุ่มเจเนอเรชันซี ได้รับอิทธิพลจากสื่อหรือเนื้อหาทางวีดิทัศน์ (Video Content) การดูสื่อวิดีโอบนแอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น YouTube หรือ TikTok มากกว่ากลุ่มประชากรกลุ่มอื่น ๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์

ประการสุดท้าย กลุ่มเจเนอเรชันซี เป็นกลุ่มที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อมและชื่นชอบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นพิเศษ (Kim, McInerney, Yamakawa, & Smith, 2020)

นอกจากนี้ บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) หรือ เอไอเอส กล่าวว่า จากรายงานของสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Transactions Development Agency: ETDA) ระบุว่า ในปี 2562 เด็กเจเนอเรชันซีมีอัตราการใช้งานอินเทอร์เน็ตในวันหยุดเฉลี่ยอยู่ที่ 12 ชั่วโมง 1 นาทีต่อวัน (นัฐิยา พัวพงศกร, 2563)



ภาพที่ 2 The research on Generation Z consumers considered six countries and seven categories.
(ที่มาภาพ: McKinsey&Company, 2563

ซึ่งข้อมูลจาก Global Web Index (อ้างถึงใน Everday Marketing, 2563) ระบุว่าเจเนอเร-ชันซี ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับ Social Media ความบันเทิง และการเล่นเกม แต่กลับพบว่า Twitter และ Facebook ได้รับความนิยมน้อยลง แต่สื่อน้องใหม่ที่กำลังมาแรงกลับเป็น TikTok ซึ่งนั้นอาจเป็นเพราะว่า TikTok สามารถรวมทั้งความบันเทิง กิจกรรม และการเป็นสื่อสังคมออนไลน์ไว้ด้วยกันก็ได้ Chase Buckle trends manager จาก Global Web Index ได้พูดถึงหนึ่งในแนวทางของการทำการตลาดกับ เจเนอเรชันซี ว่าสิ่งที่แบรนด์สามารถทำได้ คือการลงทุนสร้างแคมเปญออนไลน์ใหญ่ ๆ เพื่อมั่นใจว่า คนกลุ่มใหม่ๆ จะเอาไปพูดต่อในพื้นที่ลับของพวกเค้า รวมไปถึงการสร้าง content (เนื้อหา) ที่มีเนื้อหาสั้นลง และพร้อมให้คนกลุ่มใหม่แบ่งปันมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็น GIF ที่เราเห็นได้ว่ามันคือ พฤติกรรมการสื่อสารใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นผ่านช่องทางส่วนตัวเหล่านี้ ไม่ว่าจะเป็น WhatsApp หรือ Messenger คนก็หันมาเล่น GIF กันมากขึ้น เพราะมัน

ได้ใจความ กระชับ และสนุกด้วย นอกจากนี้ยังมีการสำรวจถามผู้ตอบเกี่ยวกับทัศนคติทั่วไปที่มีต่อแบรนด์การช็อปปิ้งดิจิทัลและสื่อตลอดจนมุมมองที่มีต่อโลก นอกจากนี้ยังถามคำถามเฉพาะเกี่ยวกับพฤติกรรมการจับจ่ายและตราสินค้า

จากข้อมูลที่กล่าวมาเบื้องต้น ผู้วิจัยเชื่อว่าการสื่อสารออนไลน์มีอิทธิพลต่อกลุ่มเจเนอเรชันซี จึงสนใจศึกษาลักษณะการสื่อสารออนไลน์ของเจเนอเรชันซี ในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อให้เข้าใจในรูปแบบการสื่อสารกลุ่มดังกล่าวได้ดีและสามารถวางแผนการสื่อสารได้อย่างตรงจุดมากขึ้น

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาลักษณะการสื่อสารออนไลน์ของเจเนอเรชันซีในเขตกรุงเทพมหานคร

แนวคิดด้าน เจเนอเรชันซี

กลุ่มเจเนอเรชั่นซี หรือแซด (Generation Z) หรือ Gen Z (พ.ศ.2540 ขึ้นไป) ซึ่งเป็นคนกลุ่มวัยตั้งแต่แรกเกิดถึงมัธยมศึกษาตอนต้น คนกลุ่มนี้เกิดมาด้วยการเลี้ยงดูที่เพียบพร้อม เทคโนโลยีทันสมัยและแพร่หลาย รวมถึงองค์ความรู้เพียงกระดิกนิ้วก็ได้สิ่งที่ต้องการ และมีตัวเลือกมาก ทำให้คนกลุ่มนี้มักทำในสิ่งที่ชอบ ชอบความสะดวกสบาย ไม่ชอบพิธีการ และสามารถทำอะไรหลาย ๆ อย่างได้ในคราวเดียวกัน (ประชาชาติธุรกิจออนไลน์, 2557)

จากการศึกษาพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของผู้บริโภคชาวไทยในรอบปีที่ผ่านมา โดย สำนักพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Transactions Development Agency : ETDA) พบว่าผู้บริโภค เจเนอเรชันวายเป็นกลุ่มที่ใช้อินเทอร์เน็ตต่อวันสูงสุด เฉลี่ยที่ 7.12 ชั่วโมง/วัน ขณะที่ เจเนอเรชันเอ็กซ์ และ เจเนอเรชันซี ใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ย 5.48 ชั่วโมง/วัน (Market Plus, 2562)

ขณะที่ วันเดอร์แมน ธอมสัน กล่าวว่า พฤติกรรมผู้บริโภค เจเนอเรชันซี แค่สื่อสารออนไลน์ไม่พอ แต่ละฐานระบบปฏิบัติการ (Platform) ต้องมีวิธีเฉพาะ และความสำเร็จไม่ได้หมายถึงความร่ำรวยเสมอไปชี้รสนิยมพรีเมียมในต้นทุนต่ำ แนะแบรนด์ให้คุณค่า พร้อมประสบการณ์การซื้อที่ดี

ภูวดล ธาราศิลป์ (อ้างถึงใน Prachachat Turakij, 2563) กล่าวว่า การสำรวจพฤติกรรมกลุ่ม เจเนอเรชันซี ที่มีอายุ 13-23 ปี ที่มีจำนวนมากถึง 1 ใน 3 ของประชากรโลก จากกลุ่มตัวอย่าง 4,500 คนใน 9 ประเทศ อาทิ จีน ฮ่องกง อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ไต้หวัน เวียดนาม และไทย เพื่อถอดความเป็นเทรนด์และโอกาสสำหรับแบรนด์ต่าง ๆ พบว่า กลุ่มดังกล่าวใช้เวลากับออนไลน์และดิจิทัล ผ่านโซเชียลมีเดียช่องทางต่าง ๆ ถึง 85% โดยฐานระบบปฏิบัติการ (Platform) ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดได้แก่ เฟซบุ๊กและไลน์ โดยแต่ละช่องทางนั้นแบรนด์ต้องทำความเข้าใจไม่สามารถใช้แนวทางการสื่อสารแบบใดแบบหนึ่งได้กับทุก ๆ ฐานระบบปฏิบัติการ (Platform)

[2]Sarun Rojanasoton (2564) กล่าวว่า กลุ่มเจเนอเรชันซีที่มีอายุระหว่าง 9-24 ปี เป็นกลุ่มลูกค้าที่มีความต้องการเฉพาะเจาะจงที่หลากหลาย และจะมีกำลังซื้อสูงขึ้นในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า เนื่องจากเติบโตมาในยุคที่มีเทคโนโลยีและความพร้อมของสมาร์ตโฟนอินเทอร์เน็ตและสื่อโซเชียลมิเดีย ส่งผลให้มีความเป็นตัวของตัวเองและความเข้าใจในสื่อดิจิทัลสูง ประเด็นสำคัญคือ 1. ต้องกำหนด Value & Mission เพราะกลุ่มเจเนอเรชันซีเชื่อว่าสินค้าและบริการที่เลือกเป็นสิ่งที่สะท้อนตัวตนของพวกเขา 2.ต้องโปร่งใสและรับผิดชอบสังคม เนื่องจากภาพลักษณ์ของแบรนด์ไม่ใช่เพียงสิ่งที่องค์กรสื่อสารออกมาแต่รวมถึงวัฒนธรรมองค์กร คุณค่าของตราสินค้าจากทั้งภายนอกและภายใน 3.ตัวตนขององค์กรที่ชัดเจน เพื่อสร้างการมีส่วนร่วมกับกลุ่มเจเนอเรชันซี ความแตกต่างเป็นสิ่งที่คนกลุ่มนี้มองหา ต้องไม่กลัวที่จะสร้างการเปลี่ยนแปลง 4.ต้องสนุกและบันเทิง เมื่อผู้บริโภคมีเวลาจำกัด การดึงดูดความสนใจในวินาทีแรก ๆ เพื่อไม่ให้เลื่อนผ่านจึงสำคัญที่สุดและวิธีที่ดีที่สุดคือการสร้างเนื้อหาที่สนุกและมีความบันเทิง 5.มีลักษณะความเป็นชุมชนที่แข็งแกร่ง องค์กรสามารถสร้างชุมชนด้วยการเชื่อมต่อบทสนทนา และสื่อสารผ่านผู้มีอิทธิพลทางความคิด เพื่อส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้า

[1]Sarun Rojanasoton (2564) กล่าวว่า กลุ่มเจเนอเรชันซีในอาเซียนได้รับข้อมูลข่าวสารจากทั่วโลกผ่านทางสมาร์ตโฟน มีลักษณะการพิจารณาคำพูดและการกระทำของคนเจเนอเรชันจากรุ่นก่อน ๆ อย่างเป็นกลาง กลุ่มเจเนอเรชันซีต้องการแก้ไขปัญหาสังคมที่อาจเกิดจากกลุ่มเจเนอเรชันก่อน ๆ โดยให้ความสำคัญกับตัวเอง ครอบครัวและคนรอบตัวอย่างเท่าเทียม โดยฮิลล์ อาเซียนจึงได้ขนานนามคนกลุ่มเจเนอเรชันซี ซึ่งให้คุณค่ากับความปรองดองและการ

ทำงานร่วมกันว่า ซินเนอร์ไจเซอร์ (SynergiZers) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนตัว คุณค่าของชีวิต ทัศนคติและพฤติกรรมต่อสื่อของ กลุ่มเจเนอเรชันซี ดังนี้

ด้านความสัมพันธ์ส่วนตัว โดยทั่วไป กลุ่มเจเนอเรชันซี ในอาเซียนถูกพ่อแม่เลี้ยงดูด้วยความสัมพันธ์แบบเป็นเสมือนเพื่อน มีอิสระในการใช้ชีวิต และได้รับการสนับสนุนให้มีความคิดเห็นเป็นของตัวเอง ร้อยละ 46 เห็นด้วยกับข้อความที่ว่า “ฉันได้รับการสนับสนุนให้ตั้งคำถาม ถกเถียงและมีความเห็นเป็นของตัวเอง” ในขณะเดียวกัน ร้อยละ 63 เห็นด้วยว่า พวกเขาได้รับการ “สนับสนุนให้ปฏิบัติตามธรรมเนียมปฏิบัติและมาตรฐานของสังคม” พวกเขาเน้นว่า การปฏิบัติตามธรรมเนียมปฏิบัติเป็นไปเพื่อรักษาความสัมพันธ์ที่ดีกับสังคมและสิ่งอื่นๆ รอบตัว ร้อยละ 67 ของผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยว่า “ความสำเร็จ คือ การทำให้ครอบครัวและเพื่อนฝูงภาคภูมิใจ” พวกเขารักษาคุณค่าของความเป็นอาเซียนซึ่งให้ความสำคัญกับเรื่องครอบครัวเป็นอันดับต้น ๆ อันแสดงให้เห็นได้ชัดว่าพวกเขาให้คุณค่าอย่างมากกับการรักษาความสัมพันธ์กับคนรอบข้าง

ด้านสิ่งสำคัญในชีวิต ร้อยละ 86 เห็นด้วยกับข้อความที่ว่า “ชีวิตเป็นการเติมเต็มความรับผิดชอบ” และ “ชีวิตเป็นเรื่องของการรักตัวเอง” พวกเขาให้คุณค่าทั้งกับตัวเองและครอบครัว พวกเขาคิดว่า คนที่อยู่รอบตัวจะไม่มีความสุข ถ้าตัวเขาเองไม่มีความสุข ร้อยละ 74 ของผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยว่า “ความสำเร็จ คือ การมีความสุขกับสิ่งที่เราเป็น ไม่ว่าคนอื่นจะว่าอย่างไร” ชี้ให้เห็นว่า ตำแหน่งใหญ่โตและการหาเงินทองไม่ใช่ “สิ่งพิสูจน์ความสำเร็จ” สำหรับพวกเขา ในเรื่องอาชีพก็เช่นเดียวกัน ลักษณะสำคัญประการหนึ่งของเจเนอเรชั่นนี้คือ หลายคนให้ความสำคัญกับความพอใจของตน และเสาะหาความก้าวหน้าทีละน้อยด้วยการตั้งเป้าหมายที่เป็นไปได้

ด้านการใช้โซเชียลมิเดีย กลุ่มเจเนอเรชันซีมีการใช้ช่องทางสื่อออนไลน์และควบคุมการใช้อัตลักษณ์ให้เป็นไปตามกฎระเบียบนั้น แต่พวกเขาไม่ได้สร้างตัวตนปลอมขึ้นมา ทั้งนี้ ร้อยละ 82 เห็นด้วยกับข้อความที่ว่า “เมื่อฉันโพสต์ในโซเชียลมีเดีย ฉันตระหนักมากในเรื่องคาแรคเตอร์ของฉัน” และ 68% เห็นด้วยกับ “ฉันต้องการแสดงตัวตนที่เป็นธรรมชาติของฉันในโซเชียลมีเดีย” มีเนื้อหาที่ชื่นชอบมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ข้อความและรูปภาพ วิดีโอและสตอรี่ ตามลำดับ

ด้านความสนใจในประเด็นสังคม ในการสัมภาษณ์และการสำรวจเชิงปริมาณของเจเนอเรชันซี บางคนกล่าวว่า กังวลเกี่ยวกับอนาคต ในขณะที่ Gen Z หลายคนบอกว่าต้องการแก้ปัญหาสังคม โดยกลุ่มเจเนอเรชันซีอยู่ในสังคมที่มีปัญหามากมายซึ่งอาจเกิดจากเจเนอเรชั่นก่อนหน้า รวมถึงความกังวลด้านเศรษฐกิจ การเมืองและสังคม ความไม่เท่าเทียม ประเด็นเรื่องสิทธิมนุษยชนและโควิด-19 แต่มีความกระตือรือร้นที่อยากจะแก้ไขปัญหาสังคมร่วมกับคนในกลุ่มเดียวกัน

เกี่ยวกับแบรนด์ต่าง ๆ ร้อยละ 85 เห็นด้วยว่า พวกเขาเต็มใจจ่ายมากขึ้นอีก ร้อยละ 10 มองว่าถ้าองค์กรมีส่วนในการแก้ปัญหาทางสังคม พวกเขามีความคาดหวังอย่างมากต่อองค์กรต่าง ๆ และมองว่าแบรนด์ควรเติมเต็มในหลากหลายบทบาท

นอกจากนี้อีกพฤติกรรมหนึ่งที่มีลักษณะเด่นคือการติดโซเชียลงอมแงม และให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์บนโลกโซเชียล เนื่องจากเป็นกลุ่มที่เกิดขึ้นมาในช่วงที่ดิจิทัลถาโถมเข้ามาในทุกวัน จึงขึ้นกับสถานะทางโซเชียลว่าจะดูดีหรือไม่ จากการสำรวจพบว่าคนกลุ่มนี้ใช้เวลาในโลกโซเชียลนานถึง 9 ชั่วโมงต่อวัน จึงสามารถเลือกช่องทางที่ให้พื้นที่ส่วนตัว พื้นที่ที่ตนเองรู้สึกปลอดภัยและสามารถเผยแพร่รูปหรือเขียนข้อความได้อย่างอิสระไม่ถูกจับผิด และเป็นกลุ่มที่สามารถสร้างประสบการณ์ใหม่ในวัยเด็ก เนื่องจากมีลักษณะการเปิดรับประสบการณ์ใหม่ รวมทั้งประสบการณ์ร่วมกับคนในชุมชน จึงทำให้มีนิสัยไม่กลัวที่จะเดินทางสู่โลกกว้าง ไม่สนใจสินค้าหรือกิจกรรมจาก Influencer แต่นิยมติดตามคนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับตนเองหรือสนใจในเรื่องเดียวกันมากกว่า (Market Plus, 2562 - 2563)

พฤติกรรมกลุ่มเจเนอเรชันซี ปี 2564 พบว่า เป็นเจเนอเรชันที่เต็มไปด้วยความกังวลใจจากความไม่แน่นอนของสถานการณ์โควิด-19 กำลังเผชิญกับปัญหาในการเข้าสู่ตลาดงานที่ว่างเปล่า มีการมองหาพื้นที่ปลอดภัยในโลกออนไลน์ จึงเกิดการรวมกลุ่มต่าง ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ อาทิ เพลง งานศิลปะ เกิดการขับเคลื่อนวัฒนธรรม Nostalgia

Effect หรือการย้อนอดีตวันวาน อาทิ ภาพยนตร์ ซีรีส์ หรือสินค้าแอนะล็อกและเผชิญปัญหาสิ่งแวดล้อมมาตลอดช่วงอายุ จึงมีแนวโน้มที่จะสนับสนุนธุรกิจหรือแบรนด์ที่ให้คำมั่นเรื่องความยั่งยืน ([3]Sarun Rojanasoton, 2564)

งานวิจัยของ HILL ASEAN (Brand Buffet, 2564) จำนวน 4,500 ตัวอย่าง และสัมภาษณ์เชิงลึก 54 คน ใน 6 ประเทศอาเซียน พบว่ากลุ่มเจเนอเรชันซี ไม่เห็นด้วยกับความเชื่อของสังคมที่มองพวกเขาว่าไม่สนใจคนอื่น ๆ และรู้สึกว่ากำลังถูกเข้าใจผิด โดยทั่วไปกลุ่มเจเนอเรชันซีในอาเซียนถูกพ่อแม่เลี้ยงดูด้วยความสัมพันธ์แบบเป็นเสมือนเพื่อน มีอิสระในการใช้ชีวิต และได้รับการสนับสนุนให้มีความคิดเห็นเป็นของตัวเอง ขณะเดียวกันร้อยละ 63 เห็นด้วยว่าการ “สนับสนุนให้ปฏิบัติตามธรรมเนียมปฏิบัติและมาตรฐานของสังคม” เป็นการปฏิบัติตามธรรม-เนียมเพื่อรักษาความสัมพันธ์ที่ดีกับสังคมและสิ่งอื่น ๆ รอบตัว ร้อยละ 67 เห็นด้วยว่า “ความสำเร็จ” คือ การทำให้ครอบครัวและเพื่อนฝูงภาคภูมิใจ โดยยังรักษาคุณค่าของความเป็นอาเซียน ซึ่งให้ความสำคัญกับเรื่องครอบครัวเป็นอันดับต้น ๆ (Family First) สรุปได้ว่า เจเนอเรชันซี ให้ความสำคัญกับคำว่า Harmony คือการยอมรับความแตกต่างและยังอยู่ร่วมกันได้กับคนรอบข้างและสังคม ด้วยการสร้างความสมดุลของความสัมพันธ์ตัวเอง ครอบครัวและสังคม ไปด้วยกัน วิจัยนี้จึงเห็นมุมที่ว่า เจเนอเรชันเป็นคนแคร์สังคมและต้องการอยู่ร่วมกับทุกฝ่าย ไม่ใช่คนสุดโต่ง หรือสนใจแต่เรื่องของตัวเอง

แนวคิด/ทฤษฎีด้านการสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์

นิคม ชัยขุนพล (2556) กล่าวว่า สื่อออนไลน์มีความหมายหลากหลายของสื่อในตัวเองและมีความหมายในการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ เพื่อใช้ในการในส่งข้อมูลข่าวสารไปยังกลุ่มเป้าหมายทั้งเฉพาะบุคคลและเครือข่าย

อาร์ เค โลแกน กล่าวถึงคุณลักษณะของสื่อออนไลน์หรือสื่อใหม่ 16 ประการ (อ้างถึงใน กาญจนา แก้วเทพ และนิคม ชัยขุนพล, 2556) ไว้ดังนี้ 1. สื่อออนไลน์เป็นการสื่อสารแบบสองทาง 2.สื่อออนไลน์ง่ายต่อการเข้าถึงการแพร่กระจายสารสนเทศ 3.สื่อออนไลน์ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง 4.สื่อออนไลน์มีการวางตัวในแนวเดียวกันและเอื้อต่อการบูรณาการ 5.สื่อออนไลน์เอื้อต่อการสร้าง 6.สื่อออนไลน์มีลักษณะที่ง่ายต่อการเคลื่อนย้ายและพกพาได้สะดวก 7.สื่อออนไลน์มีลักษณะหลอมรวมกัน 8.สื่อออนไลน์มีลักษณะปฏิบัติงานร่วมกันได้ 9.สื่อออนไลน์มีความสามารถที่จะประมวลเนื้อหาจากหลายแหล่งมาไว้ 10.สื่อออนไลน์เพิ่มความหลากหลายเพิ่มทางเลือก 11.การหวนคืนกลับมาประสานกันครั้งใหม่ระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสารพัฒนาการของสื่อออนไลน์ระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสาร 12.สื่อออนไลน์มีลักษณะส่งเสริมการรวมกลุ่มกันทางสังคมและการร่วมมือกันทางไซเบอร์ 13.การเกิดวัฒนธรรมแบบรีมิกซ์ 14.การเปลี่ยนจากผลผลิตมาสู่บริการ 15.สื่อออนไลน์เป็นสื่อที่อนุญาตให้ผู้รับสารเป็นผู้เปลี่ยนแปลงเนื้อหา 16.จากคุณสมบัติสื่อออนไลน์ทั้ง 15 ประการข้างต้น อาจมีบางส่วนที่มีในสื่อเก่ามาก่อน เพียงแต่ว่าสื่อดั้งเดิมมีเพียงบางคุณลักษณะของสื่อออนไลน์ แต่ไม่มีอย่างครบทุกขั้นตอนทั้งการแพร่กระจาย การผลิต การเปลี่ยนแปลงเนื้อหา

สรุปได้ว่า สื่อออนไลน์ หมายถึง สื่อที่มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสารแบบทันทีทันใด เป็นการสื่อสารแบบสองทางที่รวบรวมคุณสมบัติอันหลากหลายของสื่อดั้งเดิมมาหลอมรวมกัน และเอื้อประโยชน์ต่อการแพร่กระจายข้อมูลข่าวสาร

ปีเตอร์-ญอง เดอ ครอน (AD Addict, 2563) กล่าวว่า เนื่องจากเรากำลังเข้าสู่ยุค 'Mobile-First' ที่ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นหลัก ผู้บริโภคปัจจุบันคือผู้เลือกช่องทางและรูปแบบการรับสื่อ พร้อมออกแบบประสบการณ์ออนไลน์ของตนเอง ตามความสนใจและความชื่นชอบของแต่ละบุคคล อีกทั้งยังรับสื่อในบริบทและจังหวะชีวิตของตนเอง แนวโน้มการบริโภคสื่อจึงเปลี่ยนจากการแบ่งปันประสบการณ์เดียวกันกับคนหมู่มาก ผ่านสื่อหลักเพียงไม่กี่ช่องทาง มาเป็นการรับสื่อที่มีความเฉพาะเจาะจงกับแต่ละบุคคลมากขึ้นดังนั้นแบรนด์และเอเจนซีต้องปรับกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับยุคใหม่ของการบริโภคเนื้อหานี้

พฤติกรรมการใช้สื่อออนไลน์ของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ โดยเฉพาะเมื่อมี ๆ ฐานระบบปฏิบัติการ (Platform) ใหม่ ๆ เกิดขึ้นอยู่ทุกสัปดาห์เช่นนี้ ดังนั้นมีเดียเอเจนซีและแบรนด์จึงไม่สามารถพึ่งพาฐานระบบปฏิบัติการ (Platform) เดิมที่คุ้นเคยและกลยุทธ์เดิม ๆ ได้อีกต่อไปโดยความเปลี่ยนแปลงในการบริโภคสื่อจาก Mass สู่ Me (หมายถึงจากกลุ่มประชาชนวงกว้างสู่การจำเพาะเจาะจงรายบุคคลมากขึ้น) มีแนวโน้มสูงขึ้น และเห็นได้ชัดเจนว่ากำลังเกิดขึ้น โดยรายงานวิจัยพบว่า ในแต่ละวันผู้บริโภคทั่วโลกมีการใช้แพลตฟอร์มต่าง ๆ ทั้งเพื่อความบันเทิงและรับข้อมูล

ข่าวสาร หลากหลายฐานระบบปฏิบัติการ (Platform) มากขึ้น และจะยิ่งมีจำนวนมากขึ้นไปอีกเมื่อยุค 5G มาถึง ซึ่งก็คือในอนาคตอันใกล้นี้ แน่นอนว่าการรับรู้ข่าวสารที่เปลี่ยนแปลงไปจะส่งผลต่อการรับรู้แบรนด์ และตัดสินใจซื้อสินค้าต่าง ๆ ในท้ายที่สุด (สยามธุรกิจ, 2563)

เจเนอเรชันซีมีพฤติกรรมการใช้สื่อโซเชียลมิเดีย ในแต่ละช่องทางแตกต่างกัน โดยเฟซบุ๊ก รับข่าวสารและข้อมูลเป็นหลัก อินสตาแกรม ใช้แบ่งปันเรื่องราวชีวิตประจำวัน ทวิตเตอร์ รับข้อมูลข่าวสารแบบรวดเร็วดูจาก Trending ในแต่ละวัน และใช้เผยแพร่ข้อความเพื่อระบายความรู้สึก แม้ไม่มีคนเข้าถึงก็ตาม เจเนอเรชันซี ในไทยมีการใช้ทวิตเตอร์ในการสื่อสารและผลักดันกระแสต่าง ๆ ด้วยการติดแฮชแท็ก ไม่ว่าจะเป็นการสนับสนุนศิลปิน หรือประเด็นการเมือง TikTok เป็นการเล่นเพื่อความบันเทิงและคลายเครียด และมีเนื้อหาสั้นกระชับ รวมทั้งเนื้อหาความรู้ที่เสพได้เร็ว

ประเภทเนื้อหาที่ชอบ คือ ข้อความ, ภาพ, วิดีโอสั้นในอินสตาแกรมและเฟซบุ๊ก ซึ่งจะหายไปภายใน 24 ชั่วโมง Gen Z ไทยใช้โซเชียล คอมเมิร์ซ ผ่านเฟซบุ๊ก อินสตาแกรม ทวิตเตอร์ มากกว่ากลุ่มอาเซียนประเทศอื่น ๆ

พฤติกรรมที่แตกต่างของเจเนอเรชันซีในไทย คือมีหลายบัญชีผู้ใช้ (Account) ร้อยละ 20 มีอินสตาแกรม 2 บัญชี ร้อยละ 23 มีทวิตเตอร์ 2 บัญชี บางคนมี 5 บัญชี โดยจัดหมวดหมู่ของคนที่ติดตามแตกต่างกัน เพื่อแบ่งปันเนื้อหาให้ตรงกลุ่ม โดยแบ่งการใช้ โซเชียล มีเดีย เป็นเนื้อหาหลายประเภท เช่น แบ่งปันกับครอบครัว, เพื่อน, เจ้านาย เห็นได้จากคนไทยมีบัญชีไม่แสดงตัวตนไว้แบ่งปันเรื่องราวกับกลุ่มต่าง ๆ ด้านพฤติกรรมการใช้งานพบว่า ร้อยละ 82 ให้ความสำคัญกับคาแรกเตอร์ตัวเองบนโซเชียล มีเดีย อย่างมาก โดยร้อยละ 68 แสดงตัวตนที่เป็นธรรมชาติของตัวเองบนโซเชียล มีเดีย และร้อยละ 85 ต้องการแบ่งโลกส่วนตัวและเรื่องงานออกจากกัน นอกจากนี้เจเนอเรชันซี ยังใช้โซเชียลมีเดีย เพื่อขับเคลื่อนประเด็นทางสังคม เช่น การเมือง ความเท่าเทียมกันทางสังคม เชื้อชาติ โดยร้อยละ 85 เห็นด้วยว่า พวกเขาเต็มใจจ่ายเงินมากขึ้นอีก ร้อยละ 10 ถ้าแบรนด์มีส่วนในการแก้ปัญหาทางสังคม จะเห็นได้ว่าเจ-เนอเรชันซี ไม่ได้สร้างตัวตนปลอมในโซเชียล มีเดีย แต่เป็นการแบ่งจุดประสงค์ในการใช้งานโซเชียล มีเดียแต่ละแพลตฟอร์มอย่างชัดเจน และแสดงตัวตนในแต่ละช่องทางให้เหมาะกับแพลตฟอร์มและผู้ติดตาม และเชื่อว่าโซเชียลมีเดีย มีพลังเปลี่ยนแปลงโลกและสังคมให้ดีขึ้นได้ (Brand Buffet, 2564)

บทสรุป

จากการทบทวนวรรณกรรมผู้วิจัยพบว่า เจเนอเรชันซีมีลักษณะเด่นคือการเติบโตมาพร้อมกับเทคโนโลยีโดยกำเนิด ความพร้อมของสมาร์ทโฟน อินเทอร์เน็ต และสื่อโซเชียลมิเดีย ชอบการค้นหาข้อมูล ใช้ชีวิตอยู่ในโลกออนไลน์ มีการสร้างชุมชนเสมือจริงในโลกออนไลน์ เป็นตัวของตัวเอง เชื่อมั่นในตนเอง มองโลกในแง่ดี ให้คุณค่ากับตัวเองและคนรอบข้าง มีลักษณะการเลี้ยงดูจากพ่อแม่แบบเพื่อน มีอิสระในการใช้ชีวิต มีความคิดเป็นของตัวเอง เรียนรู้ความผิดพลาดจากคนรุ่นก่อน ชื่นชอบองค์กรที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมและใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม

รูปแบบการสื่อสารของเจเนอเรชันซีมีการใช้งานโซเชียลมิเดียเพื่อการติดต่อสื่อสารเป็นหลัก มีความระมัดระวังในการใช้งาน มองหาความคิดสร้างสรรค์ การซื้อของพึ่งพาการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ และมีการใช้สื่อโซเชียลเพื่อการเรียนรู้ ค้นคว้าข้อมูลซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อาร์ เค โลแกน ที่กล่าวว่าการสื่อสารออนไลน์เป็นการสื่อสารสองทางเป็นกระบวนการถ่ายทอดข่าวสารจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสาร ปัจจุบันสื่อออนไลน์ทำให้การติดต่อสื่อสารสามารถทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ตลอดจนประโยชน์ของสื่อออนไลน์ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งตรงกับลักษณะของ เจเนอเร-ชันซีที่ไม่เชื่อในข้อมูลที่ได้มา แต่ต้องทำการค้นคว้าหาข้อมูลก่อนเสมอ นอกจากนี้ยังใช้สื่อโซเชียลเพื่อรับความบันเทิงดังนั้น Social Media ที่มีพื้นฐานมาจากความสนุกสนานเป็นหลักจึงได้รับความสนใจจากกลุ่มเจเนอเรชันซีเป็นพิเศษ ในการเสพความบันเทิงของกลุ่มเจเนอเรชันซีคือการเล่นเกมและยังมีแนวโน้มว่ากลุ่มเจเนอเรชันซีนิยมการเล่นเกมออนไลน์มากยิ่งขึ้นเพราะสามารถแสดงตัวตนและเติมเต็มช่องว่างประสบการณ์ทางสังคมและอาจแสดงตัวตนได้มากขึ้น อาจกล่าวได้ว่าการเล่นเกม อาจเป็นการสร้างชุมชนของกลุ่มคนที่มีลักษณะเดียวกันไว้ด้วยกัน เป็นกลุ่มย่อย ๆ ที่มีความเป็นส่วนตัวเพื่อกิจกรรมบางอย่างมีการติดต่อสื่อสารกับเพื่อนร่วมทีมตรงกับแนวคิดด้านประโยชน์ของสื่อออนไลน์เอื้อต่อการสร้างชุมชน หรือเรียกอีกอย่างคือการสร้างชุมชนเสมือนจริงที่ตัวผู้เล่นจะมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมทีม อาจเป็นกลุ่มที่รู้จักกันอยู่ก่อนแล้วหรือรู้จักกันผ่านการเล่นเกมจนเกิดความสัมพันธ์ก็ได้เช่นกัน พฤติกรรมการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ในแต่ละช่องทางมีความแตกต่างกัน หนึ่งคนสามารถมีหลายบัญชีผู้ใช้ (Account) ให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์ของตัวเองใน

โลกออนไลน์ ใช้ช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ในการขับเคลื่อนสังคม มีความเชื่อว่าข้อมูลส่วนตัวสามารถเปลี่ยนเป็นเงินได้ผ่านการซื้อขาย มีสังคมลับๆ เน้นความเป็นส่วนตัว ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของผู้วิจัยที่เชื่อว่าเจเนอเรชันซีมีการใช้งานสื่อออนไลน์ในชีวิตประจำวันมาก แต่ตัวตนในโลกออนไลน์และความเป็นจริงอาจไม่เหมือนกันเสมอไป มีการสร้างกลุ่มหรือชุมชนเสมือนจริง ใช้สื่อออนไลน์เพื่อค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่สนใจและใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ และเน้นการใช้งานสื่อเพื่อความบันเทิง

รูปแบบการดำเนินชีวิตของเจเนอเรชันซี มีลักษณะใส่ใจและให้ความสำคัญต่อสุขภาพจิตและการมีส่วนร่วมต่อครอบครัว ชุมชนและสังคม ชื่นชอบผลิตภัณฑ์หรือองค์กรที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ชอบการค้นคว้าเปรียบเทียบเชื่อว่าสินค้าหรือบริการที่เลือกเป็นสิ่งที่สะท้อนตัวตน ไม่กลัวการเปลี่ยนแปลง ยอมรับความแตกต่าง สร้างความสมดุลระหว่างคนรอบข้าง สังคม ครอบครัวและตนเองไปพร้อม ๆ กัน เติบโตมาพร้อมกับการเลี้ยงดูของพ่อแม่โดยมีลักษณะความสัมพันธ์แบบเพื่อน เมื่อเทียบกับวรรณกรรมเรื่องรูปแบบการดำเนินชีวิตและความคิดเห็นต่อรายการโทรทัศน์ของเด็กเจเนอเรชันแซด (นิพนธ์ ชาญอัมพร, 2557) พบว่ามีความแตกต่างด้านการเติบโตขึ้นมาในวัฒนธรรม ความหวาดกลัวเทคโนโลยี โทรศัพท์มือถือ พ่อแม่มักเฝ้าดูไม่ห่างสายตา มีความคล้ายกันด้านความเป็นเลิศทางเทคโนโลยี มีทักษะในการเชื่อมโยงทั่วโลกผ่านโลกเสมือน และการสื่อสังคมออนไลน์ชอบการสื่อสารแบบภาพ ผ่านเทคโนโลยีมากกว่าการพบกัน คาดหวังว่าจะสามารถสื่อสารได้ทุกที่ทุกเวลาที่ต้องการ การค้นพบตัวตน ขาดโอกาสในการทำงาน การสูญสลายของความฝัน รวมถึงแนวคิดของ Spire Research and Consulting (2010) มีปฏิสัมพันธ์กับสื่ออินเทอร์เน็ต การดาวน์โหลดเพลง แบ่งปันเนื้อหาบนโลกออนไลน์ การใช้งานเทคโนโลยีอย่างเป็นธรรมชาติ ด้านลักษณะเด่นของเจเนอเรชันซีมีความสัมพันธ์กับแนวคิดของ McQueen (2011) ที่ได้กล่าวถึงลักษณะเด่นของเจเนอเรชันซีไว้ 6 ประการ ดังนี้ 1) มีความเป็นเลิศทางเทคโนโลยี 2) การเป็นผู้ใหญ่ก่อนกำหนด 3) ถูกเอาใจจากคนในครอบครัว 4) มีอำนาจ จากการที่พ่อแม่ผู้ปกครองให้สิทธิในการตัดสินใจ 5) ไม่ชอบเสี่ยง และ 6) ได้รับการปกป้องคุ้มครองโดยพ่อแม่ ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาลักษณะนิสัยในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของผู้วิจัยที่เชื่อว่าเจเนอเรชันซีมีการเลี้ยงดูจากพ่อแม่โดยความสัมพันธ์แบบเพื่อน มีความเป็นตัวของตัวเองสูง กล้าคิด กล้าทำ ใส่ใจในสภาพความเป็นอยู่ของสังคม รักโลกและใส่ใจสิ่งแวดล้อม

ข้อเสนอแนะ: เนื่องจากผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาการสื่อสารออนไลน์เฉพาะกลุ่ม เจเนอเรชันซีและเป็นการศึกษาโดยการทบทวนวรรณกรรมที่มี จึงเป็นการวิจัยที่มีขอบเขตการศึกษาในวงแคบ งานวิจัยดังกล่าวจึงสามารถนำไปศึกษาต่อในกลุ่มอื่น ๆ เช่น เจเนอเรชันอื่น ๆ หรือการสื่อสารผ่านช่องทางอื่นเพื่อเปรียบเทียบต่อไปในอนาคต

บรรณานุกรม

กาญจนา แก้วเทพ และนิคม ชัยขุนพล. (2556). **การหลอมรวมในแง่ของสื่อ คู่มือสื่อใหม่ศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิคม ชัยขุนพล. (2556). *คู่มือสื่อใหม่ศึกษา.* กรุงเทพฯ : โครงการเมธีวิจัยอาวุโส ฝ่ายวิชาการ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

นิพนธ์ ชาญอัมพร. (2557). รูปแบบการดำเนินชีวิตและความคิดเห็นต่อรายการโทรทัศน์ของเด็กเจเนอเรชั่นแซด. **วารสารการประชาสัมพันธ์และการโฆษณา**, 8(2), 74.

นัฐิยา พัวพงศกร. (2563). *เสริมภูมิคุ้มกันด้วยทักษะความฉลาดทางดิจิทัล.* กรุงเทพฯ: เดลินิวส์.

ประชาชาติธุรกิจออนไลน์. (3 มิถุนายน 2557). *สแกนนิสัย"คน 4 เจเนอเรชั่น" แม้ต่างกันก็อยู่ร่วมกันได้.* เรียกใช้เมื่อ 30 สิงหาคม 2563 จาก https://www.prachachat.net/: https://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1401795159

พสุ เดชะรินทร์. (3 มีนาคม 2563). คอลัมน์ มองมุมใหม่: Gen Z คิดอย่างไร? *หนังสือพิมพ์ กรุงเทพธุรกิจ*, หน้า 8.

สยามธุรกิจ. (22 กุมภาพันธ์ 2563). มีเดียโดนัทส์ ชี้ ผู้บริโภคเปลี่ยนเสพสื่อ'Mass'สู่'Me' แนะปรับแพลตฟอร์มออนไลน์ใหม่ๆเจาะกลุ่มมิลเลนเนียลส์. *หนังสือพิมพ์สยามธุรกิจ*, หน้า 23,24.

AD Addict. (17 กุมภาพันธ์ 2563). *มีเดียโดนัทส์เผยกลยุทธ์สื่อสารกับกลุ่มมิลเลนเนียลส์ ผ่านแพลตฟอร์มใหม่ๆ ที่ตอบโจทย์ความสนใจเฉพาะทาง [PR].* เข้าถึงได้จาก AD Addict: https://adaddictth.com/News/%E0%B8%A1%E0%B8%B5%E0%B9%80%E0%B8%94%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B9%82%E0%B8%94%E0%B8%99%E0%B8%B1%E0%B8%97%E0%B8%AA%E0%B9%8C%E0%B9%80%E0%B8%9C%E0%B8%A2%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%A2%E0%B8%B8%E0%B8%97%E0%B8%98%E0%B9%8C%E0%B8%AA%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%B8%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%A1%E0%B8%B4%E0%B8%A5%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%99%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%A5%E0%B8%AA

Brand Buffet. (8 เมษายน 2564). *รู้จักตัวตนคน Gen Z กับ 4 กลยุทธ์ “แบรนด์” มัดใจกลุ่มกำลังซื้อทรงอิทธิพลเปลี่ยนโลกการตลาด.* เข้าถึงได้จาก Brand Buffet: https://www.brandbuffet.in.th/2021/04/debunking-myths-about-asean-generation-z/?fbclid=IwAR1HxV4YA6dSDpK7zSs4ibzbLxDSFtiKYZg3wy4a58kvUhXvdnWIvc9mEk8

David Atkins. (13 เมษายน 2564). Insight *The Private Life of Generation Z*. เข้าถึงได้จาก Wunderman Thompson: https://www.wundermanthompson.com/insight/the-private-life-of-generation-z

Everyday Marketing. (16 เมษายน 2563). *3 กลยุทธ์ Social Media Marketing 2020 เจาะกลุ่ม GEN Z.* เข้าถึงได้จาก Everyday Marketing: https://www.everydaymarketing.co/knowledge/social-media-marketing-2020-gen-z/

FORBES THAILAND. (17 พฤษภาคม 2563). *เปิดวาร์ป 7 ทัศนคติของ GEN Z ประเทศไทย ความน่าสนใจที่แบรนด์ไม่อาจละเลย*. เข้าถึงได้จาก FORBES THAILAND: https://forbesthailand.com/news/marketing/%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B8%B4%E0%B8%94%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%9B-7-%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B8%A8%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87-gen-z-%E0%B8%9B%E0%B8%A3.html

Kim, A., McInerney, P., Yamakawa, N., & Smith, T. R. (2020, June 29). What makes Asia—Pacific’s Generation Z different? Retrieved August 17, 2020, from mckinsey:

https://www.mckinsey.com/business-functions/marketing-and-sales/our-insights/what-makes-asia-pacifics-generation-z-different

Market Plus. (2562 - 2563). *2020 Generations Trend* (พิมพ์ครั้งที่ 120, เล่ม December 2019 - January 2020). กรุงเทพฯ: บริษัท ดับเบิ้ล ดี ครีเอชั่น จำกัด. เรียกใช้เมื่อ 16 January 2020

Market Plus. (2562). *Communication+Life Style+E-Commerce จับกระแสสื่อสารกับการใช้ชีวิต เพื่อตัดสินใจบริโภคสินค้าออนไลน์* (เล่มที่ 11). Bangkok: Market Plus.

McQueen. (2011). *Ready or not…here come gen Z.* Retrieved from: http://michaelmcqueen.net/phocadownload/parents-teachers/Ready%20or%20not,%20here%20come%20Gen%20Z.pdf

PRACHACHART TURAKIJ. (2563). *คนGenZรสนิยมพรีเมี่ยม-กำลังซื้ออนาคต* (เล่มที่ 42). Bangkok: PRACHACHART TURAKIJ.

Sarun Rojanasoton. (20 มีนาคม 2564). *อัปเดตพฤติกรรมคนแต่ละเจน 2021 ธุรกิจจะตอบโจทย์อย่างไรได้บ้าง*. เข้าถึงได้จาก https://www.thumbsup.in.th/customer-trend-2021?fbclid=IwAR2C3b89MdhxvKJwYZpj2GiwwHTghgg7BXmxmqF0yvjZX4mC9__otE99MHM

Sarun Rojanasoton. (22 มีนาคม 2564). *เจาะตลาดผู้บริโภค Gen Z เพื่อการเติบโตของธุรกิจในปี 2021*. เข้าถึงได้จาก Thumbsup in Thailand: https://www.thumbsup.in.th/marketing-gen-z-2021?fbclid=IwAR0Dqd9w8Rf4lyB7vzUG47UiSSQHWDoxhJRQm5BGSgWo8O8ku2M3TPlYluk

Sarun Rojanasoton. (9 เมษายน 2564). *เจาะลึกพฤติกรรม Gen Z ผู้บริโภครุ่นใหม่ที่จะเปลี่ยนโลกการตลาด*. เข้าถึงได้จาก Thumbsup in Thailand: https://www.thumbsup.in.th/consumer-genz- marketing?fbclid=IwAR2SlSHmPfGDRlksg_nxjPO5uQAGVN373kM4ZKebeXED4PVf6ChtpHiG-OI

Spire Research and Consulting. (2010), Generation Y and Z Is marketing to the young all about technology?

Thomas Rüdiger Smith and Naomi Yamakawa. (17 กรกฎาคม 2564). *Asia's Generation Z comes of age*. เข้าถึงได้จาก McKinsey&Company: https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/asias-generation-z-comes-of-age

Vogue Business. (8 มกราคม 2563). *Gen Z is reinventing social media marketing*. เข้าถึงได้จาก Vogue Business: https://www.voguebusiness.com/consumers/gen-z-reinventing-social-media-marketing-tiktok-youtube-instagram-louis-vuitton

Wunderman Thompson. (13 เมษายน 2564). *Insight Generation Z Building a Better Normal*. เข้าถึงได้จาก Wunderman Thompson: https://www.wundermanthompson.com/insight/generation-z

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุในเด็กอายุ 6-12 เดือน ในพื้นที่อำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง

Factors Associated with Dental caries in 6-12-month-old Children in Kongrha District, Phatthalung Province

กษมลรัตน์ ดิษฐาน[*]
Kasamonrat Disatan[*]
ณัฐพร ยูรวงศ์[**]
Nattaporn Youravong[**]
เสมอจิต พิธพรชัยกุล[**,***]
Samerchit Pithpornchaiyakul[**,***]

* นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก (ทันตสาธารณสุข) คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่จังหวัดสงขลา 90110
* Master degree student, Master of Science in Oral Health Sciences, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla, 90110
* E-mail: plmad_chinme@hotmail.com
** ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
** Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla, 90110
** E-mail: nattaporn.p@psu.ac.th
*** หน่วยวิจัยเพื่อการพัฒนาการดูแลสุขภาพช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
*** Improvement of Oral Health Care Research Unit, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla, 90110
*** E-mail: samerchit.p@psu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวางนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุในเด็กอายุ 6-12 เดือน ในพื้นที่อำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง โดยการสัมภาษณ์ข้อมูลจากผู้เลี้ยงดูเด็ก จำนวน 180 คน ตรวจฟันผุในเด็ก โดยใช้เกณฑ์การตรวจตาม modified ICDAS และตรวจคราบจุลินทรีย์ในช่องปากเด็ก โดยดัชนีการตรวจของกรีนและเวอร์มิลเลียน (Greene and Vermillion index) จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในระดับ 2 ตัวแปรด้วยสถิติไคสแควร์ (chi-square) และทีเทสท์ (t-test) และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ในระดับหลายตัวแปรด้วยสถิติถดถอยลอจิสติกแบบพหุ (multiple logistic regression) ซึ่งผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุในเด็กอายุ 6-12 เดือน ได้แก่ ปริมาณคราบจุลินทรีย์ (OR=82.47, 95%CI=10.05-676.90) พฤติกรรมดื่มนมมื้อดึก (OR=9.88, 95%CI=1.15-84.69) และอายุของเด็ก (OR=2.36, 95%CI=1.07-5.21) ดังนั้นแนวทางลดฟันผุในเด็กเล็กช่วงอายุ 6-12 เดือน จึงควรให้ความสำคัญในประเด็นการทำความสะอาดช่องปากให้สะอาด และการลดพฤติกรรมการดื่มนมมื้อดึกของเด็ก

คำสำคัญ: ฟันผุ เด็ก 6-12 เดือน ผู้เลี้ยงดูหลัก

Abstract

This cross-sectional analytical study aimed to study factors associated with dental caries in 6-12-month-old children in Kongrha District, Phatthalung Province. The 180 children were examined for dental caries using modified ICDAS and dental plaque using Greene and Vermillion index. The caregivers of the children were interviewed with the structured questionnaire. The general data were analyzed by descriptive statistics. Relationships between two variables were analyzed by Chi-square and T-test analysis. In addition, relationships evaluation at multivariate level were analyzed by multiple logistic regression analysis. This study showed that factors associated with dental caries in 6-12-month-old Children were dental plaque (OR=82.47, 95%CI=10.05-676.90), feeding milk at night (OR=9.88, 95%CI=1.15-84.69) and age of child (OR=2.36, 95%CI=1.07-5.21). Therefore, guidelines for reducing dental caries in 6-12-month-old children should fogus on cleansing oral cavity and reducing night feeding behavior of children.

Keywords: dental caries, 6-12-month old children, *caregiver*

บทนำ

จากผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติของประเทศไทยครั้งที่ 8 พ.ศ.2560 พบว่าเด็กอายุ 3 ปี ในประเทศไทยมีฟันผุระยะเริ่มต้นร้อยละ 31.1 มีความชุกของโรคฟันผุร้อยละ 52.9 มีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด (dmft) เท่ากับ 2.8 ซี่ต่อคน และมีประสบการณ์การสูญเสียฟันร้อยละ 2.3 โดยภาคกลางและภาคใต้เป็นภาคที่มีความชุกของโรคฟันผุสูงสุด คือ ร้อยละ 57.9 และ 57.0 ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด (dmft) เท่ากับ 3.5 และ 3.1 ซี่ต่อคน ตามลำดับ นอกจากนี้จากผลการสำรวจคราบจุลินทรีย์ของเด็กอายุ3 ปี ในประเทศไทยพบว่าภาคใต้ตรวจพบเด็กที่มีคราบจุลินทรีย์ระดับเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคฟันผุสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 52.8 และจากการสำรวจสุขภาพช่องปากเด็ก 18 เดือน ของอำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง ปี พ.ศ. 2562 พบอัตราการเกิดฟันผุร้อยละ 13.2 ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ .ศ. 2561 ซึ่งพบอัตราการเกิดฟันผุร้อยละ 4.1 และ ปี พ.ศ. 2560 ซึ่งพบอัตราการเกิดฟันผุร้อยละ 7.9 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าในปี พ.ศ.2562 อัตราการเกิดฟันผุในเด็ก 18 เดือน ของอำเภอกงหรา มีอัตราการเกิดฟันผุสูงสุดในจังหวัดพัทลุง และมีอัตราการเกิดที่สูงมาก เมื่อเทียบกับอัตราการเกิดฟันผุของเด็ก 18 เดือน ในระดับจังหวัด ซึ่งมีอัตราการเกิดฟันผุร้อยละ 7.6 ส่วนในระดับเขตมีอัตราการเกิดฟันผุร้อยละ 6.2 และในระดับประเทศมีอัตราการเกิดฟันผุเพียงร้อยละ 4.6 ตามลำดับ จึงเห็นได้ว่าฟันผุในช่วงวัยดังกล่าวยังคงเป็นปัญหาสำคัญทั้งในระดับพื้นที่อำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง ไปจนถึงระดับประเทศ ซึ่งจากการศึกษาของ ทรงชัย ฐิตโสมกุล และคณะ (2549) พบว่าอัตราการเกิดฟันผุของเด็กจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงอายุ 9-18 เดือน โดยเด็กที่มีอายุ 9 เดือน มีความชุกในการเกิดฟันผุร้อยละ 2.2 ในเด็กมีอายุ 12 เดือน มีความชุกในการเกิดฟันผุร้อยละ 22.8 และในเด็กอายุ 18 เดือน มีความชุกในการเกิดฟันผุร้อยละ 68.1 และจากการศึกษาของ ธงชัย วชิรโรจน์ไพศาล และคณะ (2548) พบว่า สามารถตรวจพบฟันผุระยะเริ่มต้นในบริเวณฟันหน้าบนของเด็กได้ตั้งแต่อายุ 9 เดือน และพบฟันผุที่มีการลุกลามต่อจนเข้าสู่ชั้นเนื้อฟันได้ตั้งแต่อายุ 10 เดือน ดังนั้นการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในช่วงอายุก่อน 12 เดือน จึงเป็นช่วงอายุที่สำคัญในการศึกษาหาปัจจัยการเกิดฟันผุ เพื่อหาแนวทางป้องกันฟันผุตั้งแต่ในระยะเริ่มต้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุในเด็กอายุ 6-12 เดือน ในพื้นที่อำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง ทั้งประเด็นความรู้ ทัศนคติ พฤติกรรม และการรับรู้ความสามารถของตนเองของผู้เลี้ยงดูเด็กในการดูแลช่องปากเด็กอายุ 6-12 เดือน

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อ

จากผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในเด็กส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นศึกษาปัจจัยในเด็กอายุ 18 เดือนเป็นต้นไป โดยผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในเด็ก 0-3 ปี ได้แก่ พฤติกรรมหลับคาขวดนม (Huntington NL, Kim IJ, & Hughes CV, 2002; Okawa R et al., 2011), การใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ (Del Valle LL, Velazquez - Quintana Y, Weinstein P, Domoto P, & Leroux B, 1998), พฤติกรรมดื่มนมมื้อดึก (Detsomboonrat P & Pisarnturakit PP, 2015; Wendt LK & Birkhed D, 1995), อายุของเด็ก(Del Valle LL et al., 1998), การได้รับฟลูออไรด์เสริม (Jin BH, Ma DS, Moon HS, Paik DI, Hahn SH, & Horowitz AM, 2003), ปริมาณและความถี่ในการดื่มหรือทานอาหารรสหวาน (Simin Z Mohebbi, Jorma I Virtanen, Mojtaba Vahid-Golpayegani, & Miira M Vehkalahti, 2006; Wendt LK & Birkhed D, 1995), พฤติกรรมการแปรงฟัน (Rodrigues CS & Sheiham A, 2000), ปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคฟันผุ (Ansai T, Tahara A, Ikeda M, Katoh Y, Miyazaki H & Takehara T, 2000), รายได้ของครอบครัว (Vachirarojpisan T, Shinada K, Kawaguchi Y, Laungwechakan P, Somkote T, Detsomboonrat P, 2004), จำนวนฟันผุของผู้เลี้ยงดู (Thitasomakul S, Piwat S, Thearmontree A, Chankanka O, Pithpornchaiyakul W, & Madyusoh S, 2009) ปริมาณคราบจุลินทรีย์ (Chanpum P, Duangthip D, Trairatvorakul C, & Songsiripradubboon S, 2020; Thitasomakul S, Thearmontree A, Piwat S, Chankanka O, Pithpornchaiyakul W, & Teanpaisan R, 2006; Wendt LK, Hallonsten AL, Koch G, & Birkhed D, 1994; Weraarchakul W & Weraarchakul W, 2008) เป็นต้น ซึ่งปัจจัยที่กล่าวมาค่อนข้างกว้างสำหรับนำมาใช้เลือกจัดการกับปัญหาฟันผุในเด็กอายุก่อน 12 เดือน ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้ศึกษาหาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในเด็ก 6-12 เดือน เพื่อหาปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุที่ตรงกับเด็กวัยนี้มากขึ้น เพื่อเป็นแนวทางป้องกันการเกิดฟันผุในระยะเริ่มต้นในเด็กวัยนี้ต่อไปในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวาง (cross-sectional analytic study) ซึ่งดำเนินการในผู้เลี้ยงดูเด็กและเด็กอายุ 6-12 เดือน ในพื้นที่อำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง จำนวน 180 คน ซึ่งได้จากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากสูตรคำนวณค่าสัดส่วนในประชากร $\mathbf{n} = \frac{z^2 Npq}{Z^2 pq + Nd^2}$ เพื่อประมาณค่าสัดส่วนของเด็กที่มีฟันผุ โดยอำเภอกงหรามีประชากรเด็กอายุ 6-12 เดือน จำนวน 350 คน (N = 350) และอ้างอิงค่าจากการศึกษาของ พลินี เดชสมบูรณ์รัตน์ และผกาภรณ์ พันธุวดี พิศาลธุรกิจ (2558) ได้ค่าสัดส่วนปัจจัยของเด็กที่มีฟันผุเท่ากับ 0.6 (p = 0.6) กำหนดระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95% (α=0.05) และ d=0.05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 180 คน

ดำเนินการเก็บข้อมูลในพื้นที่อำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง ระหว่างเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2563 โดยดำเนินการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างง่ายด้วยโปรแกรมตารางเลขสุ่มจาก www.random.org โดยการใส่ลำดับที่ 1-350 แทนรายชื่อเด็กในการสุ่มเลือกเด็กมา 180 คน โดยอาสาสมัครที่ได้รับคัดเลือกจะได้รับการชี้แจงรายละเอียดการศึกษาและขอความยินยอมก่อนเข้าร่วมการศึกษา โดยมีเกณฑ์การเข้าร่วม คือ เด็กที่มีอายุ 6-12 เดือน ที่มีฟันขึ้นในช่องปากอย่างน้อย 1 ซี่ และผู้เลี้ยงดูเด็กที่มีบทบาทหลักในการกำกับดูแลเด็กในเรื่องการแปรงฟันและการดื่มนมของเด็ก มีบทบาทในการกำกับดูแลให้ทุกคนในครอบครัวดูแลช่องปากบุตรหลานให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน สามารถฟัง พูด อ่าน เขียน และเข้าใจภาษาไทย และมีเกณฑ์ไม่เข้าร่วมและเกณฑ์ให้อาสาสมัครออกจากการศึกษา คือ ผู้ปกครองปฏิเสธเข้าร่วมการศึกษา เด็กที่มีโรคประจำตัว หรือความผิดปกติทางร่างกายและจิตใจที่ส่งผลต่อการเข้าร่วมการศึกษา และผู้ปกครองที่มีโรคประจำตัวหรือความผิดปกติทางร่างกายและจิตใจที่ขัดขวางการดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก และการเดินทางมาเข้าร่วมการศึกษา

ดำเนินการตรวจช่องปากเด็ก และสัมภาษณ์ผู้เลี้ยงดูเด็กที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลในอำเภอกงหรา ซึ่งตรวจช่องปากเด็ก โดยทันตแพทย์ 2 ท่านที่ผ่านการปรับมาตรฐานการตรวจกับทันตแพทย์เฉพาะทางเด็ก และทำการปรับมาตรฐานภายในผู้ตรวจ (Intra-examiner calibration) และระหว่างผู้ตรวจ (Inter-examiner calibration) ก่อนการตรวจฟัน ซึ่งได้ค่าความสอดคล้อง (percent agreement) ร้อยละ 80-90 และค่าแคปปา (kappa) เท่ากับ 0.7-0.8 และสัมภาษณ์ผู้เลี้ยงดูเด็กโดยผู้ช่วยทันตแพทย์หรือทันตาภิบาล ที่ผ่านการฝึกอบรมการสัมภาษณ์ให้เป็นแนวทางเดียวกัน

เครื่องมือที่ใช้

1. แบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 6 ส่วน คือ ข้อมูลทั่วไปของเด็กและผู้เลี้ยงดูเด็ก ข้อมูลพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก ข้อมูลพฤติกรรมการดื่มนมของเด็ก แบบประเมินความรู้ ทัศนะคติ และการรับรู้ความสามารถของตนเองของผู้เลี้ยงดูเด็กต่อการดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก โดยแบบสัมภาษณ์ผ่านการตรวจสอบความตรง (validity) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และตรวจสอบความน่าเชื่อถือ (reliability) ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบัค (cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่า 0.7-0.9

2. แบบตรวจช่องปากเด็ก ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกคราบจุลินทรีย์ โดยดัดแปลงจากวิธีการตรวจคราบจุลินทรีย์ของกรีนและเวอร์มิลเลียน (Greene and Vermillion) ปี ค.ศ. 1964 ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนคราบจุลินทีย์ดังนี้

0 = ไม่มีคราบจุลลินทรีย์
1 = มีคราบจุลินทรีย์ปกคลุม <1/3 ของตัวฟัน นับจากขอบเหงือก
2 = มีคราบจุลินทรีย์ปกคลุม 1/3 - 2/3 ของตัวฟัน นับจากขอบเหงือก
3 = มีคราบจุลินทรีย์ปกคลุม >2/3 ของตัวฟัน นับจากขอบเหงือก

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกฟันผุ โดยใช้ดัดแปลงเกณฑ์การตรวจของไอซีดาส (modified ICDAS) ซึ่งตัดรหัสที่ต้องเป่าลมให้ฟันแห้งขณะตรวจฟันเพื่อดูความผิดปกติของฟันออก และกำหนดรหัสการตรวจฟัน ดังนี้

9 = ฟันยังไม่ขึ้น
0 = ฟันปกติ
1 = ฟันผุระยะเริ่มต้น ที่ยังไม่ลุกลามไปชั้นเนื้อฟัน
2 = ฟันผุที่เคลือบฟันมีรอยแตกเป็นรู แต่ยังไม่เห็นชั้นเนื้อฟันด้วยตาเปล่า

3 = ฟันผุเป็นเงาดำจากชั้นเนื้อฟัน

4 = ฟันผุเป็นรูลึกถึงชั้นเนื้อฟันที่สามารถเห็นด้วยตาเปล่า และผุ <1/2 ของตัวฟัน

5 = ฟันผุเป็นรูลึกถึงชั้นเนื้อฟันที่สามารถเห็นด้วยตาเปล่า และผุ >1/2 ของตัวฟัน

โดยค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด ซี่ต่อคน (dmft) นับตั้งแต่รหัส 1 เป็นต้นไป และจำนวนเด็กที่มีฟันผุคำนวณจากเด็กที่มีฟันผุอย่างน้อย 1 ด้าน เป็นต้นไป

วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้สถิติเชิงพรรณา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในระดับ 2 ตัวแปรด้วยสถิติไคสแควร์ (chi-square) และทีเทสท์ (t-test) และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ในระดับหลายตัวแปรด้วยสถิติถดถอยลอจิสติกแบบพหุ (multiple logistic regression) ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%

งานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะกรรมการจริยธรรมคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เลขที่ EC6306-021 ตั้งแต่วันที่ 27 สิงหาคม 2563 ถึงวันที่ 26 สิงหาคม 2564

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเด็กอายุ 6-12 เดือน ในพื้นที่อำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง จำนวน 180 คน เป็นเพศชาย 84 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 และเพศหญิง 96 คน คิดเป็นร้อยละ 53.3 ส่วนใหญ่บิดาและมารดาเป็นผู้เลี้ยงดูหลัก ร้อยละ 73.9 (ตารางที่ 1) ซึ่งผู้เลี้ยงดูหลักส่วนใหญ่(ร้อยละ 93.3) เป็นเพศหญิง มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 83.9 นับถือศาสนาพุทธ ร้อยละ 40.6 และนับถือศาสนาอิสลาม ร้อยละ 59.4 ผู้เลี้ยงดูหลักส่วนใหญ่(ร้อยละ 40) จบการศึกษาสูงสุดในระดับชั้นมัธยมศึกษา ไม่ได้ประกอบอาชีพ ร้อยละ 30.6 รองลงมาคือ อาชีพเกษตรกร ร้อยละ 27.7 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเด็ก (n=180)

Table1 General *characteristics* of *children*

Characteristics	**n**	**%**
Gender		
male	84	46.7
female	96	53.3
Age group (months)		
6-7	44	24.5
8-9	32	17.7
10-11	46	25.6
12	58	32.2
Number of sibling		
1	59	32.8
2	60	33.3
$\geq$ 3	61	33.9
Primary caregiver		
father/mother	133	73.9
grandfather/grandmother	37	20.6
others	10	5.6

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้เลี้ยงดูเด็ก (n=180)

Table 2 General *characteristics* of *primary caregiver*

Characteristics	**N**	**%**
Gender		
male	12	6.7
female	168	93.3
Age group (years)		
$\leq$ 30	81	45
31-60	92	51.1

> 60	7	3.9
Marital status		
single	7	3.9
married	151	83.9
separated/divorce/widow	22	12.2
Religion		
buddhist	73	40.6
muslim	107	59.4
Education		
no	2	1.1
primary school	54	30
secondary school	74	40
diploma	20	11.1
bachelor’s degree/higher	32	17.8
Occupation		
housewife	55	30.6
famer/gardener	50	27.7
employee	35	19.5
merchant	24	13.3
goverment officer	9	5
others	7	3.9
Previously received OHI		
yes	86	47.8
no	94	52.2

ในส่วนของการดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก พบว่า เด็กส่วนใหญ่ได้รับการทำความสะอาดด้วยวิธีใช้ผ้าเช็ด ร้อยละ 61.1 รองลงมาคือ การแปรงฟัน ร้อยละ 41.7 โดยเด็กได้รับการทำความสะอาดช่องปากทุกวัน ร้อยละ 59.4 และได้รับการทำความสะอาดช่องปากอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง ร้อยละ 73.3 แต่เด็กส่วนใหญ่ยังไม่ได้ใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ ร้อยละ 71.1 สำหรับพฤติกรรมดื่มนมพบว่าส่วนใหญ่ยังคงมีพฤติกรรมหลับคาขวดนม ร้อยละ 63.3 และมีพฤติกรรมดื่มนมมื้อดึก ร้อยละ 81.7 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก (n=180)

Table 3 Caregivers' oral health behaviors toward their children

Behaviors	n	%
Oral hygiene care		
wipe		
yes	110	61.1
no	70	38.9
rinsing with water		
yes	28	15.6
no	152	84.4
brushing		
yes	75	41.7
no	105	58.3
Number of caregiver during daytime		
0	29	16.1
≥ 1	151	83.9
Number of caregiver during nighttime		
0	31	17.2
≥ 1	149	82.8
Tooth cleaning frequency (days/week)		
none	21	11.7
1-3	31	17.2
4-6	20	11.1
Everyday	108	60
Tooth cleaning frequency (times/day)		
< 2 times/day	48	26.7
≥ 2 times/day	132	73.3
Use of fluoride toothpaste		

yes	52	28.9
no	128	71.1
Fall asleep with *bottle/breast*		
yes	114	63.3
no	66	36.7
Feeding milk at night		
yes	147	81.7
no	33	18.3

สำหรับทัศนคติของผู้เลี้ยงดูต่อการดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก พบว่าผู้เลี้ยงดูส่วนใหญ่มีทัศนคติที่ดี เห็นด้วยกับการแปรงฟันให้เด็กทุกวัน อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง ร้อยละ 67.2 และเห็นด้วยกับการใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์กับเด็ก ร้อยละ 67.8 นอกจากนี้ยังมองว่าฟันน้ำนมมีความสำคัญ ไม่ควรมีพฤติกรรมหลับคาขวดนม และการมีคราบจุลินทรีย์บริเวณผิวฟันเด็ก เป็นเรื่องไม่ปกติ ร้อยละ 67.8, 46.1 และ 66.2 ตามลำดับ แต่ผู้เลี้ยงดูเด็กส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยกับการเลิกนมมื้อดึกในเด็กช่วงวัยนี้ และมองว่าฟันน้ำนมผุเป็นเรื่องปกติของเด็กวัยนี้ ร้อยละ 67.8 และ 53.4 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ส่วนประเด็นความมั่นใจในการดูแลสุขภาพช่องปากเด็กของผู้เลี้ยงดู พบว่าผู้เลี้ยงดูส่วนใหญ่มั่นใจในการแปรงฟันให้เด็กได้ทุกฟัน อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง ร้อยละ 82.8 มั่นใจในการใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์กับเด็ก ร้อยละ 73.3 รวมทั้งมั่นใจว่าสามารถดูแลช่องปากเด็กให้สะอาด และไม่มีฟันผุได้ ร้อยละ 68.9 และ 54.5 ตามลำดับ แต่ผู้เลี้ยงดูส่วนใหญ่ไม่มั่นใจในการดูแลไม่ให้เด็กหลับคาขวดนมและไม่ให้นมมื้อดึกได้ ร้อยละ 51.6 และ 71.1 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ทัศนคติเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพช่องปากเด็กของผู้เลี้ยงดู (n=180)

Table 4 Caregivers' oral health attitude toward their children

Items	n (%)				
	Strongly agree	**Agree**	**Mere**	**Disagree**	**Strongly disagree**
Brushing 2 times/day everyday	24 (13.3)	97 (53.9)	8 (4.4)	51 (28.3)	0
Use of fluoride toothpaste	8 (4.4)	94 (52.2)	15 (8.3)	47 (26.1)	16 (8.9)
No falling asleep with *bottle/breast*	18 (10)	65 (36.1)	27 (15)	65 (36.1)	5 (2.8)
No feeding milk at night	7 (3.9)	37 (20.6)	14 (7.8)	101 (56.1)	21 (11.7)
Dental caries is normal	12 (6.7)	84 (46.7)	11 (6.2)	50 (27.8)	23 (12.8)
Dental plaque is normal	3 (1.7)	47 (26.1)	11 (6.1)	91 (50.6)	28 (15.6)
Primary teeth are important	39 (21.7)	83 (46.1)	11 (6.1)	36 (20)	11 (6.1)

ตารางที่ 5 ความมั่นใจในการดูแลสุขภาพช่องปากเด็กของผู้เลี้ยงดู (n=180)
Table 5 Self-efficacy of caregivers

items	n (%)			
	Very high	High	Low	Very low
Brushing 2 times/day everyday	92 (51.1)	57 (31.7)	23 (12.8)	8 (4.4)
Use of fluoride toothpaste	81 (45)	51 (28.3)	30 (16.7)	18 (10)
No falling asleep with *bottle/breast*	32 (17.8)	55 (30.6)	60 (33.3)	33 (18.3)
No feeding milk at night	20 (11.1)	32 (17.8)	80 (44.4)	48 (26.7)
Cleaning teeth very well / No dental plaque	65 (36.1)	59 (32.8)	48 (26.7)	8 (4.4)
Ability to prevent his/her child from caries	39 (21.7)	59 (32.8)	46 (25.6)	36 (20)

* ความมั่นใจ คือ ความรู้สึกมั่นใจของผู้เลี้ยงดูเด็กในการดูแลช่องปากเด็กได้ถูกต้องในประเด็นการทำความสะอากช่องปาก การหลับคาขวดนมหรือคาเต้านม และการดื่มนมมื้อดึกของเด็ก เพื่อไม่ให้เด็กมีฟันผุ

สำหรับความรู้ของผู้เลี้ยงดูเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพช่องปากเด็กอายุ 6-12 เดือน พบว่า ผู้เลี้ยงดูส่วนใหญ่ทราบสาเหตุของการเกิดฟันผุในเด็กเล็กว่าเกิดจากคราบจุลินทรีย์ในช่องปาก ร้อยละ 81.1 เกิดจากไม่ได้ทำความสะอาดช่องปากทุกวัน ร้อยละ 87.2 เกิดจากทำความสะอาดช่องปากไม่สะอาดทั้งปาก ร้อยละ 86.1 เกิดจากการหลับคาขวดนมหรือเต้านม ร้อยละ 79.4 และเกิดจากยังมีการดื่มนมมื้อดึก ร้อยละ 83.3 สำหรับการเลือกใช้ยาสีฟัน ผู้ลี้ยงดูเด็กร้อยละ 56.7 ทราบว่าควรเลือกใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ และร้อยละ 67.2 ทราบว่าควรเริ่มแปรงฟันให้เด็กตั้งแต่ฟันซี่แรกขึ้นในช่องปาก แต่ผู้เลี้ยงดูส่วนใหญ่ไม่ทราบว่าเด็กควรเลิกนมมื้อดึกในช่วงวัยใดถึงร้อยละ 86.1 (ตารางที่ 6) **ตารางที่ 6 ความรู้ของผู้เลี้ยงดูเด็กเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก 6-12 เดือน (n=180)**
Table 6 Caregivers' oral health knowledge toward their children

Knowledge	n (%)	
	Correct	Incorrect
Etiology of dental caries in children		
dental plaque	146 (81.1)	34 (19.9)
low frequency of tooth cleaning	157 (87.2)	23 (12.8)
no *cleaning* teeth very well	155 (86.1)	25 (13.9)
falling asleep with *bottle/breast*	143 (79.4)	37 (20.5)
feeding milk at night	150 (83.3)	30 (16.7)
Use of fluoride toothpaste	102 (56.7)	78 (43.3)
Starting tooth brushing when tooth erupts	121 (67.2)	59 (32.8)

Stopping milk feeding at night	25 (13.9)	155 (86.1)

ในส่วนของสภาวะช่องปากของเด็ก พบว่า เด็กร้อยละ 63.9 มีฟันขึ้นในช่องปาก 1-4 ซี่ โดยตรวจพบเด็กที่ฟันมีคราบจุลินทรีย์ จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 21.1 และตรวจพบเด็กมีฟันผุ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 11.1 ค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด (dmft) เท่ากับ 0.04±0.15 ซี่ต่อคน (ตารางที่ 7) ซึ่งจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในระดับ 2 ตัวแปรด้วยสถิติไคสแคว และทีเทสต์ พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุในเด็กอายุ 6-12 เดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) คือ อายุของเด็ก จำนวนผู้เลี้ยงดูที่ช่วยทำความสะอาดช่องปากให้เด็กในตอนกลางวัน ความบ่อยในการทำความสะอาดช่องปากให้เด็กใน 1 สัปดาห์ และปริมาณคราบจุลินทรีย์ในช่องปากเด็ก (ตารางที่ 8) แต่เมื่อนำผลมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ในระดับหลายตัวแปรด้วยสถิติถดถอยลอจิสติกแบบพหุ พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุในเด็กอายุ 6-12 เดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) คือ ปริมาณคราบจุลินทรีย์ พฤติกรรมดื่มนมมื้อดึก และอายุของเด็ก โดยอายุเด็กที่เพิ่มขึ้น 1 เดือน เพิ่มโอกาสการเกิดฟันผุในเด็ก 2.36 เท่า การมีคราบจุลินทรีย์ในช่องปากเด็ก เพิ่มโอกาสการเกิดฟันผุในเด็ก 82.47 เท่า และการดื่มนมมื้อดึกในเด็กอายุ 6-12 เดือน เพิ่มโอกาสการเกิดฟันผุในเด็ก 9.88 เท่า (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 7 สภาวะช่องปากของเด็ก (n=180)

Table 7 Oral health status of children

Oral health status	n	%
Number of teeth (tooth/child)		
1-4	115	63.9
5-8	58	32.2
$\geq$ 9	7	3.9
Dental plaque presence		
no	142	78.9
yes	38	21.1
Dental caries (dmft*±SD = 0.04±0.15, tooth/child)		
0	160	88.8
0.01-0.5	16	9
0.51-1	4	2.2

* dmft = the number of decayed, missing and filled teeth in deciduous dentition

ตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆกับการเกิดฟันผุในเด็กอายุ 6-12 เดือน (n=180)

Table 8 Relationship between factors and dental caries in 6-12-month-old children

Factors	No caries	Caries	P-value

	(n=160)	(n=20)	
Age of child (months, mean±SD, range)	9.38±2.22, 0.18	11.65±0.813, 0.18	<0.001[a]
Number of caregiver who care childrens' oral hygiene during daytime			0.04[b]
none	29	0	
≥ 1	131	20	
Previously received OHI			0.79
yes	83	11	
no	77	9	
Falling asleep with the *bottle/breast*			0.10
yes	98	16	
no	62	4	
Feeding milk at night (times/night)			0.28
yes	129	18	
no	31	2	
Tooth cleaning frequency (days/week)			0.02[b]
none	21	0	
1-3	27	4	
4-6	14	6	
Everyday	98	10	
Tooth cleaning frequency (times/day)			0.07
< 2	46	2	
≥ 2	114	18	
Oral health attitude toward their children			0.43
positive	110	12	
negative	50	8	
Self efficacy of caregiver			0.36
high	97	10	

low	63	10	
Oral health knowledge toward their children (%)	67.7±24.5	64.5±26.7	0.62
Dental plaque			<0.001[b]
yes	18	20	
no	142	0	

[a]P-value from independent t-test, [b]P-value from chi-square test, statistical significance at p-value < 0.05

ตารางที่ 9 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในเด็กอายุ 6-12 เดือน จากสมการถดถอยลอจิสติกแบบพหุ (n=180)

Table 9 Factors associated with dental caries in 6-12-month-old children from logistic regression model

Factor	OR	95% CI	P-value
Dental plaque			
yes	82.47	10.05-676.90	<0.001
no	1		
Feeding milk at night			
yes	9.88	1.15-84.69	0.04
no	1		
Age of child	2.36	1.07-5.21	0.03

อภิปรายผล

การศึกษานี้พบว่าเด็กอายุ 6-12 เดือน มีความชุกในการเกิดฟันผุร้อยละ 11.1 และมีค่าเฉลี่ยผุอุดถอนรายซี่ (dmft) เท่ากับ 0.04±0.15 ซึ่งน้อยกว่าผลการศึกษาของ ทรงชัย ฐิตโสมกุล และคณะ (2552) ที่ตรวจพบความชุกในการเกิดฟันผุในเด็กอายุ 12 เดือน ร้อยละ 22.8 และพบค่าเฉลี่ยผุอุดถอนรายซี่ (dmft) ในเด็กอายุ 9 เดือน เท่ากับ 0.1±0.4 และในเด็กอายุ 12 เดือน เท่ากับ 0.8±1.6 เนื่องจากการศึกษานี้ตรวจช่องปากเด็กอายุ 6-9 เดือนร่วมด้วย ซึ่งเด็กกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ฟันเพิ่งจะเริ่มขึ้นในช่องปากไม่นาน โดยปกติฟันน้ำนมซี่แรกจะเริ่มขึ้นเมื่ออายุ 6 เดือน และทยอยขึ้นจนครบ 20 ซี่ เมื่อเด็กอายุ 25-33 ปี ดังนั้นการศึกษานี้จึงตรวจพบฟันผุน้อยกว่าการศึกษาของ ทรงชัย ฐิตโสมกุล และคณะ (2552) ที่ตรวจช่องปากเด็กที่อายุ 9, 12 และ 18 เดือน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Del Valle LL et al. (1998) และ พิเชฐ จันทร์พุ่ม และคณะ (2563) ที่พบว่าอายุของเด็กสัมพันธ์กับการเกิดฟันผุ แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ ธงชัย วชิรโรจน์ไพศาล และคณะ (2548) พบว่า สามารถตรวจพบฟันผุระยะเริ่มต้นในบริเวณฟันหน้าบนของเด็กได้ตั้งแต่อายุ 9 เดือน และพบฟันผุที่มีการลุกลามต่อจนเข้าสู่ชั้นเนื้อฟันได้ตั้งแต่อายุ 10 เดือน ดังนั้นการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในช่วงก่อนอายุ 12 เดือน จึงยังคงมีความสำคัญในการค้นหาแนวทางป้องกันฟันผุตั้งแต่ในระยะเริ่มต้น

สำหรับปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในเด็ก 6-12 เดือน พบว่าปัจจัยการดื่มนมมื้อดึก และอายุของเด็กสัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในเด็ก สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Del Valle LL et al. (1998) ที่ศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในเด็กอายุ 6-47 เดือน ในประเทศเปอร์โตริโก นอกจากนี้ปัจจัยการดื่มนมมื้อดึกยังสอดคล้องกับการศึกษาของ พลินี เดชสมบูรณ์รัตน์ และผกาภรณ์ พันธุวดี พิศาลธุรกิจ (2558) ซึ่งศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในเด็ก 9-18 เดือน(β=0.17, p<0.05) เนื่องจากประสิทธิภาพในการชะล้างคราบนมหรือเศษอาหารน้อยลงจากการหลั่งของน้ำลายที่น้อยลงในตอนกลางคืน และจากความถี่ในการดื่มนม ทำให้มีน้ำนมซึ่งเป็นอาหารของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคอยู่ในช่องปากเป็นเวลานาน ทำให้แบคทีเรียปล่อยกรดจากการย่อยสลายน้ำนมเป็นอาหารได้ตลอดทั้งคืน เกิดการเสียสมดุลในช่องปาก เกิดการสูญเสียแร่ธาตุออกจากผิวฟันตลอดทั้งคืน จึงก่อให้เกิดฟันผุได้ง่าย (Colak H, Dülgergil CT, Dalli M, & Hamidi MM, 2013) แต่การศึกษาของ พลินี เดชสมบูรณ์รัตน์ และผกาภรณ์ พันธุวดี พิศาลธุรกิจ (2558) พบว่าปัจจัยการหลับคาขวดนม (β=0.18, p<0.05) สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในเด็กอายุ 9-18 เดือนด้วย ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดฟันผุในเด็ก 6-12 เดือน กับพฤติกรรมหลับคาขวดนม

ในส่วนของปัจจัยคราบจุลินทรีย์ที่สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในเด็ก 6-12 เดือน พบว่าสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Wendt LK et al. (1994) ที่พบว่าเด็กอายุ 3 ปีที่ตรวจไม่พบฟันผุ เป็นเด็กที่ตรวจพบคราบจุลินทรีย์น้อยเมื่ออายุ 1-2 ปี การศึกษาของ วิลาวัลย์ วีระอาชากุล และวิบูลย์ วีระอาชากุล (2551) ที่พบว่าคราบจุลินทรีย์สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในเด็กอายุ 6-30 เดือน (OR=3.80, 95%CI=1.50-9.50, p-value=0.03) และการศึกษาของ Simin Z Mohebbi, Jorma I Virtanen, Mojtaba Vahid-Golpayegani, and Miira M Vehkalahti (2006) ที่พบว่าคราบจุลินทรีย์สัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในเด็กอายุ 1-3 ปี ในเมืองเตหะราน ประเทศอิหร่าน (OR=1.50, 95%CI=1.00-2.30) เนื่องจากภายในคราบจุลินทรีย์ประกอบด้วยเชื้อจุลชีพหลายชนิด เมื่อสภาวะช่องปากเกิดการเสียสมดุลจนเชื้อแบคทีเรียก่อโรคฟันผุเจริญเติบโตมากขึ้น ซึ่งเชื้อแบคทีเรียเหล่านี้ย่อยสลายแป้งและน้ำตาลเป็นอาหารและปล่อยกรดออกมา ส่งผลให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุบริเวณผิวฟัน ซึ่งก่อให้เกิดโรคฟันผุ (Hicks J, Garcia-Godoy F, & Flaitz C, 2003) ดังนั้นการดูแลความสะอาดช่องปากเด็ก 6-12 เดือน ให้สะอาดปราศจากคราบจุลินทรีย์จึงมีความสำคัญ แต่เนื่องจากการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ในการทำความสะอาดช่องปากเด็กกับการเกิดฟันผุในเด็ก แสดงให้เห็นว่าคุณภาพในการแปรงฟัน โดยเน้นแปรงฟันให้สะอาด ถูกวิธี ให้ปราศจากคราบจุลินทรีย์ในแต่ละครั้งที่ทำความสะอาดช่องปากให้เด็ก มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าความถี่ในการทำความสะอาดช่องปากให้เด็ก

นอกจากนี้ การศึกษาของ พิเชฐ จันทร์พุ่ม และคณะ (2563) ที่ศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุในเด็ก 9-18 เดือน ในประเทศไทย ให้ผลสอดคล้องกับการศึกษานี้ที่ศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุในเด็ก 9-18 เดือน โดยพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุในเด็ก 9-18 เดือน ได้แก่ ปริมาณคราบจุลินทรีย์ (OR=75.60, 95%CI=40.19-142.20, p<0.05) พฤติกรรมหลับคาเต้า (OR=2.85, 95%CI=1.48-5.49, p=0.002) อายุของเด็ก (OR=1.10, 95%CI=1.00-1.20, p=0.048) และเด็กได้รับการทำความสะอาดช่องปาก (OR=8.51, 95%CI=1.53-47.14, p<0.014)

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นแสดงให้เห็นว่าปัจจัยด้านการดื่มนมมื้อดึกและการดูแลความสะอาดช่องปากให้ปราศจากคราบจุลินทรีย์อย่างแท้จริง เป็นปัจจัยที่ควรให้ความสำคัญในการลดปัญหาฟันผุในเด็กวัยนี้

บทสรุป

จากการศึกษานี้พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุในเด็กอายุ 6-12 เดือน ได้แก่ ปริมาณคราบจุลินทรีย์ พฤติกรรมดื่มนมมื้อดึก และอายุของเด็ก

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับฟันผุในเด็กอายุ 6-12 เดือน ได้แก่ ปริมาณคราบจุลินทรีย์ พฤติกรรมดื่มนมมื้อดึก และอายุของเด็ก ดังนั้นแนวทางลดฟันผุในเด็กเล็กในช่วงต้นจึงควรให้ความสำคัญในประเด็นการทำความสะอาดช่องปากให้สะอาดปราศจากคราบจุลิทรีย์จริงๆ หรือคุณภาพในการทำความสะอาดช่องปาก ไม่ใช่เพียงแค่ความถี่ในการทำความสะอาดช่องปาก รวมทั้งควรให้ความสำคัญในการลดพฤติกรรมการดื่มนมมื้อดึกของเด็กวัยนี้ร่วมด้วย และเนื่องจากการศึกษานี้ตรวจพบฟันผุในเด็กที่อายุน้อย ดังนั้นการศึกษาถัดไปควรศึกษาหามาตรการที่ช่วยลดปริมาณคราบจุลินทรีย์ และปรับพฤติกรรมการดื่มนมมื้อดึกของเด็กในวัยนี้ เพื่อลดปัญหาฟันผุในเด็กให้เร็วขึ้น

บรรณานุกรม

1. Ansai T, Tahara A, Ikeda M, Katoh Y, Miyazaki H, Takehara T. Influence of colonization with mutans streptococci on caries risk in Japanese preschool children: 24 month survival analysis. Pediatr Dent. 2000;22(5):377-80.
2. Bureau of Dental Health. The 8th national oral health survey 2017 of Thailand. Bangkok: Department of Health;2018. (in Thai)
3. Chanpum P, Duangthip D, Trairatvorakul C and Songsiripradubboon S. Early Childhood Caries and Its Associated Factors among 9- to 18-Month Old Exclusively Breastfed Children in Thailand: A Cross-Sectional Study. Int. J. Environ. Res. Public Health 2020;17:1-10. doi:10.3390/ijerph17093194.
4. Colak H, Dülgergil CT, Dalli M, Hamidi MM. Early childhood caries update: A review of causes, diagnoses, and treatments. *J Nat Sci Biol Med*. 2013;4(1):29-38. doi:10.4103/0976-9668.107257.
5. Del Valle LL, Velazquez - Quintana Y, Weinstein P, Domoto P, Leroux B. Early childhood caries and risk factors in rural Puerto Rican children. J Dent Child. 1998;65(2):132-5.
6. Detsomboonrat P, Pisarnturakit PP. Dental caries and related oral health factors among 9 to 18 month old Thai children. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2015;46(4):786-797.
7. Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaitz C. Biological factors in dental caries: role of saliva and dental plaque in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 1). J Clin Pediatr Dent. 2003 Fall;28(1):47-52. doi: 10.17796/jcpd.28.1.yg6m443046k50u20.
8. Huntington NL, Kim IJ, Hughes CV. Caries - risk factors for Hispanic children affected by early childhood caries. Pediatr Dent 2002;24(6):536-42
9. Jin BH, Ma DS, Moon HS, Paik DI, Hahn SH, Horowitz AM. Early childhood caries: prevalence and risk factors in Seoul, Korea. J Public Health Dent. 2003;63(3):183-8. doi:10.1111/j.1752-7325.2003.tb03497.x.
10. Ministry of Public Health. Standard reporting group. Information to response the orol health service plan. OHSP percentage of children aged 18 months having dental caries. [online] 1 October 2019 [cited 2021 Feb 1]; Available from: URL:https:// hdcservice.moph.go.th/hdc/main/search.php?search=OHSP+ร้อยละเด็กกลุ่มอายุ+18+เดือนมีฟันผุในฟันน้ำนม. (in Thai)
11. Okawa R, Nakano K, Yamana A, Nishikawa N, Nakai M, Taniguchi M, Matsumoto M, Ooshima T. Evaluation of factors related to nursing caries in 18-month-old Japanese children. Pediatric Dental Journal 2011;21(1):49-55. doi:10.11411/pdj.21.49.
12. Rodrigues CS, Sheiham A. The relationships between dietary guidelines, sugar intake and caries in primary teeth in low income Brazilian 3-year-olds: a longitudinal study. Int J Paediatr Dent. 2000;10 (1):47-55. doi:10.1046/j.1365-263x.2000.00165.x.
13. Simin Z Mohebbi, Jorma I Virtanen, Mojtaba Vahid-Golpayegani, Miira M Vehkalahti. Early childhood caries and dental plaque among 1-3-year-olds in Tehran, Iran. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2006;24(4):177-81. doi:10.4103/0970-4388.28073.
14. Thitasomakul S, Piwat S, Thearmontree A, Chankanka O, Pithpornchaiyakul W, Madyusoh S. Risks for early childhood caries analyzed by negative binomial models. J Dent Res. 2009;88(2):137-41. doi: 10.1177/0022034508328629.
15. Thitasomakul S, Thearmontree A, Piwat S, Chankanka O, Pithpornchaiyakul W, Teanpaisan R, et al. A longitudinal study of early childhood caries in 9- to 18-month-old Thai infants. Community Dent Oral Epidemiol. 2006;34(6):429-36. doi:10.1111/j.1600-0528.2006.00292.x.

16. Vachirarojpisan T, Shinada K, Kawaguchi Y. The process and outcome of a programme for preventing early childhood caries in Thailand. Community Dent Health. 2005;22(4):253-9.
17. Vachirarojpisan T, Shinada K, Kawaguchi Y, Laungwechakan P, Somkote T, Detsomboonrat P. Early childhood caries in children aged 6-19 months. Community Dent Oral Epidemiol. 2004;32(2):133-42. doi:10.1111/j.0301-5661.2004.00145.x.
18. Wendt LK, Birkhed D. Dietary habits related to caries development and immigrant status in infants and toddlers living in Sweden. Acta Odontol Scand 1995;53(6):339-344. doi:10.3109/00016359509005998.
19. Wendt LK, Hallonsten AL, Koch G, Birkhed D. Oral hygiene in relation to caries development and immigrant status in infants and toddlers. Scand J Dent Res. 1994;102(5):269-273. doi:10.1111/j.1600-0722.1994.tb01467.x.
20. Weraarchakul W, Weraarchakul W. Factors Associated with Dental Caries in 6-30 Month-old Children at well Baby Clinic, Srinagarind Hospital, Khon Kaen University. Srinagarind Medical Journal 2008;23(2):165-171.

การพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

DEVELOPMENT OF ENGLISH READING COMPREHENSION SKILLS USING THE KWL TECHNIQUE WITH GRAPHIC ORGANIZERS FOR MATHAYOMSUKSA 4 STUDENTS

ธนรัตน์ พุ่มประกอบศรี*
Thanarud Pumpakrobsri*
สุดคนึง นฤพนธ์จิรกุล**
Sudkanung Naruponjirakul**

*นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
*Master's degree student, Curriculum and Instruction Program, College of Education Sciences, Dhurakij Pundit University
*Email: 625161030009@dpu.ac.th
**หัวหน้าหลักสูตรภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารธุรกิจ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
**Head of the English for Business Communication Program, Faculty of Arts, Dhurakij Pundit University
**Email: skanung@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิก 2) เปรียบเทียบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิก กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิก 2) แบบทดสอบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิก วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: เทคนิค KWL, ผังกราฟิก, การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ

ABSTRACT

This research aimed to 1) compare students' English reading comprehension skills before and after learning through the KWL technique with graphic organizers, 2) compare students' English reading comprehension skills after learning through the KWL technique with graphic organizers with the determined criteria at 70 percent, and 3) explore students' satisfaction level towards the instruction using the KWL technique with graphic organizers. The samples selected by a cluster sampling method were 30 students from Mathayomsuksa 4, Suankularb Wittayalai Nonthaburi School. The research tools were 1) lesson plans using the KWL technique with graphic organizers, 2) the English reading comprehension test, and 3) the questionnaire on the students' satisfaction towards the instruction using the KWL technique with graphic organizers. The statistics used to analyze data were mean scores, standard deviation, and t-test. The findings revealed that (1) the posttest scores of the English reading comprehension test were statistically higher than the pretest scores at the significance level of .05, (2) the posttest scores of the English reading comprehension test were statistically higher than the determined criteria at 70 percent at the significance level of .05, and (3) the overall students' satisfaction level towards the instruction using the KWL technique and graphic organizers was high.

Keywords: KWL technique, Graphic organizers, English reading comprehension skills

บทนำ

ภาษาอังกฤษเป็นหนึ่งในภาษาต่างประเทศที่สำคัญและถือเป็นภาษาสากล รัฐบาลตระหนักถึงความสำคัญของภาษาอังกฤษ จึงได้กำหนดให้มีการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศในหลักสูตรการศึกษาของไทยตลอดมาจนถึงปัจจุบัน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อภาษาต่างประเทศ และสามารถใช้ภาษาต่างประเทศในการสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ แสวงหาความรู้ในการประกอบอาชีพ และใช้ในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวต่าง ๆ วัฒนธรรมที่หลากหลายของประชาคมโลก อีกทั้งยังสามารถถ่ายทอดความคิดและวัฒนธรรมไทยไปสู่สังคมโลกอย่างสร้างสรรค์ โดยมีการกำหนดคุณภาพผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไว้หลายข้อ และข้อสำคัญข้อหนึ่งคือ นักเรียนปฏิบัติตามคำแนะนำในคู่มือการใช้งานต่าง ๆ คำชี้แจง คำอธิบาย และคำบรรยายที่ฟังและอ่าน อ่านออกเสียงข้อความ ข่าว ประกาศ โฆษณา บทร้อยกรองและบทละครสั้นถูกต้องตามหลักการอ่าน อธิบายและเขียนประโยค และข้อความสัมพันธ์กับสื่อที่ไม่ใช่ความเรียงของรูปแบบต่าง ๆ ที่อ่าน รวมทั้งระบุการเขียนสื่อที่ไม่ใช่ความเรียงรูปแบบต่าง ๆ สัมพันธ์กับประโยคและข้อความที่ฟังหรืออ่าน จับใจความสำคัญ วิเคราะห์ความ สรุปความ ตีความ และแสดงความคิดเห็นจากการฟังและอ่านเรื่องที่เป็นสารคดีและบันเทิงคดี พร้อมให้เหตุผลและยกตัวอย่างประกอบ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้จัดทำขึ้นสำหรับการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อให้มีคุณภาพด้านความรู้ รวมทั้งทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในสังคมซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงและต้องการแสวงหาความรู้เพื่อเป็นการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตและมีสาระการเรียนรู้เป็นตัวกำหนดองค์ความรู้ เนื้อหาสาระครอบคลุมการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้ง 12 ปี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น.3)

ถึงแม้ว่าจะมีการบรรจุวิชาภาษาอังกฤษลงในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษา แต่นักเรียนจำนวนมากก็ยังคงมีปัญหาในการใช้ภาษาอังกฤษโดยเฉพาะในด้านการอ่าน จากผลการสำรวจวัดระดับความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ (EF Proficiency Index) ที่จัดทำโดย Education First ในปี พ.ศ. 2563 ซึ่งสำรวจจากประเทศทั่วโลกรวม 100 ประเทศ พบว่าประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 89 มีระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษอยู่ในระดับต่ำมาก (Very low proficiency) และตกลงมาจากอันดับที่ 74 ในปี พ.ศ. 2562 นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาผลจากการสอบระดับนานาชาติ ได้แก่ 2019 Report on TOEIC Test Takers Worldwide จะพบว่าประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบด้านทักษะการฟังอยู่ที่ 282 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยทักษะการอ่านอยู่ที่ 203 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากการสอบ TOEIC Test ในปี พ.ศ.2562 เท่ากับ 485 คะแนน จากคะแนนเต็ม 990 คะแนน ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ค่อนข้างต่ำ และไม่เพียงพอในการเข้าทำงานในสายงานหรือองค์กรระดับชาติหรือนานาชาติ

การที่ทักษะการอ่านของผู้เรียนอยู่ในระดับต่ำจนทำให้เกิดปัญหาในการอ่านมาจากสาเหตุหลายประการ ส่วนหนึ่งเป็นเพราะวิธีการสอนที่ไม่เหมาะสมของผู้สอน ซึ่งไม่ได้เน้นให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการอ่านอย่างแท้จริง ณัฏฐิณี ทินวงษ์ (2554) ยังระบุสาเหตุที่มีเป็นปัญหาต่อการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียน ประกอบด้วยความยากง่ายของบทอ่าน ความรู้พื้นฐานของนักเรียน และความวิตกกังวลของนักเรียน ดังนั้น ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนับสนุนการพัฒนาทักษะการอ่านมากขึ้น ผู้สอนต้องพิจารณาแนวทางการจัดการเรียนรู้และเลือกใช้เทคนิคที่ผู้เรียนได้อ่านอย่างมีความสุข เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเป้าหมายในการแสวงหาความรู้จากการอ่านด้วยตัวเอง

จากปัญหาด้านการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษและความจำเป็นในการพัฒนานักเรียนให้มีสมรรถนะตามตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การนำเทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกมาใช้จึงอาจช่วยพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ เทคนิค KWL มีจุดมุ่งหมายเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดในขณะที่อ่านประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 3 ขั้นตอน คือ K (Know) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนตรวจสอบตัวเองว่ามีความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับเรื่องที่จะอ่านหรือไม่ W (Want to know) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนตั้งคำถามถามตัวเองว่าต้องการจะรู้อะไรบ้างจากสิ่งที่กำลังจะอ่าน เปรียบเหมือนการตั้งเป้าหมายในการอ่านและคาดหวังว่าจะพบอะไรจากบทอ่านนั้น และขั้นตอนสุดท้ายคำ L (Learned) เป็นขั้นตอนหลังจากอ่านเสร็จสิ้นแล้ว ผู้เรียนสำรวจตัวเองว่าได้เรียนรู้อะไรไปบ้าง ตรงตามเป้าหมายหรือความคาดหวังที่วางไว้หรือไม่ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้นำเรื่องผังกราฟิกมาใช้ร่วมกับเทคนิค KWL ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนจัดลำดับความคิด

อย่างเป็นระบบ แสดงความเข้าใจบทอ่านภาษาอังกฤษออกมาเป็นรูปธรรม สามารถมองเห็น อธิบายได้ จดจำง่าย และช่วยพัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจ ผังกราฟิกที่ใช้พัฒนาความเข้าใจและทักษะการคิดรวบยอดมีอยู่มากมายหลายรูปแบบ ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ผังมโนทัศน์ประเภท Mind map และ Concept map เนื่องจากมีความเหมาะสมกับบทอ่านภาษาอังกฤษ และเป็นผังกราฟิกที่นักเรียนมีความคุ้นเคยและสามารถสรุปเรื่องที่อ่านได้อย่างชัดเจนและเป็นระบบ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ KWL ร่วมกับผังกราฟิกเพื่อพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำผลที่ได้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษให้มีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์หรือแนวทางในการสอนภาษาต่างประเทศอื่น ๆ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิก
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิก

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนมีทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจหลังเรียนโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนมีทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจหลังเรียนโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกอยู่ในระดับมาก

แนวคิดและวรรณกรรมเกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการศึกษาแนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. เทคนิค KWL

เทคนิค KWL เป็นวิธีจัดการเรียนการสอนกระบวนเพื่อมุ่งเน้นที่จะหาคำตอบเชิงคิดวิเคราะห์ มีการระดมความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่รู้แล้ว สิ่งที่ต้องการรู้ และสิ่งที่ได้เรียนรู้ใหม่ (Carr & Ogle, 1987) เทคนิค KWL ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้อันเกิดมาจากประสบการณ์เดิมกับความรู้หรือประสบการณ์ใหม่ได้อย่างเป็นระบบ พัฒนาทักษะการคิดให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี ก่อให้เกิดความคงทนทางการเรียน ยิ่งไปกว่านั้น เทคนิค KWL ยังเป็นการเสริมสร้างการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งสามารถนำมาใช้ได้กับผู้เรียนเป็นรายกลุ่ม ทั้งกลุ่มเล็กและใหญ่ การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL ใช้คำถามหลัก 3 คำถามเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ ได้แก่

1. What I already know: K เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนตรวจสอบหัวข้อเรื่อง หรือบทความที่อ่านว่ามีความรู้เกี่ยวกับหัวเรื่องที่อ่านนั้นมากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นการนำความรู้ที่มีมาแต่เดิมนำมาใช้ในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้พื้นฐาน รวมทั้งประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมก่อนการอ่าน ซึ่งเป็นการเตรียมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ๆ การบูรณาการระหว่างพื้นฐานและเรื่องที่ผู้เรียนจะอ่านเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความหมายของบทอ่านได้ดี และผู้อ่านควรได้รับการกระตุ้นความรู้พื้นฐานอย่างเหมาะสม

2. What I want to know: W เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนถามตัวเองว่าต้องการรู้อะไรในเรื่องหรือบทความที่จะอ่านบ้าง ซึ่งคำถามที่ผู้เรียนถามก่อนการอ่านนั้นเป็นการตั้งเป้าหมายของการอ่าน อีกทั้งยังเป็นการคาดหวังว่าจะพบ

อะไรในบทที่อ่านบ้าง ขั้นนี้ผู้เรียนจะจดบันทึกข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมกลุ่ม และการระดมความคิดร่วมกัน

3. What I have learned: L เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสำรวจว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรไปบ้างจากการอ่านเนื้อเรื่องหรือบทความ โดยผู้เรียนหาคำตอบให้กับคำถามที่ตนเองได้ตั้งไว้ในขั้นตอนของ W รวมทั้งมีการจดบันทึกในสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้พร้อมหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนรู้มาแล้ว (K) สิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียน (W) และสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ (L)

ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL ผู้สอนสามารถดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ (ไสว ฟักขาว, 2562)

1. ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 ถึง 5 คน หลังจากนั้นแจกตาราง K-W-L ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเพื่อให้บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่รู้แล้ว (know) สิ่งที่ต้องการรู้ (want) และสิ่งที่ได้เรียนรู้ (learned)

2. ผู้สอนตั้งคำถามว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรอยู่แล้วบ้างเกี่ยวกับเรื่องหรือบทความที่อ่านที่จะเรียน (know) โดยให้เขียนข้อความลงในกระดาษที่ครูผู้สอนแจกให้ในช่อง K

3. ผู้สอนตั้งคำถามว่าผู้เรียนต้องการจะเรียนรู้อะไรบ้าง (want) หลังจากที่เรียนเสร็จแล้วให้ทำการบันทึกไว้ในกระดาษช่อง W

4. ผู้เรียนทำการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ (learned) แล้วทำการบันทึกไว้ในกระดาษช่อง L จากนั้นสมาชิกในกลุ่มช่วยกันสรุปว่า สิ่งที่ผู้เรียนรู้แล้ว (K) สิ่งที่ผู้เรียนต้องการรู้ (W) และสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ (L) มีความสัมพันธ์กันอย่างไร และสรุปความรู้ที่ได้

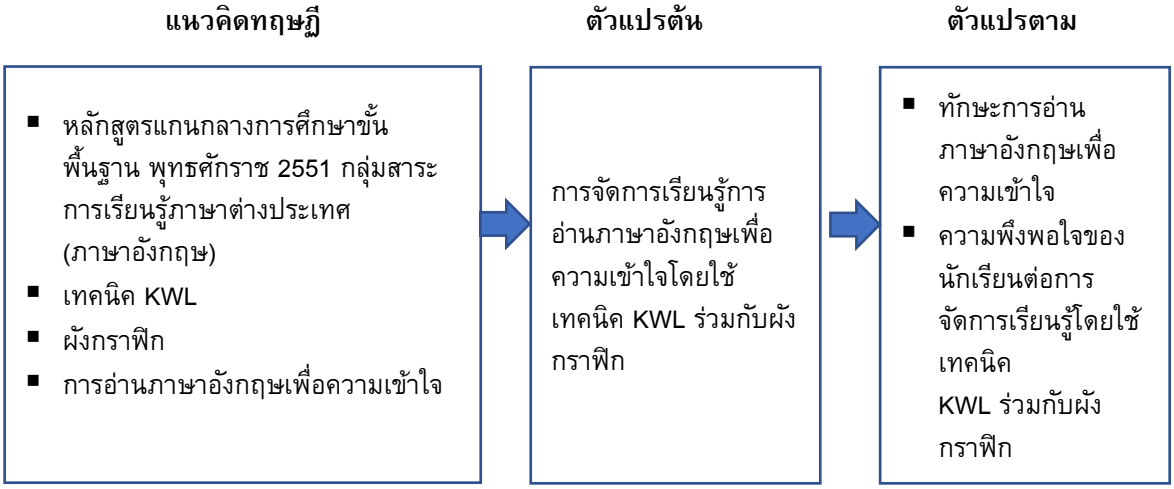
2. ผังกราฟิก

ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่นำเสนอข้อมูลเป็นรูปธรรมในลักษณะของแผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงความเป็นหมวดหมู่ ความคิดรวบยอด ความสัมพันธ์และความเกี่ยวข้องอย่างเป็นเหตุเป็นผล และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับรู้ข้อมูลได้โดยผ่านการมองเห็น ก่อให้เกิดทักษะของการคิด ตีความ เปรียบเทียบ สรุป อีกทั้งยังเป็นการเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ที่ได้เข้าด้วยกัน ทำให้ก่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญของข้อมูลได้ง่ายขึ้น (วรนาท รักสกุลไทย, 2558) นอกจากนี้ ทิศนา แขมมณี (2560) ยังกล่าวถึงประโยชน์ของผังกราฟิกว่า การใช้ผังกราฟิกเป็นทักษะที่ช่วยให้นักเรียนสามารถที่จะนำไปใช้ในการเรียนรู้ เนื้อหาสาระต่าง ๆ ช่วยก่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายยิ่งขึ้น เร็วขึ้นและยังช่วยในการจดจำได้นานขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากข้อมูลต่าง ๆ หรือเนื้อหาสาระที่ประมวลมานั้นอยู่ในลักษณะที่กระจัดกระจาย ผังกราฟิกจะเป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนสามารถจัดข้อมูลได้อย่างเป็นระบบระเบียบ อยู่ในรูปแบบที่สามารถอธิบายให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย สำหรับผังกราฟิกที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผังมโนทัศน์ และแผนที่ความคิด

ผังมโนทัศน์ (Concept mapping) เป็นผังกราฟิกที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ (Concept) อย่างมีลำดับขั้น อีกทั้งแสดงให้เห็นการจัดผังมโนทัศน์ของเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้อย่างมีความหมาย โดยเริ่มแสดงความสัมพันธ์ที่กว้างและครอบคลุมเชื่อมโยงจากมโนทัศน์หลักไปสู่มโนทัศน์รองลงจนถึงแคบและเฉพาะเจาะจงตามลำดับ ในการนำผังมโนทัศน์ไปใช้ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนเขียนผังมโนทัศน์ในการสรุปความรู้ในเรื่องที่เรียนหลังจากเรียนจบเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลหรือก็ได้ ทั้งนี้ ผู้สอนควรเลือกเนื้อหาที่จะนำมาเขียนเป็นผังมโนทัศน์ที่มีการนำเสนอความรู้ที่มีโครงสร้างที่เป็นระบบและเป็นลำดับจากกว้างไปหาแคบ และควรให้ผู้เรียนเขียนกรอบรอบข้อความและใช้สีในการตกแต่งผังมโนทัศน์ให้สวยงามเพื่อความน่าสนใจ และความชัดเจน

แผนที่ความคิด (Mind mapping) เป็นผังกราฟิกที่มีการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เป็นองค์ความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งเข้าด้วยกันอย่างเป็นรูปธรรม และเป็นระบบ มีลักษณะคล้ายกับเซลล์สมองของมนุษย์ การนำแผนที่ความคิดไปใช้ผู้สอนควรให้ผู้เรียนเริ่มต้นจากการร่างแผนที่ความคิดเพื่อสรุปความในเรื่องที่ได้เรียนหลังจากเรียนจบเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ โดยเริ่มต้นจากการลองทำแผนที่ความคิดที่ไม่ซับซ้อน และเข้าใจง่าย การเลือกเนื้อหาหรือบทเรียนที่จะนำมาใช้นั้นควรมีการจัดระบบไว้ชัดเจน เพื่อสะดวกในการสรุปในรูปแบบแผนที่ความคิดได้ และผู้สอนควรแนะนำให้ผู้เรียนเขียนกรอบรอบข้อความและใช้สีในการตกแต่งผังแผนที่ความคิดให้สวยงามเพื่อความน่าสนใจ และความชัดเจนเช่นเดียวกับการสร้างผังมโนทัศน์

3. กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 : กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 จังหวัดนนทบุรี จำนวน 7 โรงเรียน ประจำปีการศึกษา 2563 รวมจำนวนทั้งหมด 3,240 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน ได้แก่ ห้อง 4/14 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 30 คน ได้กลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling) มีขั้นตอนดังนี้

1.1 สุ่มเลือกรายชื่อโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 จังหวัดนนทบุรี จากทั้งหมด 7 โรงเรียน มา 1 โรงเรียน ได้โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี มีห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 18 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 656 คน

1.2 สุ่มเลือกห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี จากทั้งหมด 18 ห้องเรียน มาจำนวน 1 ห้องเรียน ได้ห้อง 4/14 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 30 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิก

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ (1) ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ และ (2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิก

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกจำนวน 5 แผน รวมใช้เวลา 15 ชั่วโมง โดยมีผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

3.2 แบบทดสอบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38-0.75 อำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.50-0.81 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีของ Kuder Richardson สูตรที่ 20 (KR-20) เท่ากับ 0.84 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีคุณภาพเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้

3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิก เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ สอบถามความพึงพอใจใน 4 ประเด็น ได้แก่ (1) ด้านผู้สอน (2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ (3) ด้านการวัดและประเมินผล และ (4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ เกณฑ์ในการแปลความหมายของความพึงพอใจเป็นดังนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2560)

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest Posttest Design) โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 ผู้วิจัยอธิบายและชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกให้กลุ่มตัวอย่างทราบ

4.2 กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ (Pretest) ผู้วิจัยทำการตรวจและบันทึกคะแนนก่อนเรียน

4.3 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาในการสอน 15 ชั่วโมง หลังจากทำการสอนจนครบทั้ง 5 แผน กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ (Posttest) ผู้วิจัยทำการตรวจและบันทึกคะแนนหลังเรียน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจและเปรียบเทียบทักษะการอ่านกับเกณฑ์ร้อยละ 70

4.4 กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิก

4.5 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปประมวลผลทางสถิติและวิเคราะห์ผลการวิจัย

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 เปรียบเทียบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกโดยใช้สถิติ t-test Dependent samples

5.2 เปรียบเทียบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test One sample

5.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การอ่านอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิก

ทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	df	t	p
ก่อนเรียน	30	30	19.47	3.53	29	18.154*	.000
หลังเรียน	30	30	23.33	3.20			

* p < .05

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิก โดยค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 19.47 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.53 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.33 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.20 เมื่อเปรียบเทียบแล้วพบว่า ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70

ทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจ	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ ร้อยละ 70	$\bar{X}$	SD	t	p
หลังเรียน	30	30	21	23.33	3.20	3.996*	.000

* p < .05

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกเท่ากับ 23.33 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.20 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 (มีค่าเท่ากับ 21 คะแนน) พบว่า ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิก (n = 30)

ข้อที่	หัวข้อ	$\bar{X}$	SD	แปลความหมาย
ด้านครูผู้สอน		**4.31**	**0.66**	**มาก**
1	ครูผู้สอนมีความรู้ในวิชาที่สอน	4.47	0.63	มาก
2	ครูผู้สอนสนับสนุนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4.20	0.61	มาก
3	ครูให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนพบปัญหาหรือร้องขอ	4.27	0.74	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้		**3.83**	**0.68**	**มาก**
4	กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาการอ่านภาษาอังกฤษ	4.00	0.59	มาก
5	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการวางแผนและปฏิบัติงานร่วมกัน	3.77	0.63	มาก
6	กิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาทักษะการคิดและการถ่ายทอดอย่างเป็นระบบ	3.77	0.57	มาก
7	กิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจและทำให้รู้สึกอยากเรียน	3.43	0.63	ปานกลาง
8	เทคนิค KWL และผังกราฟิกทำให้อ่านแล้วเข้าใจมากขึ้น	3.73	0.87	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล		**4.00**	**0.76**	**มาก**
9	วิธีการวัดและประเมินผลมีความหลากหลายและเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน	3.83	0.79	มาก
10	การวัดและประเมินผลมีความยุติธรรมและชัดเจน	4.17	0.70	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ		**3.90**	**0.73**	**มาก**
11	เทคนิค KWL และผังกราฟิกช่วยฝึกทักษะการค้นคว้าหาคำตอบ รวบรวมข้อมูล และสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง	3.77	0.77	มาก
12	การเรียนรู้นี้ช่วยพัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจ	4.03	0.67	มาก
เฉลี่ยทุกด้าน		**3.95**	**0.73**	**มาก**

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกในภาพรวมเท่ากับ 3.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายด้านเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย พบว่าด้านครูผู้สอนมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{X}$ = 4.31, SD = 0.66) ตามด้วยด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X}$ = 4.00, SD = 0.76) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X}$ = 3.90, SD = 0.73) และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 3.83, SD = 0.68) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 ที่ได้ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากเทคนิค KWL เป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับการพัฒนาทักษะการอ่าน ขั้นตอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวคิดและหลักการของ Carr & Ogle (1987) โดยผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย

(1) ขั้นกิจกรรมก่อนการอ่าน: นักเรียนรู้อะไร (K) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนสำรวจและบันทึกข้อมูลว่าตนเองมีความรู้หรือประสบการณ์ใดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องจะอ่านบ้าง เป็นการสำรวจความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนและยังทำให้ผู้สอนทราบถึงพื้นความรู้เดิมของนักเรียนที่สอน

(2) ขั้นกิจกรรมระหว่างอ่าน: นักเรียนต้องการรู้อะไร (W) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อตั้งคำถามว่าในกลุ่มของตนต้องการรู้อะไรบ้างจากสิ่งที่อ่าน ขั้นตอนนี้ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน และช่วยกันเชื่อมโยงความรู้เดิมกับประสบการณ์การอ่านใหม่ที่จะได้รับ และช่วยกันอ่านบทอ่านตามที่ได้รับมอบหมาย ทำให้นักเรียนที่เก่งช่วยนักเรียนอ่อนเพื่อทำความเข้าใจเรื่องที่อ่าน

(3) ขั้นกิจกรรมหลังการอ่าน: นักเรียนรู้อะไร (L) เป็นขั้นตอนหลังจากอ่านบทอ่านแล้วนักเรียนในกลุ่มช่วยกันตอบคำถามที่กลุ่มของตนต้องการรู้จากบทอ่านที่อ่านจบไป นักเรียนช่วยกันแสวงหาคำตอบซึ่งเป็นการเสริมการสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการมีปฏิสัมพันธ์กลุ่ม

(4) ขั้นกิจกรรมสรุปความรู้: สร้างผังกราฟิก เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละคนสรุปสิ่งที่ได้จากบทอ่าน ในรูปแผนผังความคิด (Mind Map) หรือผังมโนทัศน์ (Concept Map)

จากการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนดังกล่าวทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทอ่านภาษาอังกฤษมากขึ้น นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามที่ตนเองอยากรู้ และร่วมกันแสวงหาคำตอบ กิจกรรมกลุ่มต้องใช้การระดมสมอง การแสดงความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จึงเป็นการพัฒนาทักษะการคิดและเกิดความเข้าใจในบทอ่าน สอดคล้องกับแนวคิดของ Usman, Fata, and Pratiwi (2018) ที่กล่าวว่า กลยุทธ์ KWL ที่พัฒนามาจาก Blachowicz & Ogle ในปี 2008 เป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการอ่าน เนื่องจากช่วยส่งเสริมให้นักเรียนตั้งเป้าหมายในการอ่าน ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมในการอ่าน ค้นคว้าหาคำตอบในการทำงานกลุ่ม จนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่อ่าน สอดคล้องกับงานวิจัยของนันทิพา สันทัดการ (2562) ที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ KWL-Plus เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ ผลวิจัยพบว่า นักศึกษามีทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจหลังการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบ KWL-Plus สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของแสงดาว ถิ่นหารวงษ์ (2555) ที่ใช้วิธีการสอนแบบ KWL Plus ในการอ่านงานวรรณกรรมภาษาอังกฤษของนักศึกษาและพบว่า ความเข้าใจในการอ่านงานวรรณกรรมภาษาอังกฤษของนักศึกษาหลังได้รับการสอนโดยวิธีการสอนแบบ KWL Plus สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเทคนิค KWL สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากเทคนิค KWL แล้ว การใช้ผังกราฟิกก็เป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยจัดความคิดจากบทอ่านอย่างเป็นระบบ การที่นักเรียนสรุปบทอ่านให้อยู่ในรูปแผนผังความคิด หรือผังมโนทัศน์ได้ชัดเจนย่อมแสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจในสิ่งที่อ่าน สอดคล้องกับทิศนา แขมมณี (2560) ที่กล่าวว่าผังกราฟิกช่วยจัดกระทำข้อมูลให้เป็นระบบ เป็นหมวดหมู่ เห็นความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของความคิด จึงเกิดความเข้าใจในสิ่งที่อ่านเป็นอย่างดี และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Kagan & Kagan (1998) และไสว ฟักขาว (2562) ที่กล่าวว่าการสอนโดยใช้ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือในการรวบรวมความคิด ขยายกระบวนการคิด และสรุปความคิดเห็นหรือข้อมูลสำคัญให้เห็นเชื่อมโยงกัน ผังกราฟิกในลักษณะต่าง ๆ กันสามารถช่วยฝึกทักษะการคิดแบบต่าง ๆ และยังใช้ประเมินผลทักษะการคิดได้ด้วย ซึ่งผลการวิจัยของผู้วิจัยยังสอดคล้องกับนันทิยา ประจันทร์เสน (2561) ที่ได้พัฒนาการสอนอ่านโดยใช้ผังกราฟิกให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ พบว่า ความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ หลังการทดลองนั้นสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเป็นไปในทิศทางเดียวกับสุพัตรา มูลละออง (2557) ที่พัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจโดยใช้การอ่านกลวิธีแบบร่วมมือและเทคนิคแผนผังกราฟิกกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏว่า ความสามารถในการอ่านเพื่อความเข้าใจของนักเรียนสูงขึ้นหลังเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะการอ่าน

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และงานวิจัยของวชิราภรณ์ เยี่ยมแสง สมปอง ศรีกัลยา และอเนก ศิลปนิลมาลย์ (2556) ที่จัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการสอนอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้ผังความคิดกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และงานวิจัยของ Rasouli & Heravi (2018) ที่ใช้ผังกราฟิกกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาแล้วพบว่าคะแนนหลังเรียนด้วยเทคนิคผังกราฟิกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยพัฒนาและทำให้นักเรียนเข้าใจบทอ่านภาษาอังกฤษมากยิ่งขึ้น

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกมีคะแนนทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแผนการจัดการเรียนรู้การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกช่วยพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการทบทวนประสบการณ์หรือความรู้เดิม จากนั้นผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามและช่วยกันหาคำตอบจากเรื่องที่อ่าน การตั้งคำถามทำให้ผู้เรียนเกิดสมาธิและความจดจ่อกับบทอ่านภาษาอังกฤษ การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มยังทำให้นักเรียนมุ่งมั่นในการช่วยกันหาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบในสิ่งที่ตนเองอยากรู้จากบทอ่าน สอดคล้องกับแนวคิดของ Doug (2004) และไสว ฟักขาว (2562) ที่ระบุว่าเทคนิค KWL เป็นกระบวนการพัฒนาทักษะการอ่านอย่างกระตือรือร้น สร้างทักษะการอ่านอย่างมีความหมาย ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดและทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนด้วยเทคนิค KWL เป็นระยะเวลาหนึ่งจึงทำให้ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษพัฒนาขึ้นจนสามารถผ่านเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดไว้ได้ ยิ่งไปกว่านั้น การใช้ผังกราฟิกมาช่วยในการสรุปความรู้หรือใจความสำคัญจากบทอ่านยังช่วยพัฒนาทักษะการอ่านของนักเรียนเพิ่มขึ้น นักเรียนไทยมีปัญหาในการอ่านภาษาอังกฤษเนื่องจากมีวงคำศัพท์น้อย และมักใช้วิธีอ่านแล้วแปลเป็นภาษาไทย ทำให้ไม่สามารถจดจำคำศัพท์ และไม่สามารถจับใจความสำคัญของบทอ่านได้ แต่ผังกราฟิกที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้จัดการเรียนรู้นี้ช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของเรื่องที่อ่าน จึงทำให้นักเรียนมีทักษะการอ่านที่ดีขึ้น ประกอบกับบทอ่านที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบทอ่านที่เกี่ยวกับจังหวัดนนทบุรี ซึ่งเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถดึงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับจังหวัดนนทบุรีมาเชื่อมโยงกับบทอ่านภาษาอังกฤษซึ่งเป็นความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกับการศึกษาของ ณัฐกานต์ พรหมเสน และเพ็ญนภา คล้ายสิงห์โต (2559) และศักรินทร์ ศิรินัย และสุดคนึง นฤพนธ์จิรกุล (2563) ที่ใช้บทอ่านภาษาอังกฤษที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับท้องถิ่นเพื่อสร้างแรงจูงใจและพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียน นักเรียนได้เรียนสิ่งที่คุ้นเคย มีความใกล้ตัว จะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีกับการอ่านภาษาอังกฤษ รู้สึกว่าการอ่านภาษาอังกฤษไม่ใช่เรื่องยาก นักเรียนสามารถจะใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่เพื่อทำความเข้าใจเรื่องที่อ่านโดยไม่ต้องทราบความหมายของคำศัพท์ทั้งหมดโดยที่มีเพื่อนร่วมกลุ่มช่วยกันค้นหาและเติมเต็มคำตอบ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กิจกรรมกลุ่มเป็นกิจกรรมที่นักเรียนในยุคปัจจุบันมีความคุ้นเคย การตั้งคำถามและพยายามแสวงหาคำตอบ การสรุปสิ่งที่อ่านเป็นผังกราฟิก ทำให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดและการอ่านเพื่อความเข้าใจ สอดคล้องกับผลการวิจัยของพัทรนันธ์กรณ์ สำรองพันธ์ (2560) ที่แสดงว่าการสอนอ่านภาษาอังกฤษประกอบเทคนิคผังกราฟิกทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีเจตคติต่อการอ่านภาษาอังกฤษสูงขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของนันทิพา สันทัดการ (2562) ที่แสดงว่าความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบ KWL-Plus โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าด้านครูผู้สอนมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุด ในขณะที่ด้านกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจน้อยที่สุด ในประเด็นนี้อภิปรายได้จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในขณะจัดการเรียนรู้จะเห็นได้ว่า การที่ครูผู้สอนสร้างบรรยากาศที่ดีและสร้างความเป็นกันเองในห้องเรียน ทำให้นักเรียนไม่ลังเลที่จะถามหรือขอความช่วยเหลือ อีกทั้งการที่ผู้สอนแสดงความกระตือรือร้นในการจัดการเรียนรู้ กระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนประเมินความพึงพอใจในด้านผู้สอนสูงกว่าด้านอื่น แต่นักเรียนประเมินความพึงพอใจด้านกิจกรรมการเรียนรู้น้อยกว่าด้านอื่น อาจเกิดจากความไม่คุ้นเคยกับการเรียนภาษาอังกฤษด้วยเทคนิค KWL และผังกราฟิก ซึ่งเป็นกิจกรรมที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ตั้งแต่การดึงประสบการณ์ส่วนตัว การตั้งคำถามก่อนเริ่มอ่าน การค้นคว้าหาคำตอบด้วยตัวเอง และการสรุปความรู้ด้วยผังกราฟิก

ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบนี้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างไม่คุ้นชินมาก่อน แต่นักเรียนจะคุ้นเคยกับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษแบบเดิมที่ผู้สอนใช้ตำราเรียนเป็นหลัก และสอนตามเนื้อหาที่ปรากฏในตำราเรียน เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจบทอ่านในประเด็นใดครูผู้สอนจะแปลเป็นภาษาไทยพร้อมบอกคำตอบเวลาที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษอย่างแท้จริง แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่านักเรียนจะประเมินความพึงพอใจด้านกิจกรรมการเรียนรู้น้อยกว่าด้านอื่น แต่เมื่อดูรายข้อจะพบว่านักเรียนเห็นว่าเทคนิค KWL และผังกราฟิกเหมาะสมกับเนื้อหาการอ่าน และในประเด็นประโยชน์ที่ได้รับ นักเรียนก็มีความเห็นว่าการจัดการเรียนรู้นี้ช่วยพัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจ

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้หรือในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้
   1.1 ก่อนดำเนินการเรียนการสอนการอ่านภาษาอังกฤษ ครูผู้สอนควรศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกให้ชัดเจน และทบทวนบทบาทของผู้สอนให้มั่นใจก่อนที่จะเริ่มจัดการเรียนรู้ เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาด หรือเกิดความสับสนจนนำไปสู่การเสียเวลาในการสอนโดยไม่จำเป็น
   1.2 ผู้สอนควรกำหนดเวลาในการทำกิจกรรมที่ชัดเจน เพื่อลดปัญหาการใช้เวลาเกินซึ่งส่งผลกระทบกับการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อ ๆ ไป
   1.3 การทำงานเป็นกลุ่มไม่ควรให้นักเรียนเปลี่ยนกลุ่มบ่อย เพราะจะเป็นการเสียเวลาทำกิจกรรมในขั้นต่าง ๆ อาจส่งผลต่อการอ่านของนักเรียนได้ แต่การจัดกลุ่มควรจะเป็นกลุ่มคละความสามารถเพื่อให้นักเรียนเก่งช่วยเพื่อนที่อ่อน
2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป
   2.1 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL ร่วมกับผังกราฟิกกับตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องเช่น กลวิธีการอ่าน ความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ และความสามารถในการเขียนสรุปความ เป็นต้น
   2.2 ควรนำเทคนิค KWL และผังกราฟิกไปประยุกต์กับรายวิชาอื่นเพื่อพัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจ เช่น ภาษาไทย สังคมศึกษา หรือภาษาต่างประเทศอื่น ๆ

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

ณัฏฐิณี ทินวงษ์. (2554). *ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนประถมศึกษา* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต).กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ณัฐกานต์ พรหมเสน และเพ็ญนภา คล้ายสิงโต. (2559). *การใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน ชุด Let's Visit Phayao Downtown เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านจับใจความภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 2 เทศบาลเมืองพะเยา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา*. การประชุมวิชาการระดับชาติของสมาชิกเครือข่ายความร่วมมือวิชาการวิจัยสายมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ครั้งที่ 9 โรงแรมท๊อปแลนด์พิษณุโลก วันที่ 24-25 มีนาคม 2559, 22-34.

ณรงค์กร มโนจันทร์เพ็ญ. (2563). *อันดับประเทศที่มีทักษะความสามารถภาษาอังกฤษสูงมาก-ต่ำมาก ปี 2020*. สืบค้น 3 มีนาคม 2564,จาก https://thestandard.co/ef-epi-2020-ef-english-proficiency/

ทิศนา แขมมณี. (2560). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 21). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2560). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS*. กรุงเทพฯ: บิซีเนสอาร์แอนด์ดี.

นันทิพา สันทัดการ. (2562). การพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ ด้วยเทคนิค KWL– Plus กรณีศึกษาของนักศึกษาวิชาเอกภาษาอังกฤษชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี*, *10*(1), 94-103.

นันทิยา ประจันทร์เสน. (2561). *ผลของการสอนอ่านโดยใช้ผังกราฟิกที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ฉะเชิงเทรา: มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.

พัทรนันธ์กรณ์ สำรองพันธ์. (2560). *ผลการสอนการอ่านประกอบเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการอ่านจับใจความและเจตคติต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

วชิราภรณ์ เยี่ยมแสง, สมปอง ศรีกัลยา, และอเนก ศิลปะนิลมาลย์. (2556). *การใช้ผังความคิดและวิจัยปฏิบัติการในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขามแก่นนคร. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์,7(3),* 237-250.

วรนาท รักสกุลไทย. (2558). *การใช้ผังกราฟิกเพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: บริษัท แปลน พริ้นท์ติ้ง จำกัด.

ศักรินทร์ ศิรินัย และสุดคนึง นฤพนธ์จิรกุล. (2563). *การพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคการอ่านแบบนักสืบ*. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมระดับชาติ (Proceeding) เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 20 วันที่ 2 สิงหาคม 2563. 279-288.

สุพัตรา มูลละออง. (2557). *การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจโดยใช้การอ่านกลวิธีแบบร่วมมือและเทคนิคแผนผังกราฟิกสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

แสงดาว ถิ่นหารวงษ์. (2555). การพัฒนาความเข้าใจในการอ่านงานวรรณกรรมภาษาอังกฤษโดยใช้วิธีการสอนแบบ เค ดับเบิลยู แอล พลัส ของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. *วารสารมนุษยสังคมปริทัศน์, 14*(1), 33-44.

ไสว ฟักขาว. (2562). *การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.

Blachowicz, C. & Ogle, D. (2008). *Reading Comprehension: Strategies for Independent Learners*. New York: Guilford Press.

Carr, E., & Ogle, D. (1987). KWL Plus: A Strategy for Comprehension and Summarization. *Journal of Reading*, 30, 636-631.

Doug, B (2004). *Using reading/Learning/Strategies/Using KLW-Plus/Sample KWL Grid*. Retrieved May 3, 2021.from http://www.Soundlearming.org/ standard/docs/reading-Strategies.html.

ETS. (2019). *2019 Report on Test Takers Worldwild: TOEIC Listening & Reading Test*. Retrieved April 6,2021. from https://www.iibc-global.org/library/default/english/

Kagan, S., & Kagan, M. (1998). *Multiple intelligences*. California, USA: Kagan Cooperative Learning.

Rasouli, M. & Heravi, R. N. (2018). The Effects of Graphic Organizer Strategy on Improving Iranian EFL Learners' Reading Comprehension. *Journal of Applied Linguistics and Language Research. 5*(6), 65-73.

Usman, B., Fata, I. K., & Pratiwi, R. (2018). Teaching Reading Through Know-Want-Learned (KWL) Strategy: The effects and benefits. *Englsia*. 6(1), 35-42.

การพัฒนาทักษะชีวิตทางกายและทางสังคม โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่อง อวัยวะภายนอกของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล 1

THE DEVELOPMENT OF LIFE SKILLS IN PHYSICAL AND SOCIAL SKILLS USING A POP-UP SUPPLEMENTARY BOOK IN THE TOPIC OF THE EXTERNAL ORGANS OF THE BODY FOR KINDERGARTEN 1 STUDENTS

พรพรรณ ยงเยื้องพันธ์*
Ponpan Yongyerngpan*
ไสว ฟักขาว**
Sawai Fakkhao**

* นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
* Master's degree student, Curriculum and Instruction Program, College of Education Sciences, Dhurakij Pundit University
** อาจารย์ประจำ สาขาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
** Assoc. Prof. Dr., Curriculum and Instruction Program, College of Education Sciences, Dhurakij Pundit University

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะชีวิตทางกายก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล 1 2) เปรียบเทียบทักษะชีวิตทางสังคมก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล 1 และ 3) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นอนุบาล 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนหนังสื่อสามมิติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นอนุบาล 1/1 โรงเรียนอนุบาลเปล่งประสิทธิ์สายลม จำนวน 21 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 21 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับพัฒนาทักษะชีวิตทางกายและทางสังคม โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย สำหรับนักเรียนอนุบาล 1 2) สื่อการสอนหนังสือสามมิติ 3) แบบประเมินทักษะชีวิตทางกาย สำหรับนักเรียนอนุบาล 1 4) แบบประเมินทักษะชีวิตทางสังคม สำหรับนักเรียนอนุบาล 1 และ 5) แบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การทดสอบค่าที่ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นอนุบาล 1 มีทักษะชีวิตทางกาย หลังเรียนโดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนระดับชั้นอนุบาล 1 มีทักษะชีวิตทางสังคมหลังเรียนโดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นอนุบาล 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนหนังสื่อสามมิติ มีความคงทนในการเรียนรู้เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์

คำสำคัญ : หนังสือสามมิติ , ทักษะชีวิตทางกาย , ทักษะชีวิตทางสังคม, ความคงทนในการเรียนรู้

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to compare physical life skills of kindergarten 1 students before and after learning through activities using the Pop-Up supplementary book, 2) to compare social life skills of kindergarten 1 students before and after learning through activities using the Pop-Up supplementary book, and 3) to study the learning retention of Kindergarten 1 students who learning through activities using the Pop-Up supplementary book. The samples were used in this research were 21 students in Kindergarten 1/1 at Plengprasidhhi-Sailom Kindergarten who is studying in the second semester of the academic year 2020. The research tools were: 1) Learning activities plan for improving physical and social life skills using the Pop-Up supplementary book on the topic of External organs of the body, 2) Pop-Up supplementary book, 3) Physical life skills assessment form, 4) Social life skills assessment form and, 5) Learning retention test. The statistics using for analyzing data were mean, standard deviation and t-test for dependent samples.

The results of the research were as follows:

1. Kindergarten 1 students' physical life skills after learning through activities using the Pop-Up supplementary book were statistically higher than before at the .05 level of significance.
2. Kindergarten 1 students' social life skills after learning through activities using the Pop-Up supplementary book were statistically higher than before at the .05 level of significance.
3. Kindergarten 1 students who learning through activities using the Pop-Up supplementary book still had learning retention after 2 weeks.

Keywords: Pop-Up supplementary book, physical life skills, social life skills, learning retention

บทนำ

จากการศึกษาแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ได้จัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้กับการศึกษาระดับปฐมวัย เป็นการจัดการศึกษาที่มุ่งเตรียมความพร้อมด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ให้กับเด็กก่อนเข้าเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งที่ผ่านมา กระทรวงศึกษาธิการสามารถจัดการศึกษาในระดับนี้ในระบบโรงเรียนที่ครอบคลุมถึงการจัดการศึกษา ระดับปฐมวัย และสร้างโอกาสทางการศึกษาให้กับคนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อให้คนไทยทุกกลุ่ม ทุกวัยมีคุณภาพ มีความพร้อม มีความเป็นพลเมืองที่ดี ตระหนักและรู้คุณค่าและตอบสนองต่อทิศทางการพัฒนาประเทศ จึงได้จัดทำแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) เพื่อใช้เป็นกรอบแนวทางการดำเนินงานยกระดับมาตรฐานคุณภาพการศึกษาสู่สากล เสริมสร้างโอกาสทางการศึกษาให้แก่ประชาชนอย่างทั่วถึง และเสริมสร้างศักยภาพให้กับตัวผู้เรียน

ในสภาวะที่โลกมีความก้าวหน้าในด้านเทคโนโลยี ทำให้การพัฒนาการติดต่อสื่อสารการคมนาคมขนส่งและเทคโนโลยี สารสนเทศ อันแสดงให้เห็นถึงการเจริญเติบโตของความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ การเมือง เทคโนโลยีและวัฒนธรรมที่เชื่อมโยงระหว่างปัจเจกบุคคล ชุมชน หน่วยเศรษฐกิจและรัฐบาลทั่วทั้งโลกหรือที่เรียกว่า กระแสโลกาภิวัฒน์ (Early Childhood in Globalization)ในท่ามกลางกระแสความเปลี่ยนแปลงมีผลกระทบต่อโลกในหลายแง่มุม รวมไปถึงเรื่องของสื่อสังคมในปัจจุบันมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเด็ก เด็กส่วนใหญ่ตกเป็นเหยื่อของสื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่ รวมถึงไปถึงเด็กในช่วงวัยปฐมวัย ซึ่งยังพบว่าวิธีการที่พ่อแม่ตอบสนองต่อเด็กทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา ซึ่งในเรื่องของการส่งเสริมพัฒนาคุณภาพเด็กค่อนข้างน้อย เนื่องจากสื่อยังไม่มีบทบาทต่อการส่งเสริมการเรียนรู้และคุณธรรม จริยธรรม โดย สะท้อนได้จากรายการโทรทัศน์ที่มีภาพของความรุนแรง ภาพที่ตอกย้ำการสร้างเจตคติเชิงลบต่อผู้อื่น ภาษาก้าวร้าว ความไม่เหมาะสมทางเพศ เน้นการต่อสู้ใช้ความรุนแรง ไม่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยและอาจส่งผลกระทบต่อทักษะชีวิตของเด็กปฐมวัยได้ในอนาคต (วรรธนา นันตาเขียน, กุลภัสสรณ์ ตั้งศิริวัฒนากุล, สุกัลยา สุเฌอ, 2560)

การจัดการศึกษาระดับปฐมวัย เป็นการศึกษาที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับเด็กแรกเกิด - 6 ปี เพราะเด็กในวัยนี้เป็นวัยที่กำลังพัฒนาด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา ประสบการณ์ที่เด็กได้รับจะมีอิทธิพลต่อการเสริมสร้างความพร้อมและพัฒนาในขั้นต่อไป เด็กปฐมวัยอายุตั้งแต่ 2-5 ปี จะมีการเคลื่อนไหวการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อมือและประสาทตาดีกว่าวัยทารกวัยนี้สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ โดยเฉพาะในช่วงปลายวัยเด็กสามารถช่วยเหลือตัวเองได้ และเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบๆ ตัวได้มากขึ้น (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2555) ยุทธศาสตร์ของประเทศของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2569) โดยมีเป้าหมายและแนวทางการพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพคนตามช่วงวัย คือการพัฒนาศักยภาพคนในทุกช่วงวัยให้สนับสนุนการเจริญเติบโตของประเทศโดยช่วงวัยเด็กตั้งแต่แรกเกิดให้มีพัฒนาการที่สมวัยในทุกด้าน วัยเรียน วัยรุ่นให้มีทักษะการเรียนรู้ทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นภายใต้บริบทสังคมที่เป็นพหุวัฒนธรรมการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ได้มีคุณภาพเท่าเทียมและทั่วถึงโดยปฏิรูประบบการบริหารจัดการทางการศึกษาปฏิรูประบบการคลังด้านการศึกษาพัฒนาคุณภาพครูทั้งระบบและปฏิรูประบบการเรียนรู้ โดยมุ่งการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างสมรรถนะกำลังคนทั้งระบบการศึกษาตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2558: 15-19)

เป้าหมายของการศึกษาตั้งแต่ระดับปฐมวัย คือ การช่วยให้เด็กมีอิสระที่ได้พึ่งพาตนเอง ผู้ที่เกี่ยวข้องควรหลีกเลี่ยงการทำอะไรให้แก่เด็ก แต่ควรให้เด็กได้เรียนรู้ในการทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง ดังนั้นเด็กปฐมวัยควรได้รับการพัฒนาทักษะในการอยู่ร่วมกันกับบุคคลอื่นได้ เรียนรู้ในการช่วยเหลือตนเองและบุคคลอื่น มีทักษะในการดูแลตนเองทั้งในด้านการแต่งกายและสามารถแต่งกายตนเองได้ ทักษะด้านสุขอนามัย การดูแลความสะอาดร่างกาย การอาบน้ำ ล้างมือ แปรงฟัน ทักษะการรับประทาน อาหาร การใช้ภาชนะต่างๆ ได้ถูกวิธี ทั้งแก้วน้ำ ช้อนส้อม ถ้วยชาม ผ้าเช็ดมือ (Morrison, 1991)

สำหรับทักษะชีวิตของเด็กปฐมวัยนั้น วรรธนา นันตาเขียน, กุลภัสสรณ์ ตั้งศิริวัฒนากุล, สุกัลยา สุเฌอ (2560) ได้ศึกษาแนวคิดขององค์การอนามัยโลก (WHO,1999) และหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย ปีพุทธศักราช 2560 แล้วสรุปทักษะชีวิตของเด็กปฐมวัยได้ 4 ทักษะ คือ 1) ทักษะทางกาย เป็นความสามารถในการใช้ร่างกายและอวัยวะต่างๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว และเหมาะสมกับวัย เช่น ทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็ก ทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ทักษะการเคลื่อนไหว

ทักษะการทรงตัว ทักษะการดูแลสุขภาพของตนเอง และทักษะทางด้านความปลอดภัย เป็นต้น 2) ทักษะทางอารมณ์ เป็นความสามารถในการเข้าใจ การจัดการและควบคุมอารมณ์ของตนเองกับสถานการณ์ต่างๆ ได้เหมาะสม เช่นทักษะการจัดการอารมณ์ตนเอง และทักษะการเข้าใจผู้อื่น เป็นต้น 3) ทักษะทางสังคม เป็นความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้อย่างเหมาะสม เช่น ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการช่วยเหลือตนเองและผู้อื่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการมีมารยาทในสังคม และทักษะการเป็นผู้นำ ผู้ตาม เป็นต้น และ 4) ทักษะทางสติปัญญา เป็นความสามารถในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการดำเนินชีวิตได้อย่างเหมาะสม เช่น ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการใช้ภาษา ทักษะการวางแผน ทักษะการตัดสินใจ และทักษะการสังเกต เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าทักษะทั้ง 4 ทักษะดังกล่าวข้างต้นนั้น ทักษะชีวิตที่เด็กชั้นอนุบาล 1 ที่สามารถเรียนรู้ได้ง่ายและไม่ซับซ้อนมาก คือ ทักษะชีวิตทางกายและทักษะทางสังคม ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะนำศึกษาเพื่อพัฒนาเด็กชั้นอนุบาล 1

การพัฒนาทักษะชีวิตให้กับเด็กปฐมวัยเป็นพันธกิจสำคัญของโรงเรียนและครอบครัว เพื่อที่เด็กจะได้ปฏิบัติตนอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข การพัฒนาการเรียนรู้ทักษะชีวิตให้กับเด็กปฐมวัยมีหลายวิธี จากการศึกษาผลงานวิจัย พบว่า มีการใช้ทั้งนิทาน การละครและการเล่น เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตในด้านต่างๆ ให้กับเด็ก ตัวอย่างเช่น การใช้แม่แบบจากนิทานพื้นบ้านเพื่อพัฒนาทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัย เด็กปฐมวัยนี้จะเริ่มเข้าใจและเริ่มมีจินตนาการ มีการเลียนแบบนิทาน จึงเป็นหัวใจสำคัญของเด็กทำให้เด็กมีจินตนาการอันกว้างไกล เนื่องมาจากการมีนิทานเป็นสื่อ นอกจากนี้หนังสือสามมิติก็เป็นสื่อการสอนอย่างหนึ่งที่สามารถใช้ในการพัฒนาทักษะชีวิตของเด็กปฐมวัยได้ดีอย่างหนึ่ง

หนังสือสามมิติ เป็นหนังสือที่มีภาพประกอบที่แสดงเห็นความกว้าง ความยาว ความสูง หรือความลึก และอาจมีกลไกในการโยกดึง พลิก เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวตามที่ต้องการซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้เด็กเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้ดี หนังสือสามมิติมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ดังนี้ 1) ให้ความสนุกสนานและสอดแทรกความรู้ควบคู่กันไปเพื่อให้นักเรียนได้มีสิ่งเร้า ดึงดูดใจในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ 2) เกิดจินตนาการสร้างสรรค์ให้แก่เยาวชนที่เห็นภาพสามมิติ 3) ทำให้ผู้อ่านได้มีส่วนร่วมในการอ่านหนังสือได้เรียนรู้จากการอ่านในเรื่องที่แสดงเป็นสามมิติ 4) กระตุ้นให้เกิดความรู้สึกอยากรู้อยากเห็น และเกิดการกระตือรือร้น ส่งผลให้เด็กรักการอ่านหนังสือ 5) ฝึกสมอง และช่วยให้ได้ใช้ความคิดและจินตนาการ 6) สามารถที่จะจินตนาการจากเรื่องที่อ่านได้อย่างสมจริง 7) ทำให้จำรายละเอียดจากเรื่องที่ได้อ่านมากขึ้น จากคุณสมบัติดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยเลือกหนังสือสามมิติมาใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตทางกายและทักษะทางสังคม

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะชีวิตทางกายและทักษะทางสังคมของนักเรียนชั้นอนุบาล 1 โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อวัยวะภายนอกของร่างกาย เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทักษะชีวิตทางกายและทักษะทางสังคมสูงขึ้นช่วยให้สามารถการช่วยให้ดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขและพึ่งพาตนเองได้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เปรียบเทียบทักษะชีวิตทางกายก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล 1
2. เปรียบเทียบทักษะชีวิตทางสังคมก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล 1
3. ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นอนุบาล 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนหนังสื่อสามมิติ

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นอนุบาล 1 มีทักษะชีวิตทางกายหลังเรียน โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นอนุบาล 1 มีทักษะชีวิตทางสังคมหลังเรียน โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นอนุบาล 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สื่อการสอนหนังสื่อสามมิติ มีความคงทนในการเรียนรู้เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พัฒนาการเด็กปฐมวัย

สมพร สุทัศนีย์ (2547) ได้กล่าวถึงพัฒนาการของเด็กปฐมวัย (Preschool Child) ประกอบด้วย 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. พัฒนาการทางกายของเด็กปฐมวัย นับว่าเป็นเด็กวัยตอนต้นที่มีส่วนสูงและน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วแต่จะขยายออกทางส่วนสูงมากกว่าด้านกล้ามเนื้อและกระดูกจะเริ่มแข็งแรงขึ้น แต่กล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวยังเจริญไม่เต็มที่การประสานงานของอวัยวะต่าง ๆ ยังไม่ดีพอจากการศึกษาของ Gesell และคนอื่น ๆ เด็กอายุ 3 - 5 ขวบมีพัฒนาการทางกายแตกต่างกัน บางคนสามารถทรงตัวได้ดี วิ่งได้เร็วขึ้นควบคุมการเดินวิ่งให้ช้าและเร็วได้ กระโดดไกล ๆได้ เต้นและกายบริหารได้ตามจังหวะดนตรีการประสานงานของกล้ามเนื้อดีขึ้น

2. พัฒนาการทางอารมณ์ เด็กวัย 3 - 5 ขวบมักจะเป็นเด็กเจ้าอารมณ์และจะแสดงอารมณ์ต่าง ๆ ออกมาอย่างเปิดเผยและมีอิสระเต็มที่เด็กวัยนี้มักมีความกลัวอย่างสุดขีด อิจฉาอย่างไม่มีเหตุผล โมโหร้าย การที่เด็กมีอารมณ์เช่นนี้อาจจะเป็นเพราะเด็กมีประสบการณ์กว้างขึ้น เพราะเงื่อนไขทางสังคมตั้งแต่สังคมภายในบ้านจนกระทั่งถึงสังคมภายนอกบ้าน เด็กเคยได้รับแต่ความรักความเอาใจใส่จากพ่อแม่และผู้ที่ใกล้ชิด เมื่อต้องพบกับคนอื่นที่อยู่นอกบ้านซึ่งไม่สามารถเอาใจใส่เด็กได้เท่าคนในบ้านและไม่สามารถที่จะเอาใจใส่ได้เหมือนเมื่อเด็กเล็ก ๆ อยู่ เด็กจึงรู้สึกขัดใจเพราะคิดว่าตนเป็นคนที่มีความสามารถกว่าคนอื่น เด็กจะยกย่องบูชาตนเองและพยายามปรับตัวเพื่อต้องการให้เป็นที่รักและเป็นที่ยอมรับของบุคคลข้างเคียง

3. พัฒนาการทางสังคม คำว่าสังคมในที่นี้หมายถึง การติดต่อสัมพันธ์การผูกพันและการมีชีวิตอยู่ร่วมกัน เด็กปฐมวัยหรือวัยก่อนเข้าเรียนได้เรียนรู้เข้าใจและใช้ภาษาได้ดีขึ้นพ่อแม่และผู้ที่อยู่ใกล้ชิดตลอดจนครูที่อยู่ในชั้นอนุบาลได้อบรมสั่งสอน เพื่อให้เด็กเข้าใจถึงวัฒนธรรมคำนิยมและศีลธรรมทีละน้อยโดยเริ่มจากสิ่งที่ง่าย เช่น การพูดจาสุภาพ การเคารพกราบไหว้ ฯลฯ เพื่อให้เด็กเติบโตเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม ดังนั้นเมื่อเด็กเข้าไปอยู่ในโรงเรียนอนุบาลจะรู้จักคบเพื่อน รู้จักการผ่อนปรนรู้จักอดทนในบางโอกาส รู้จักการให้และการรับ Piaget นักจิตวิทยากลุ่มที่เน้นความรู้ความเข้าใจ (Cognitive) กล่าวว่าเด็ก 3 - 5 ขวบเรียนรู้พฤติกรรมทางสังคมจากเพื่อนในโรงเรียนอนุบาลหรือเพื่อนบ้านวัยเดียวกัน แต่เด็กวัยนี้ยังเข้าใจถึงความถูกต้องและความไม่ลึกซึ้งนัก ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้เด็กวัยนี้ได้พัฒนาในเรื่องการยอมรับการแยกตัวจากพ่อแม่ ฝึกให้มีความเชื่อมั่นเมื่ออยู่กับคนอื่น ให้เด็กเข้าใจระเบียบและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ฝึกให้รู้จักการแบ่งปันและการผลัดเปลี่ยนกัน และรู้จักอดใจรอในโอกาสอันควร

4. พัฒนาการทางสติปัญญาเด็กวัยนี้มีความสามารถในการใช้ภาษาได้อย่างดี เด็กจะเรียนรู้ศัพท์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยเฉลี่ยเด็กอายุ 3 ขวบจะรู้จักศัพท์ประมาณ 3,000 คำ และเด็กสามารถใช้คำวลีและประโยคในการแสดงบทบาทตามแบบอย่างโทรทัศน์ได้รู้จักใช้ท่าทางประกอบคำพูดเด็ก 4 ขวบช่างซักช่างถามมักจะมีคำถามว่า "ทำไม" "อย่างไร" แต่ก็ไม่สนใจคำตอบและคำอธิบายคำพูดของเด็กวัยนี้สามารถพูดประโยคยาว ๆ ที่ต่อเนื่องกันได้ สามารถเล่านิทานสั้น ๆ ให้จบได้และมักจะเอาเรื่องจริงปนกับเรื่องสมมติ สำหรับเด็กวัย 5 ขวบพัฒนาการทางภาษาสูงมากเด็กสามารถตอบคำถามตรงเป้าหมายชัดเจนและสั้น การซักถามน้อยลงแต่จะสนใจเฉพาะเรื่องไปควรจัดให้เด็กได้มีโอกาสพูดให้เพื่อนฟังเพื่อนก็ต้องเป็นผู้ฟังที่ดี

ทฤษฎีพัฒนาการของเด็กปฐมวัย

ทฤษฎีที่อธิบายพัฒนาการของเด็กปฐมวัยมีหลายทฤษฎี โดยทฤษฎีที่สำคัญมีดังนี้ (วัฒนา พัชราวนิช, 2543)

ทฤษฎีพัฒนาการด้านจิตวิเคราะห์ของ Freud (Sigmond Freud) เป็นนักจิตวิทยาชาวออสเตรียที่มีความเชื่อว่า พัฒนาการบุคลิกภาพของคนขึ้นอยู่กับการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานทางด้านสรีระหรือที่เขาเรียกว่าแรงขับโดยสัญชาติญาณแรงขับดังกล่าวมี 3 ประเภท ได้แก่ แรงขับทางเพศหรือความต้องการตอบสนองทางเพศ (libido) แรงขับหรือความต้องการที่จะมีชีวิตอยู่ (life - preserving drive) และแรงขับหรือความต้องการที่จะแสดงความก้าวร้าว (aggressive drive) โครงสร้างหลักของบุคลิกภาพ

อิด (1d) หมายถึงพลังหรือแรงผลักที่มีมาแต่กำเนิดเป็นสันดานดิบของมนุษย์ที่มีแต่ความต้องการสนองแต่เพียงอย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึงสิ่งใด Freud เห็นว่าแรงผลักชนิดนี้มีอยู่ในทารก

อีโก้ (Ego) เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างบุคลิกภาพที่ได้มีการคิดรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ และมีการวางแผนการรู้จักรอคอย ร้องขอหรืออื่นๆ เพื่อให้ได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ต้องการ

ซุปเปอร์อีโก้ (Superego) เป็นส่วนของบุคลิกภาพที่คอยควบคุมหรือปรับการแสดงออก

ของอิดและอีโก้ให้สอดคล้องกับเหตุผลความถูก ผิด คุณธรรม หรือจริยธรรม

ขั้นตอนของพัฒนาการด้านบุคลิกภาพ ตามแนวคิดของ Freud ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นปาก (Oral Stages) อายุแรกเกิด - 1 ปี

ขั้นที่ 2 ขั้นทวารหนัก (Anal Stage) เป็นระยะพัฒนาบุคลิกภาพของเด็กวัย 1 -3 ปี

ขั้นที่ 3 อวัยวะเพศขั้นต้น (Phallic Stage) เป็นระยะพัฒนาการบุคลิกภาพของวัย 3 - 5 ปี

ขั้นที่ 4 ขั้นพัก (Latency Stage) เป็นระยะพัฒนาบุคลิกภาพของวัย 5 - 12 ปี

ทฤษฎีพัฒนาการด้านจิตสังคมของ Erikson (Erik H. Erikson) เป็นนักจิตวิทาพัฒนาการที่มีชื่อเสียงและให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมมากมีแนวคิดว่า วัยเด็กเป็นวัยที่สำคัญและพร้อมเรียนรู้สิ่งแวดล้อมรอบตัวหากประสบการณ์และสภาพแวดล้อมรอบตัวเด็กดีเด็กจะมองโลกในแง่ดีมีความเชื่อมั่นในตนเองในทางตรงกันข้ามหากประสบการณ์และสภาพแวดล้อมไม่ดี ไม่เอื้อ หรือส่งเสริมต่อการเรียนรู้ของเด็ก เด็กจะกลายเป็นคนมองโลกในแง่ร้ายไม่ไว้วางใจผู้อื่นขาดความเชื่อมั่นในตนเอง

ทฤษฎีวุฒิภาวะของ Gesell (Arnold Gesell) เป็นนักจิตวิทยาที่มีความเชื่อในเรื่องของความเจริญเติบโตตามวุฒิภาวะโดยกล่าวว่า “วุฒิภาวะเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติอย่างมีระเบียบโดยที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสิ่งเร้าภายนอก” กีเซลเชื่อว่าพฤติกรรมของเด็กจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาซึ่งจะกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมขึ้น การฝึกฝนหรือการเรียนรู้ไม่ว่าลักษณะใดก็ตามจะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์และเป็นการเสียเวลาโดยใช่เหตุถ้าหากร่างกายยังไม่พร้อมหรือยังไม่มีวุฒิภาวะ

ทฤษฎีพัฒนาการด้านการรู้คิดของ Piaget (Jean Piaget) นักจิตวิทยาชาวสวิสได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับพัฒนาการการเรียนรู้ของเด็กและพัฒนาการทางสติปัญญาตามแนวความคิดของ Piaget ได้อธิบายถึงพัฒนาการทางความคิดและสติปัญญาในความเห็นของเขาว่าบุคคลสามารถคิดดัดแปลงความคิดและแสดงความคิดของตนออกมาได้ย่อมเป็นผลมาจากขบวนการปรับเข้าสู่โครงสร้าง(assimilation) และการจัดปรับขยายโครงสร้าง (accommodation) โดยผลของการทำงานดังกล่าวจะเกิดเป็นโครงสร้างขึ้น (Schema)

ทฤษฎีพัฒนาการทางจริยธรรมของ Kohlberg (Lowrence Kohlberg) เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกันได้ศึกษาค้นคว้าทางด้านพัฒนาการทางจริยธรรมซึ่งได้รับอิทธิพลความคิดและผลงานมาจากเพียเจย์โดยโคลเบอร์กเห็นด้วยว่าพัฒนาการทางการคิดเป็นพื้นฐานของพัฒนาการทางจริยธรรมเช่นเดียวกับ Piaget ซึ้งพัฒนาการทางจริยธรรมของบุคคลจะมีลำดับขั้นเช่นเดียวกับพัฒนาการด้านอื่น ๆ และมีแนวคิดว่าพัฒนาการทางจริยธรรมของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันและมีระยะเวลาของการพัฒนาในแต่ละขั้นต่างกัน

ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดความเข้าใจของ Bruner (Jerome S. Bruner) ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับพัฒนาการทางการคิดและใช้เหตุผล (Cognitive) โดยอาศัยแนวคิดของ Piaget เป็นหลัก

1. การให้เด็กทำสิ่งต่าง ๆ อย่างมีอิสระมากขึ้น
2. การเรียนสัญลักษณ์ที่ใช้แทนสิ่งต่าง ๆ
3. พัฒนาการทางความคิด
4. ผู้สอนและผู้เรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีระบบ
5. ภาษาเป็นกุญแจของการพัฒนาด้านความคิด
6. การพัฒนาทางความคิด

แนวคิดเกี่ยวกับทักษะชีวิต

ปัจจุบันโลกยุคข้อมูลข่าวสารและการแข่งขันระดับโลก (Age of information and global competition) ความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วที่เกิดจากเทคโนโลยีและสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ส่งผลให้ เกิดการแข่งขันอย่างรุนแรงใน ทุกวงการซึ่งนับวันก็ยิ่งจะรุนแรงมากขึ้น จะเห็นได้ว่า ทุกวันนี้ คนทำงานส่วนหนึ่งไม่ต้องการ เป็นลูกจ้างใคร พนักงานจำนวนมากยังต้องการทำงานล่วงเวลา ผู้หญิง เกือบทุกคนต้องออกไปทำงานนอกบ้านบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพหากขาดคุณลักษณะนิสัยและทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานและการดำเนินชีวิต ที่เรียกกันว่า ทักษะชีวิต นั่นเอง

ทักษะชีวิตของเด็กปฐมวัยในยุคประเทศไทย 4.0 ที่ควรปลูกฝังและส่งเสริมโดยแบ่งตามพัฒนาการทางด้านต่าง ๆ ของเด็กปฐมวัยจะสามารถแบ่งได้ 4 ทักษะ คือ (วรรธนา นันตาเขียน, กุลภัสสรณ์ ตั้งศิริวัฒนากุล และสุกัลยาสุเฌอ.(2560: 14)

1. ทักษะทางกาย หมายถึง ความสามารถใน การใช้ร่างกายและอวัยวะต่างๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว และเหมาะสมกับวัย เช่น ทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็ก ทักษะ กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ทักษะการเคลื่อนไหว ทักษะการทรงตัว ทักษะการดูแลสุขภาพของตนเอง และทักษะทางด้านความปลอดภัย เป็นต้น

2. ทักษะทางอารมณ์ ได้แก่ ความสามารถใน การเข้าใจ จัดการ และควบคุมอารมณ์ของตนเองกับสถานการณ์ต่างๆ ได้เหมาะสม เช่นทักษะการจัดการ อารมณ์ตนเอง และทักษะการเข้าใจผู้อื่น เป็นต้น

3. ทักษะทางสังคม ได้แก่ ความสามารถใน การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมรอบตัว ได้ อย่างเหมาะสม เช่น ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการช่วยเหลือตนเองและผู้อื่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการมีมารยาทในสังคม และทักษะการเป็นผู้นำ ผู้ตาม เป็นต้น

4. ทักษะทางสติปัญญา ได้แก่ ความสามารถ ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการดำเนินชีวิตได้อย่างเหมาะสม เช่น ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการใช้ภาษา ทักษะการวางแผน ทักษะการตัดสิน ใจ และทักษะการสังเกต เป็นต้น

หนังสือสามมิติ

หนังสือสามมิติ หมายถึง หนังสือที่มีลักษณะสามมิติ มีภาพยื่นออกมาทำให้เห็นส่วนสูง ส่วนลึก และอาจมีกลไกในการโยกดึง พลิก เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวตามที่นักออกแบบต้องการ และเมื่อนำเทคนิคดังกล่าวมาสร้างหนังสือจะช่วยกระตุ้นให้เด็กเกิดนิสัยรักการอ่าน และพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ดี

ทฤษฎีพื้นฐานในการสร้างหนังสือสามมิติ (วิริยะ สิริสิงห์, 2545: 13)

1. ทฤษฎีการพับแบบตัว V การพับตัวอัพเป็นรูปตัว V เป็นการทำชิ้นงานสามมิติ (Pop-Up) เป็นที่นิยมมากในการสร้างภาพ Pop-Up ทั้งยังเป็นแบบที่ทำง่าย แต่เรียกร้องความสนใจจากผู้ชมได้เป็นอย่างดี

แบบที่ 1 การพับตัว V แบบง่าย

แบบที่ 2 การพับตัว V แบบหลายอัน

แบบที่ 3 การพับตัว V แบบกลับหัว

แบบที่ 4 การพับตัว V แบบกลับหัว

2. ทฤษฎีการพับแบบเส้นขนาน

2.1 ทฤษฎีเส้นขนานแบบเส้นเดียว ทฤษฎีนี้เป็นพื้นฐานของการสร้าง ภาพสามมิติอีกทฤษฎีหนึ่ง ถึงแม้ว่าเวลาชิ้นฐานเมื่อพับตัวอัพจะซ้อนอยู่ในชิ้นฐานก็ตาม แต่เมื่อเปิดขึ้น ตัวอัพก็จะขยับมาตั้งฉาก (90องศา) กับชิ้นฐาน

2.2 ทฤษฎี เส้นขนานแบบหลายเส้น ในการพิจารณาการออกแบบนั้น เราจะต้องกำหนดระยะเพื่อให้เกิดชิ้นงานที่เป็นรูป สี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อให้งานที่ได้หลังจากการกางออกจะทำมุมฉาก และชิ้นงานจะตั้งขึ้น

ความคงทนในการเรียนรู้

ความคงทนทางการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการจดจำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ต้องส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพราะการเรียนรู้และการจำมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด การใช้วิธีสอนที่น่าสนใจ หรือการใช้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพจะก่อให้เกิดความประทับใจแก่ผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ หากผู้เรียนได้ศึกษา ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปแล้วอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาวได้ หรือ ความคงทนในการเรียนรู้ การวัดความคงทนในการเรียนรู้ควรเว้นระยะเวลาที่เหมาะสมประมาณ 14 วัน หลังจากที่ได้ผ่านการเรียนรู้ไปแล้ว (ชัยพร วิชชาวุธ, 2525: 118)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

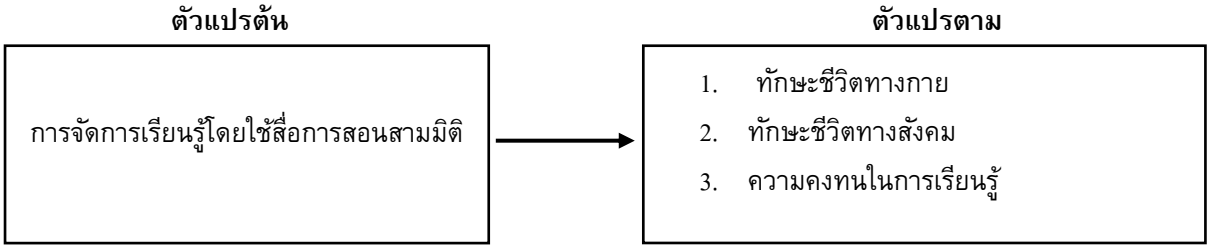
วินัดดา อุทัยรัตน์ (2555) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาและออกแบบหนังสือสามมิติ เรื่อง สุดสาคร โดยมุ่งเน้นให้เป็นหนังสือประเภทส่งเสริมการอ่านที่ถือว่าเป็นสื่อการเรียน (Instructional media) ชนิดหนึ่ง สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อศึกษา และออกแบบหนังสือสามมิติเรื่อง สุดสาคร และเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ครู นักเรียน ช่วงชั้นที่ 1 และผู้ปกครอง ที่มีต่อหนังสือนิทานสามมิติ เรื่องสุดสาคร ผลการวิจัยพบว่าผลการประเมินงานออกแบบจากความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง โดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับดี และมีผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ในภาพรวมพบว่า กลุ่มที่ 1 มีความพึงพอใจมาก กลุ่มที่ 2 มี ความพึงพอใจมาก กลุ่มที่ 3 มีความพึงพอใจมากที่สุด กลุ่มที่ 4 มีความพึงพอใจมากที่สุด และสรุปได้ว่าการออกแบบหนังสือสามมิติ

เรื่องสุดสาคร สามารถนำไปใช้งานกับกลุ่มเป้าหมายได้ และนำไปเป็น แนวทางการออกแบบพัฒนาหนังสือสามมิติเรื่องอื่นๆได้

สุวรรณา ไชยะธน (2561) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็กปฐมวัย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาระดับทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมการเล่านิทานพื้นบ้านประกอบหุ่นที่ทำจากวัสดุในท้องถิ่น และ 2. เปรียบเทียบการพัฒนาทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังใช้กิจกรรมการเล่านิทานพื้นบ้านประกอบหุ่นทำจากวัสดุในท้องถิ่น กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนอายุระหว่าง 5 – 6 ปี ชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดไผ่หูช้าง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า ระดับทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็กปฐมวัยก่อนใช้กิจกรรมการเล่าพื้นบ้านประกอบหุ่นที่ทำจาก วัสดุในท้องถิ่นพบว่าอยู่ในระดับพอใช้ทั้งภาพรวมและรายด้านและการพัฒนาทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็ก ปฐมวัยหลังทำกิจกรรมการเล่าพื้นบ้านประกอบหุ่นที่ทำจากวัสดุในท้องถิ่น พบว่าอยู่ในระดับดีทั้งภาพรวมและรายด้าน การพัฒนาทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมการเล่านิทานพื้นบ้านประกอบหุ่นทำจากวัสดุในท้องถิ่น ด้านการสร้างสัมพันธภาพ การสื่อสารและการแก้ไขปัญหา สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็กปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมเล่านิทาน พื้นบ้านประกอบหุ่นที่ทำจากวัสดุในท้องถิ่น โดยรวมมีการพัฒนาทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็กปฐมวัย เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 37.98

Dian Idha Rahmawati, Rukiyati (2018) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนรู้หนังสือ Pop-Up เพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญาของเด็กอายุ 4-5 ปี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อการเรียนรู้หนังสือ Pop-Up เพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญาของเด็กอายุ 4-5 ปี 2) ศึกษาประสิทธิผลของสื่อการเรียนรู้หนังสือ Pop-Up เพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญาของเด็กอายุ 4-5 ปี กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กปฐมวัยอายุ 4-5 ปีจำนวน 40 คนในประเทศอินโดนีเซีย ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อการเรียนรู้หนังสือ Pop-Up เพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญาของเด็กอายุ 4-5 ปี เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพ 2) ผู้เชี่ยวชาญประเมินว่าสื่อการเรียนรู้หนังสือ Pop-Up มีความเหมาะสมในการพัฒนาความสามารถทางปัญญาของเด็กอายุ 4-5 ปี 3) สื่อการเรียนรู้หนังสือ Pop-Up เป็นสื่อที่มีประสิทธิผลในการพัฒนาความสามารถทางปัญญาของเด็กอายุ 4-5 ปี โดยผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ระเบียบวิธีวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นอนุบาล 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาเอกชน เขตพญาไท จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 559 คน ประกอบด้วย 1)โรงเรียนอนุบาลเปล่งประสิทธิ์สายลม จำนวน 4 ห้อง 2)โรงเรียนอนุบาลดรุณา จำนวน 2 ห้อง 3)โรงเรียนอนุบาลรัศมี จำนวน 3 ห้อง 4)โรงเรียนอนุบาลพิณทิพย์ จำนวน 4 ห้อง 5)โรงเรียนอนุบาลบ้านแก้ว จำนวน 2 ห้อง 6)โรงเรียนอนุบาลเบญจมาศ จำนวน 3 ห้อง 7)โรงเรียนอนุบาลเพ็ญสัน จำนวน 3 ห้อง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นอนุบาล 1/1 โรงเรียนอนุบาลเปล่งประสิทธิ์สายลม ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 21 คน ซึ่งผู้วิจัยได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับพัฒนาทักษะชีวิตทางกายและทางสังคม โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกร่างกาย สำหรับนักเรียนอนุบาล 1

2. สื่อการสอนหนังสือสามมิติ

3. แบบประเมินทักษะชีวิตทางกาย สำหรับนักเรียนอนุบาล 1

4. แบบประเมินทักษะชีวิตทางสังคม สำหรับนักเรียนอนุบาล 1

5 แบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One group pretest posttest design ดังนี้

Experimental group	O_1	X	O_2

O_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยโดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ

O_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองสอนกับนักเรียนชั้นอนุบาล 1/1 โรงเรียนอนุบาลเปล่งประสิทธิ์สายลม ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง และเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยอธิบายและชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์ของการเรียนรู้ทักษะชีวิตทางกายและทักษะทางสังคม โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย และกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องอวัยวะภายนอกร่างกาย และผู้วิจัยทำการประเมินทักษะชีวิตทางกายและทางสังคมของนักเรียนก่อนเรียนเป็นรายบุคคลล่วงหน้า 1 สัปดาห์

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย 1 หน่วยการเรียนรู้ 5 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ระยะเวลา 15 ชั่วโมง โดยทุกๆ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับอวัยวะต่างๆที่อยู่ภายนอกร่างกาย มีองค์ประกอบและลักษณะอย่างไร เรียนรู้เกี่ยวกับความสำคัญของอวัยวะภายนอกร่างกาย และวิธีการดูแลรักษาอวัยวะต่างๆ ที่อยู่ภายนอกร่างกาย หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 5 แผน แล้วผู้วิจัยทำการประเมินทักษะชีวิตทางกายและทางสังคมของนักเรียน หลังเรียน และให้นักเรียนทำแบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียน

3. หลังจากสอบจบตามแผนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้อีกครั้งหนึ่ง

4. นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อแปลผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยแล้วนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปของตาราง ประกอบความเรียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนการประเมินทักษะชีวิตทางกายและทางสังคมก่อนเรียนและหลังเรียน

2. เปรียบเทียบคะแนนทักษะชีวิตทางกายและทักษะทางสังคมก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่อง อวัยวะภายนอกของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล 1 โดยใช้ t-test for dependent samples

3. วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนจากสื่อการสอนสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล 1 โดยเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนกับคะแนนที่ได้จาการทดสอบเมื่อผ่านไป 2 สัปดาห์ โดยใช้ t-test for dependent samples

ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบทักษะชีวิตทางกายก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล 1

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบทักษะชีวิตทางทางสังคม ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล 1

ตอนที่ 3 การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนจากสื่อการสอนสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล 1

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะชีวิตทางกายของนักเรียนชั้นอนุบาล 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะชีวิตทางกายของนักเรียนชั้นอนุบาล 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย สำหรับ (n=21)

ทักษะชีวิต	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
	Mean	S.D.	Mean	S.D.		
ทางกาย	6.67	1.28	12.43	1.50	18.72*	.000

*P < .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ทักษะชีวิตทางกายของนักเรียนชั้นอนุบาล 1 หลังเรียนโดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกายสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบทักษะชีวิตทางสังคมของนักเรียนชั้นอนุบาล 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะชีวิตทางสังคมของนักเรียนชั้นอนุบาล 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล 1 (n=21)

ทักษะชีวิต	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
	Mean	S.D.	Mean	S.D.		
ทางสังคม	9.52	2.09	18.90	1.89	29.33*	.000
รวม	8.09	1.55	15.67	1.55	29.78*	.000

*P < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ทักษะชีวิตทางกายของนักเรียนชั้นอนุบาล 1 หลังเรียนโดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกายสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นอนุบาล 1 ที่ได้เรียนจากสื่อการสอนสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกาย

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนสอบของนักเรียนชั้นอนุบาล 1 หลังเรียนจากสื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยภายนอกของร่างกาย กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์

ผลการสอบ	n	คะแนนเต็ม	Mean	S.D	df	t	p
หลังเรียน	21	20	19.39	0.86	20	1.369	.186
เมื่อผ่านไป 2 สัปดาห์	21	20	19.24	0.99			

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นอนุบาล 1 ได้คะแนนทดสอบหลังเรียนจากสื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกายไม่แตกต่างจากคะแนนที่ได้จากการทดสอบเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ แสดงว่า นักเรียนชั้นอนุบาล 1 มีความคงทนในการเรียนรู้

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นอนุบาล 1 มีทักษะชีวิตด้านทางกายหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกายสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นอนุบาล 1 มีทักษะชีวิตด้านทางสังคมหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกายสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นอนุบาล 1 มีคะแนนทดสอบหลังเรียนไม่แตกต่างจากคะแนนที่ทดสอบเมื่อผ่านไป 2 สัปดาห์ แสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะชีวิตทางกาย โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกร่างกาย สำหรับนักเรียนระดับชั้นอนุบาล 1 ผู้วิจัยมีประเด็นที่จะอภิปรายดังนี้

1. ทักษะชีวิตทางกายและทักษะชีวิตทางทางสังคม

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นอนุบาล 1 มีทักษะชีวิตทางกายและทักษะชีวิตทางทางสังคมหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติ เรื่องอวัยวะภายนอกของร่างกายสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้สื่อการสอนหนังสือสามมิติสามารถช่วยพัฒนาทักษะชีวิตทางกายของนักเรียนจากคุณสมบัติดังนี้ 1) ให้ความสนุกสนานกับการเคลื่อนไหวร่างกายในแต่ละกิจกรรมและสอดแทรกความรู้ควบคู่กันไปเพื่อให้นักเรียนได้มีสิ่งเร้า ดึงดูดใจในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ 2) ทำให้เกิดจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์จากการเห็นภาพสามมิติ 3) กระตุ้นให้เกิดการกระตือรือร้น 4) กล้าคิดกล้าแสดงออก 5) ทำให้จำรายละเอียดจากเรื่องที่ได้อ่านมากขึ้น อีกทั้งผู้วิจัยได้จัดทำสื่อการสอนอย่างมีคุณภาพ ผ่านขั้นตอนในการจัดทำอย่างเป็นระบบตามหลักของการสร้างหนังสือสามมิติและผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญวิธีการที่เหาะสม สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 หนังสือสามมิติที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นมีการเรียบเรียงเนื้อหา ใช้ภาษาคำที่เข้าใจง่าย ให้สอดคล้องกัน ไม่ซับซ้อน มีภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา มีแนวคิด มีเหตุผล ชวนให้ติดตาม ซึ่งอาจเป็นส่วนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทักษะชีวิตทางกายได้เพิ่มมากขึ้น สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้มีการเตรียมการตามลำดับขั้นตอน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียน โดยมีลำดับขั้นตอนเริ่มด้วยการบอกเหตุผล และวัตถุประสงค์แก่นักเรียนแล้วจึงให้รายละเอียดที่จำเป็น เช่น การดูแลสุขภาพของตนเอง การตัดสินใจและการแก้ปัญหา เมื่อทุกคนเข้าใจจึงเข้าสู่สถานการณ์ที่กำลังสอนได้ จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะชีวิตทางกายได้ดี ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวรรณา ไชยะธน (2561) ซึ่งทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบ 1) ศึกษาระดับทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมการเล่านิทานพื้นบ้านประกอบหุ่นที่ทำจากวัสดุในท้องถิ่น พบว่า ระดับทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็กปฐมวัยก่อนใช้กิจกรรมการเล่าพื้นบ้านประกอบหุ่นที่ทำจากวัสดุในท้องถิ่นอยู่ในระดับพอใช้ทั้งภาพรวม

และรายด้านและ 2) ทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็กปฐมวัยหลังใช้กิจกรรมการเล่านิทานพื้นบ้านประกอบหุ่นทำจากวัสดุสูงกว่าก่อนเรียนทั้งภาพรวมและรายด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยรวมมีการพัฒนาทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็กปฐมวัย เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 37.98 ดังนั้นการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมสามารถพัฒนาทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัย หรือทักษะทางกายได้ ซึ่งได้สอดคล้องและงานวิจัยของ ชนันณัฏษ์ บุญอินทร์ (2560) ที่ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหนังสืออ่านประกอบสามมิติ (POP UP) เรื่องการปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดี ตามวิถีประชาธิปไตยประกอบการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์จำลอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยหนังสืออ่านประกอบสามมิติสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสืออ่านประกอบสามมิติ ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก

2. ความคงทนในการเรียน

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นอนุบาล 1 มีคะแนนทดสอบหลังเรียนไม่แตกต่างจากคะแนนที่ทดสอบเมื่อผ่านไป 2 สัปดาห์ ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้จัดสถานการณ์ให้นักเรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมซึ่งแบบ active learning อีกทั้งการใช้สื่อหนังสือสามมิติซึ่งเป็นสื่อที่มีสีสวยงาม เร้าความสนใจ ใช้ภาพประกอบเรื่อง อวัยวะภายนอกร่างกายที่มีลักษณะใกล้เคียงของจริงจึงช่วยให้นักเรียนรับข้อมูลแล้วนำไปประมวลผลทำให้เกิดการเรียนรู้และจดจำความรู้ที่ได้เรียนได้นาน อีกทั้งก่อนจบแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียน ผู้วิจัยได้มีการสรุป ทบทวนความรู้แก่นักเรียนด้วย นอกจากนี้ยังจัดกิจกรรมประจำวันให้นักเรียนท่องจำและร้องเพลงเกี่ยวกับความรู้ได้เรียนไปแล้ว การดำเนินการดังกล่าวสามารถช่วยให้ผู้เรียนจดจำความรู้ได้นานและเรียกคืนความรู้ได้ หรือมีความคงทนในการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามนักเรียนในกลุ่มทดลองบางคนมีผลการทดสอบเมื่อเว้นไปสองสัปดาห์ลดลงเล็กน้อย เนื่องจากการลืมซึ่งสอดคล้องกับ กฎการไม่ได้ใช้ (Law of disuse) ของ Thorndike, 1913 อ้างถึงใน สุรางค์ โค้วตระกูล, 2564: 278-279) ซึ่งอธิบายไว้ว่า การลืมเกิดขึ้นเพราะการเสื่อมระหว่างการเชื่อมโยงอย่างต่อเนื่องระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง อันเนื่องมาจากการไม่ได้ใช้ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วาสนา บัวศรี(2552) ที่ทำการวิจัยเรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนสาระการเรียนรู้หน่วยธรรมชาติ รอบตัวของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ระหว่างการเล่านิทานจากหนังสือภาพและการเล่านิทานโดยสื่อการ์ตูนแอนิเมชั่น 2 มิติ ซึ่งพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์การเล่านิทานทั้ง 2 แบบ มีความรู้ความเข้าใจไม่แตกต่างจากกัน และ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์การเล่านิทาน 2 รูปแบบมีคะแนนความคงทนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dian Idha Rahmawati, Rukiyati. (2018) ที่ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาสื่อการเรียนรู้หนังสือ Pop-Up เพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญาของเด็กอายุ 4-5 ปี ซึ่งพบว่า สื่อการเรียนรู้หนังสือ Pop-Up เพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญาของเด็กอายุ 4-5 ปี เป็นสื่อที่มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และ สื่อการเรียนรู้หนังสือ Pop-Up เป็นสื่อที่มีประสิทธิผลในการพัฒนาความสามารถทางปัญญาของเด็กอายุ 4-5 ปี โดยผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ active learning และ การใช้สื่อการสอนที่เป็นหนังสือภาพ หรือหนังสือสามมิติจึงช่วยทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1. การจัดทำหนังสือสามมิติ ควรคำนึงขนาดของเล่ม ขนาดตัวหนังสือ และรูปภาพให้มี ความเหมาะสม ขนาดของเล่มพอเหมาะ หยิบสะดวก การเย็บเล่มคงทน วัสดุที่ใช้ทำหนังสือสามมิติ ปลอดภัยต่อนักเรียน

1.2 ครูควรทำหน้าที่กำกับ ติดตาม และคอยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดและบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะชีวิตเรียนรู้ทางกายและทางสังคมของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะชีวิตทางกายและทางสังคม ระดับชั้นอื่นๆที่สูงขึ้น

2.2 ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะชีวิตด้านอื่นๆที่สำคัญสำหรับเด็กระดับปฐมวัย

2.3 ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบประเมินทักษะชีวิตในด้านต่างๆ ให้เป็นแบบประเมินที่ได้มาตรฐานและได้รับการยอมรับในวงวิชาการ

2.4. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะชีวิตทางกายและทางสังคม โดยใช้สื่ออื่นๆ นอกเหนือจากสื่อการสอนหนังสือสามมิติ เช่น สื่อวีดิทัศน์ แอปพลิเคชั่นต่างๆ เป็นต้น

บรรณานุกรม

ชนันณัฏษ์ บุญอินทร์. (2560). *การพัฒนาหนังสืออ่านประกอบสามมิติ (POP UP) เรื่อง การปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดี ตามวิถีประชาธิปไตย ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์จำลอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.* Journal of Education Naresuan University Vol.19 No.4 October – December 2017: 95-108

ชัยพร วิชชาวุธ. (2525). *ความจำมนุษย์.* กรุงเทพมหานคร: ชวนพิมพ์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2555. *เอกสารการสอนชุดวิชาจิตวิทยาและวิทยาการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 4. นนทบุรี:มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

วาสนา บัวศรี. (2552). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนสาระการเรียนรู้หน่วย ธรรมชาติ รอบตัวของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ระหว่างการเล่า นิทาน จากหนังสือภาพและการเล่านิทานโดยสื่อการ์ตูนแอนิเมชั่น 2 มิติ. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 3(3), 89-100.

วรรธนา นันตาเขียน, กุลภัสสรณ์ ตั้งศิริวัฒนากุล, สุกัลยา สุเฌอ (2560). *ทักษะชีวิตของเด็กปฐมวัย ในยุคประเทศไทย 4.0* .วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2560).

วัฒนา พัชราวนิช. (2543). *จิตวิทยาพัฒนาการ.* กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.

วินัดดา อุทัยรัตน์. (2555). *การศึกษาและออกแบบหนังสือสามมิติ เรื่อง สุดสาคร.* ปริญญามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิริยะ สิริสิงห์. (2545). *การสัมมนาทางวิชาการเรื่องสื่อกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษา "การผลิต และการใช้สื่อประเภทสิ่งพิมพ์".* มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุวรรณา ไชยะธน (2561). *การพัฒนาทักษะชีวิตด้านทักษะพิสัยของเด็กปฐมวัยโดยใช้กิจกรรมการเล่านิทานพื้นบ้านประกอบหุ่นที่ทำจากวัสดุในท้องถิ่น.* บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2564). *จิตวิทยาการศึกษา.* พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.

สมพร สุทัศนัย์. (2547). *จิตวิทยาการปกครองชั้นเรียน.* กรุงเทพฯ: บริษัทคอทฟอร์ม จำกัด.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี.* (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.(2558*). ทิศทางของแผนพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่12*. กรุงเทพมหานคร

Dian Idha Rahmawati, Rukiyati. (2018). *Developing Pop-Up Book Learning Media to Improve Cognitive Ability of Children Aged 4-5 Years*. Advances in Social Science, Education and Humanities Research, volume 249: 60-68.

Morrison, George. S. (2000). *Fundamentals of early Childhood education.* 2nd edition. New York: Merrill.

World Health Organization (WHO). (1999). *The World Health Report.* Geneva 27, Switzerland: World Health Organization (WHO).

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับกรดยูริกในเลือดกับระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ค่าไขมันรวมในเลือด ค่าการทำงานของไต และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม ของพนักงานโรงพยาบาลพญาไท นวมินทร์ ที่ได้รับการตรวจสุขภาพประจำปี 2563

THE CORRELATION OF URIC ACID LEVELS AND FASTING PLASMA GLUCOSE, HEMOGLOBIN A1C, LIPID PROFILES, KIDNEY FUNCTION TEST, AND METABOLIC SYNDROME IN THE EMPLOYEES OF PHYATHAI NAWAMIN HOSPITAL WHO ATTENDED ANNUAL HEALTH CHECK-UP IN 2020

ร้อยเอก นายแพทย์ยงยุทธ มัยลาภ*
Capt.(Ret.) Dr.Yongyuth Mayalarp*
ผศ.ดร.นพ.พัฒนา เต็งอำนวย**
Asst. Prof. Dr. Patana Tengumnuay**

*ผู้อำนวยการโรงพยาบาลพญาไท นวมินทร์ โรงพยาบาลพญาไท นวมินทร์
44 505 ถนนนวมินทร์ แขวง นวลจันทร์ เขต บึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร 10230
* Email: y_mayalarp@yahoo.com
**คณบดีวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
110/1-4 ถนน ประชาชื่น แขวง ทุ่งสองห้อง เขต หลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210
** Email: doctorpatana@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง และเชิงสัมพันธ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับกรดยูริกในเลือดกับระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ค่าไขมันรวมในเลือด ค่าการทำงานของไต และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานโรงพยาบาลพญาไท นวมินทร์ ที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป ที่ได้รับการตรวจสุขภาพประจำปี 2563 จำนวน 250 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา, Pearson Chi-Square, Pearson Product-Moment Correlation และ Prevalence Ratio ผลการศึกษา พบว่า ปัจจัย เพศ อายุ น้ำหนัก และค่าดัชนีมวลกาย มีความสัมพันธ์กับระดับกรดยูริก ระดับน้ำตาล ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) ค่าไขมันรวม (Triglyceride, LDL-Cholesterol, HDL-Cholesterol) ค่าการทำงานของไต (Creatinine) และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม และพบว่าระดับกรดยูริกมีความสัมพันธ์ ($p < 0.05$) กับระดับน้ำตาล, HbA1c, เส้นรอบเอว, Creatinine, ความดันโลหิต (Systolic), Triglycerides, LDL-Cholesterol, HDL-Cholesterol และ ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม นอกจากนี้การศึกษาความสัมพันธ์ (Prevalence Ratio) ระหว่าง ระดับกรดยูริก กับภาวะเมตาบอลิกซินโดรม พบว่าระดับกรดยูริกที่มีค่าสูงกว่าปกติ (เพศชาย≥7 mg/dL, เพศหญิง≥6 mg/dL) เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเมตาบอลิกซินโดรม 3.82 เท่า จากผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าระดับกรดยูริกอาจมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจและหลอดเลือดโรคเบาหวาน และโรคไตเรื้อรัง เป็นต้น ควรนำไปสู่แนวทางการป้องกันโดยมีการส่งเสริมในการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ การรับประทานอาหารสุขภาพ เช่น อาหารที่มีไขมันต่ำ ลดเค็ม ลดหวาน ลดอาหารที่มีสารพิวรีนสูง และการลดอาหารที่มีปริมาณฟรุกโตสสูง ซึ่งเป็นการลดระดับกรดยูริกในเลือด เพื่อสร้างเสริมสุขภาพที่ดีต่อไป

คำสำคัญ: ระดับกรดยูริก ระดับน้ำตาลในเลือด ค่าไขมันรวม ค่าการทำงานของไต ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม

Abstract

This research involved descriptive cross-sectional studies and with the use of correlations. Its objectives are to study the correlations between serum uric acid (SUA) and levels of fasting plasma glucose, hemoglobin A1c (HbA1c), lipid Profiles, kidney function test and Metabolic Syndrome (MetS). The population and sample were from the employees of Phyathai Nawamin Hospital who were over 35 years of age and received the annual health check-up in 2020, totaling 250 personnel. The data were analyzed by using the descriptive statistics, together with the application of the Pearson Chi-Square, Pearson Product-Moment Correlation and Prevalence Ratio. The study found that the factors of sex, age, body weight and body mass index (BMI) had significant correlations with the levels of SUA, fasting plasma glucose, HbA1c, lipid profiles (Triglyceride, LDL-Cholesterol, HDL-Cholesterol), plasma Creatinine (Cr) and MetS. It also revealed that the levels of SUA had significant correlations ($p < 0.05$) with the levels of fasting plasma glucose, HbA1c, waist circumference, Cr, systolic blood pressure, Triglycerides, LDL-Cholesterol, HDL-Cholesterol and MetS. The analysis of Prevalence Ratio between the levels of SUA and the presence of MetS suggested that when the SUA levels exceed the standard (male≥7 mg/dL, female≥6 mg/dL), this can increase the risk of developing MetS by 3.82 times. The results of this study suggested that high SUA levels might have consequential risks leading to the development of hypertension, heart and blood vessel diseases, diabetes mellitus and chronic kidney disease, for instance. This should lead to the preventive measures by encouraging regular exercises and consumption of healthy food, such as low fat, low salt, less sweet, low purine-containing food and low fructose-containing food, thereby reducing the level of SUA and promoting one's good health.

Keywords: serum uric acid, fasting plasma glucose, hemoglobin A1c, lipid Profiles, kidney function test, Metabolic Syndrome

บทนำ

กรดยูริกเป็นผลผลิตสุดท้ายของปฏิกิริยาออกซิเดชั่นในเมตาบอลิซึมของพิวรีน (purine) โดยพิวรีนประกอบด้วยเบส adenine (A) และเบส guanine (G) ซึ่งเป็นส่วนประกอบย่อยส่วนหนึ่งของนิวคลีโอไทด์ และ นิวคลีโอไทด์เป็นหน่วยย่อยของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ (Mortada, 2017; Benn et al., 2018; สุรินทร์ ปิยะโชคณากุล, 2545) เป็นที่ทราบกันมานานว่า ภาวะกรดยูริกเกินในเลือด หรือ Hyperuricemia เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคเกาต์และนิ่วในไต ทว่าจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ภาวะกรดยูริกเกินในเลือดและภาวะ Metabolic Syndrome (MetS) ถือเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อโรคหัวใจหลอดเลือด ความดันโลหิตสูง เบาหวานชนิดที่ 2 และโรคไต (Bhole, Choi, Kim, Vera, & Choi H., 2010; Li, Yang, Zhao, Zeng, Liu, & Fu, 2014) รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับกรดยูริกในเลือดและภาวะเมตาบอลิกซินโดรมนั้นมีนักวิจัยศึกษามาแล้วทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีการเสนอข้อสันนิษฐานต่อกลไกของการเกิดโรคดังกล่าวว่าน่าจะเกี่ยวข้องกับความผิดปกติของการทำงานของ endothelium ภาวะ oxidative stress การแบ่งตัวของ vascular smooth muscle และกระบวนการของการอักเสบ อีกทั้งการศึกษาในเบื้องต้นสะท้อนว่าหากมีการรักษาใช้ยาในการรักษาภาวะกรดยูริกเกินในเลือดเพื่อลดระดับกรดยูริกในซีรั่มน่าจะลดการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และโรคความดันโลหิตสูงได้ แต่ยังคงต้องมีการศึกษาขนาดใหญ่เพื่อยืนยันในประเด็นนี้ต่อไป

หากสมมติฐานที่ว่า ภาวะกรดยูริกเกินในเลือดเป็นสาเหตุ และภาระโรคทั้งสี่เป็นผลลัพธ์ที่ตามมาจริงย่อมหมายความว่า การติดตามระดับกรดยูริกในเลือดอย่างต่อเนื่องและการรักษาระดับกรดยูริกที่เหมาะสมด้วยมาตรการต่าง ๆ ซึ่งรวมถึงการรักษาด้วยยาเพื่อลดระดับกรดยูริกจะเป็นประโยชน์อย่างมหาศาลในการป้องกันโรคที่สำคัญทั้งสี่อย่างแน่นอนแม้งานวิจัยส่วนหนึ่งสนับสนุนสมมติฐานดังกล่าว แต่มีบางงานวิจัยที่มิได้สนับสนุน และมีการตั้งข้อสงสัยอยู่ว่า ในบางกรณีภาวะกรดยูริกเกินในเลือดอาจเป็นผลลัพธ์ที่เกิดตามมาจากภาวะดื้อต่ออินซูลินที่มีบทบาทเป็นสาเหตุหรือไม่ อย่างไรก็ตามในขณะที่หลายหน่วยงานอาจมองข้ามความเป็นไปได้ของสมมติฐานนี้ และด้วยหลักฐานที่ยังรอการพิสูจน์ในบางประเด็นและข้อจำกัดทางงบประมาณ ทำให้หน่วยงานอาจมิได้ให้ความสำคัญหรือสนับสนุนต่อการติดตามและรักษาระดับกรดยูริกในร่างกาย จึงทำให้โอกาสในการสกัดกั้นภาระโรคสำคัญที่กล่าวถึงล่าช้าไปอย่างน่าเสียดาย ด้วยมุมมองของหน่วยงานที่มีข้อจำกัดดังกล่าวจึงส่งผลให้ความสำคัญของการศึกษาวิจัยในหัวข้อนี้เพื่อยืนยันหรือคัดค้านสมมติฐานมีความสำคัญและเร่งด่วนสำหรับประชากรโลก

การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าคนไทยมีความชุกของภาวะกรดยูริกเกินในเลือด 10-25% (อตินุช ดวงแก้ว, มาศ ไม้ประเสริฐ, และ พัฒนา เต็งอำนวย, 2554) และมีจำนวนการศึกษาด้านระบาดวิทยาของภาวะกรดยูริกเกินในเลือดในประชากรไทยไม่มากครั้ง อีกทั้งเป็นที่ทราบกันว่า ภาวะกรดยูริกเกินในเลือดมีนิยามและความชุกที่แตกต่างกันมากในแต่ละพื้นที่ภูมิศาสตร์ของโลกและเชื้อชาติ ข้อมูลที่จำเพาะสำหรับคนไทยจะช่วยให้การกำหนดแนวทางการป้องกันและรักษาภาวะกรดยูริกเกินในเลือดและป้องกันการเกิดโรคทั้งสี่มีความชัดเจนและเป็นประโยชน์แก่ประเทศเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับกรดยูริกในเลือดกับระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ค่าไขมันรวมในเลือด ค่าการทำงานของไต และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม และศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับกรดยูริกในเลือด ที่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ค่าไขมันรวมในเลือด ค่าการทำงานของไต และภาวะเมตาบอลิกซินโดรมของพนักงานโรงพยาบาลพญาไท นวมินทร์ ที่ได้รับการตรวจสุขภาพประจำปี 2563

วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของระดับกรดยูริกในเลือดที่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ค่าไขมันรวมในเลือด ค่าการทำงานของไต และภาวะเมตาบอลิกซินโดรมของพนักงานโรงพยาบาลพญาไท นวมินทร์ ที่ได้รับการตรวจสุขภาพประจำปี 2563

2) เพื่อศึกษาระดับกรดยูริกในเลือดที่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ค่าไขมันรวมในเลือด ค่าการทำงานของไต และภาวะเมตาบอลิกซินโดรมของพนักงานโรงพยาบาลพญาไท นวมินทร์ ที่ได้รับการตรวจสุขภาพประจำปี 2563

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ภาวะกรดยูริกเกินในเลือด (Hyperuricemia) หมายถึง ระดับกรดยูริกในเลือด (Serum Uric Acid, SUA) มีปริมาณสูง (Yamanaka, 2011) ได้แก่ เพศชาย≥7 mg/dL, เพศหญิง≥6 mg/dL

โรคเบาหวาน (Diabetes Mellitus, DM) หมายถึง ความผิดปกติทางเมตาบอลิซึมซึ่งมีลักษณะสำคัญ คือ ระดับน้ำตาลในเลือดสูง ซึ่งเป็นผลจากความบกพร่องในการหลั่งอินซูลิน หรือการออกฤทธิ์ของอินซูลิน หรือทั้งสองอย่างร่วมกัน การเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเป็นระยะเวลานาน ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังเป็นผลให้มีการทำลาย การเสื่อมสมรรถภาพ และการล้มเหลวในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ที่สำคัญ ได้แก่ จอตา ไต เส้นประสาท หัวใจและหลอดเลือด (วิทูรย์ ประเสริฐเจริญสุข, 2550) โดยระดับกลูโคสในเลือดขณะอดอาหาร (Fasting Plasma Glucose, FPG) มีค่า>126 mg/dL (American Diabetes Association, 2017) และระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (Hemoglobin A1c, HbA1c) มีค่า≥6.5 % (World Health Organization, 2011)

โรคไตเรื้อรัง (Chronic Kidney Disease, CKD) หมายถึง ภาวะที่มีการทำลายของเนื้อไต ซึ่งต้องอาศัยหลักฐาน (K/DOQI, 2002) ดังนี้ หลักฐานที่บ่งบอกทางอ้อม (marker) หรือจากการตรวจชิ้นเนื้อไตโดยตรง หรือ ค่าการทำงานของไต (Kidney Function Test), การประเมินอัตราการกรองของไต (estimated Glomerular Filtration Rate, eGFR) <60 mL/min/1.73 m^2 ของพื้นที่ผิวกาย เป็นเวลานานกว่า 3 เดือน โดยไม่ว่าจะมีร่องรอยของ kidney damage อื่นหรือไม่ก็ได้, ค่า Creatinine (Cr) (Duru, Vargas, Kermah, Nissenson, & Norris, 2009) ได้แก่ เพศชาย≥1.3 mg/dL, เพศหญิง≥1.0 mg/dL

ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม (Metabolic Syndrome, MetS) หมายถึง กลุ่มอาการทางคลินิกที่มีความผิดปกติด้านการเผาผลาญพลังงาน (metabolism) ที่ประกอบด้วยอ้วนลงพุง (Central Obesity) ซึ่งทำให้เกิดความผิดปกติของน้ำตาลในเลือด (Impaired fasting blood glucose) และเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลิน (Insulin resistance) และมีระดับน้ำตาลในเลือดสูง ร่วมกับการมีไขมันในเลือดผิดปกติ ความดันโลหิตสูง โดยมีเกณฑ์การประเมิน (National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III), 2002) ดังนี้

1) เส้นรอบเอว (Waist Circumference) : เพศชาย≥90 cm, เพศหญิง≥80 cm, 2) ความดันโลหิต (Blood Pressure): >130 mmHg Systolic และ/หรือ>85 mmHg Diastolic, 3) HDL-Cholesterol : เพศชาย<40 mg/dL, เพศหญิง<50 mg/dL, 4) Triglycerides: >150 mg/dL, 5) Fasting Glucose: >100 mg/dL ทั้งนี้หากเข้าเกณฑ์ตั้งแต่ 3 ข้อขึ้นไป แสดงว่า มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม

ค่าไขมันรวมในเลือด (Lipid Profiles) (สมาคมโรคหลอดเลือดแดงแห่งประเทศไทย, 2560) ได้แก่ Triglycerides>150 mg/dL, HDL-Cholesterol: เพศชาย<40 mg/dL, เพศหญิง< 50 mg/dL, LDL-Cholesterol>100 mg/dL

ภาวะกรดยูริกเกินในเลือดยังพบได้บ่อยในโรคด้านเมตาบอลิกส์ต่างๆ เช่น โรคอ้วน (obesity) โรคความดันโลหิตสูง และ Metabolic Syndrome ซึ่ง Metabolic Syndrome เป็นภัยเสี่ยงด้านสุขภาพในรายบุคคลต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดและโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และได้มีความสนใจในแถบเอเชียที่จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างภาวะกรดยูริกเกินในเลือดกับ Metabolic Syndrome ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา (Jularattanaporn, Krittayaphong, Boonyasirinant, Udol, & Udompunurak, 2008; Uaratanawong S., Suraamornkul, Angkeaw, & Uaratanawong R., 2011)

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบงานวิจัย: การศึกษาเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง (Descriptive Cross-sectional study) และเป็นการศึกษาเชิงสัมพันธ์ (Correlation Study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย: พนักงานโรงพยาบาลพญาไท นวมินทร์ ที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป ที่ได้รับการตรวจสุขภาพประจำปี 2563 จำนวน 250 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ตรวจสอบข้อมูลจากเวชสถิติของโรงพยาบาลพญาไท นวมินทร์

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria): 1.เชื้อชาติไทย สัญชาติไทย, 2.เพศชาย และ เพศหญิง, 3.อายุ 35 ปีขึ้นไป, มีผลการตรวจ ได้แก่ ระดับกรดยูริกในเลือด (Serum Uric Acid, SUA), ระดับน้ำตาลในเลือด (Fasting Plasma Glucose, FPG), ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (Hemoglobin A1C, HbA1c), ค่าการทำงานของไต (ได้แก่ การประเมินอัตราการกรองของไต (estimated Glomerular Filtration Rate, eGFR), ค่า Creatinine (Cr)), เส้นรอบเอว (Waist Circumference), ความดันโลหิต (Blood Pressure), ค่าไขมันรวมในเลือด (Lipid Profiles) (ได้แก่ Triglycerides, HDL-Cholesterol, LDL-Cholesterol)

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria): หญิงตั้งครรภ์ หรือให้นมบุตร

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล: แบบบันทึกข้อมูลงานวิจัย ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ และข้อมูลทางคลินิกและข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ น้ำหนัก, ส่วนสูง, ค่า BMI, เส้นรอบเอว, ระดับกรดยูริกในเลือด (SUA), ระดับน้ำตาลในเลือด (FPG), ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c), การประเมินอัตราการกรองของไต (eGFR), ค่า Creatinine (Cr), ความดันโลหิต, Triglycerides, HDL-Cholesterol, LDL-Cholesterol

การวิเคราะห์ข้อมูล/สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล: วิเคราะห์ข้อมูลทางคลินิกและข้อมูลทางห้องปฏิบัติการโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน Pearson Chi-Square Pearson Product-Moment Correlation และ Prevalence Ratio และ 95% CI

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล: ดำเนินการเก็บข้อมูลภายหลังจากที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ เลขที่อนุญาต COE. 054/63 และคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ของเครือโรงพยาบาลพญาไท-เปาโล เลขที่อนุญาต COA. 008/2020 รวมถึงได้รับอนุมัติจากรองประธานคณะผู้บริหารอาวุโสกลุ่ม 5 เครือโรงพยาบาลพญาและเครือโรงพยาบาลเปาโล โดยขอความยินยอมจากอาสาสมัครในการเก็บข้อมูลส่วนบุคคลและการตรวจสุขภาพประจำปีที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย ได้แก่ น้ำหนัก, ส่วนสูง, ความดันโลหิต, เส้นรอบเอว, ระดับกรดยูริกในเลือด (SUA), ระดับน้ำตาลในเลือด (FPG), ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c), การประเมินอัตราการกรองของไต (eGFR), ค่า Creatinine (Cr), ความดันโลหิต, Triglycerides, HDL-Cholesterol, LDL-Cholesterol โดยจะบันทึกลงในแบบบันทึกข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลผู้ป่วย และจะดำเนินการจัดเก็บข้อมูลอาสาสมัครโดยระบุเป็นรหัส ไม่มีการเปิดชื่อ-นามสกุล และจำกัดการเข้าถึงข้อมูล เพื่อเป็นการปกป้องข้อมูลผู้ป่วย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ข้อมูลทางคลินิกของกลุ่มตัวอย่าง 250 คน ประกอบด้วย น้ำหนัก, ส่วนสูง, ค่า BMI, เส้นรอบเอว พบว่า น้ำหนักเฉลี่ย 62 กิโลกรัม (S.D.=12.21) ส่วนใหญ่พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 50-59 กิโลกรัม คิดเป็น ร้อยละ 30.4 ส่วนสูงเฉลี่ย 159 เซนติเมตร (S.D.=6.92) กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีความสูงอยู่ในช่วง 150-159 เซนติเมตร คิดเป็น ร้อยละ 56.0 โดยพบว่าค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 24 kg/m^2 (S.D.=3.98) ซึ่งส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่าง มีค่าดัชนีมวลกาย อยู่ในช่วง 18.5-22.9 kg/m^2 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ และค่าเส้นรอบเอวเฉลี่ย 77 เซนติเมตร (S.D.=18.04) โดยกลุ่มตัวอย่างเพศชาย ส่วนใหญ่ มีค่าเส้นรอบเอว<90 เซนติเมตร คิดเป็น ร้อยละ 62.5 และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงส่วนใหญ่มีค่าเส้นรอบเอว<80 เซนติเมตร คิดเป็น ร้อยละ 61.9

ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการของอาสาสมัคร 250 คน (ภาพที่ 1) ประกอบด้วย ระดับกรดยูริกในเลือด (SUA), ระดับน้ำตาลในเลือด (FPG), ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c), การประเมินอัตราการกรองของไต (eGFR), ค่า Creatinine (Cr), ความดันโลหิต, Triglycerides, HDL-Cholesterol, LDL-Cholesterol โดยพบว่า ระดับกรดยูริกในเลือดเฉลี่ย 5.0 mg/dL (S.D.=1.34) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเพศชายส่วนใหญ่ มีระดับกรดยูริกในเลือด<7 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 58.3 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศชายทั้งหมด และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงส่วนใหญ่ มีระดับกรดยูริกในเลือด<6 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 92.1 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงทั้งหมด

ระดับน้ำตาลในเลือด เฉลี่ย 100.38 mg/dL (S.D.=16.61) โดยกลุ่มตัวอย่างเพศชายส่วนใหญ่มีระดับน้ำตาลในเลือด≤126 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 91.7 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศชายทั้งหมด และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงส่วนใหญ่

มีระดับน้ำตาลในเลือด≤126 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 96.0 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงทั้งหมด ในขณะเดียวกันระดับน้ำตาลสะสมในเลือด เฉลี่ย 5.58 % (S.D.=2.52) ซึ่งพบว่ากลุ่มตัวอย่างเพศชายส่วนใหญ่ มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด <6.5 % คิดเป็น ร้อยละ 93.8 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศชายทั้งหมด และ กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงส่วนใหญ่ มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด<6.5 % คิดเป็น ร้อยละ 96.0 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงทั้งหมด

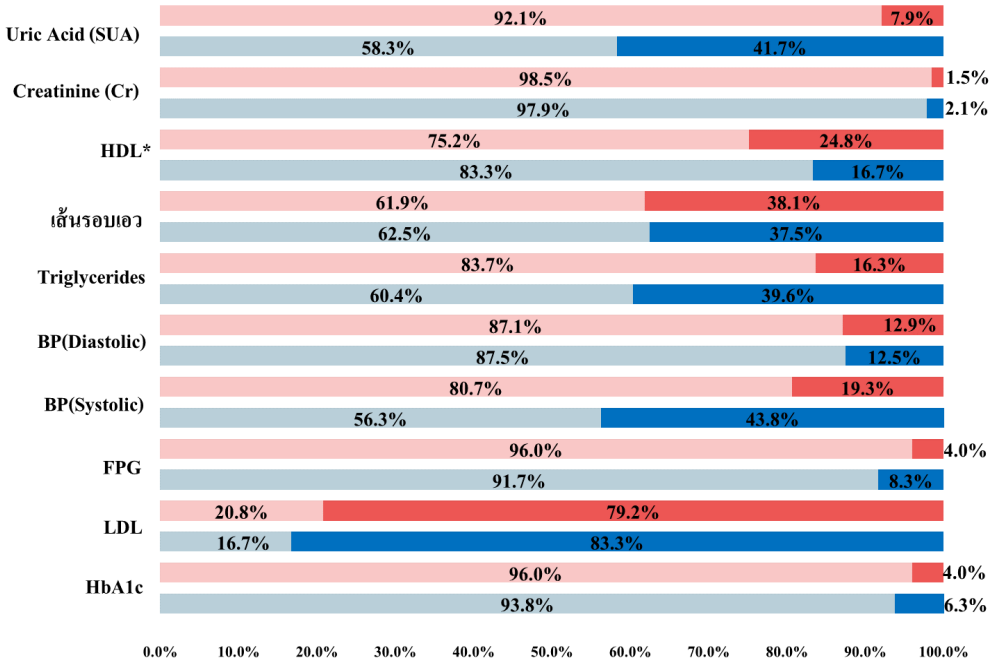
ค่าการทำงานของไต ได้แก่ การประเมินอัตราการกรองของไต (eGFR) มีค่าเฉลี่ย 99.57 mL/min/1.73 m^2 (S.D.=14.00) โดยอาสาสมัครทั้งหมดมีค่า eGFR≥60 mL/min/1.73 m^2 คิดเป็น ร้อยละ 100 และ ค่า Creatinine เฉลี่ย 0.76 mg/dL (S.D.=0.17) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเพศชายส่วนใหญ่ มีค่า Creatinine<1.3 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 97.9 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศชายทั้งหมด และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงส่วนใหญ่ มี ค่า Creatinine<1.0 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 98.5 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงทั้งหมด

ค่าความดันโลหิต ประกอบด้วย Systolic และ Diastolic โดยค่าความดันโลหิต Systolic เฉลี่ย 119.56 mmHg (S.D.=17.38) และ Diastolic เฉลี่ย 75.92 mmHg (S.D.=38.23) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเพศชายส่วนใหญ่มีค่าความดันโลหิต Systolic≤130 mmHg และ Diastolic≤85 mmHg คิดเป็น ร้อยละ 56.3 และ 87.5 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศชายทั้งหมด ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงส่วนใหญ่มีค่าความดันโลหิต Systolic≤130 mmHg และ Diastolic≤85 mmHg คิดเป็น ร้อยละ 80.7 และ 87.1 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงทั้งหมด

นอกจากนี้ ค่าไขมันรวมในเลือด ประกอบด้วย Triglycerides, HDL-Cholesterol และ LDL-Cholesterol พบว่า Triglycerides มีค่าเฉลี่ย 111.88 mg/dL (S.D.=66.0) โดยกลุ่มตัวอย่างเพศชายส่วนใหญ่ มีค่า Triglycerides≤150 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 60.4 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศชายทั้งหมด และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงส่วนใหญ่มีค่า Triglycerides≤150 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 83.7 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงทั้งหมด

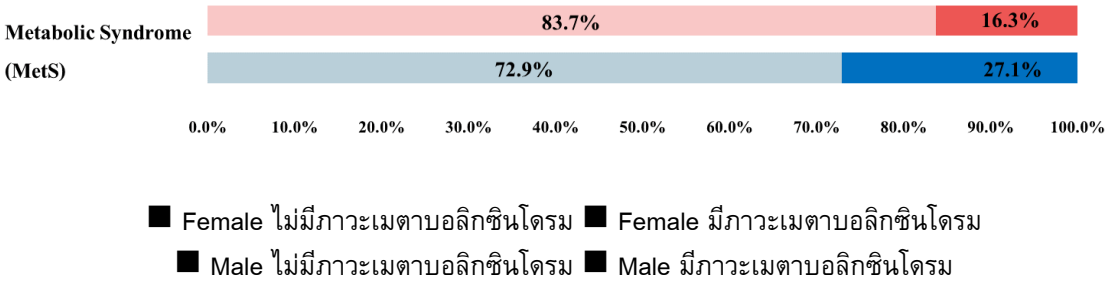
HDL-Cholesterol มีค่าเฉลี่ย 59.40 mg/dL (S.D.=15.72) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเพศชายส่วนใหญ่ มีค่า HDL-Cholesterol≥40 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 83.3 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศชายทั้งหมด และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงส่วนใหญ่ มี ค่า HDL-Cholesterol≥50 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 75.2 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงทั้งหมด

รวมถึง LDL-Cholesterol มีค่าเฉลี่ย 126.84 mg/dL (S.D.=34.74) พบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศชายส่วนใหญ่มีค่า LDL-Cholesterol>100 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 83.3 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศชายทั้งหมด และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงส่วนใหญ่ มี ค่า LDL-Cholesterol>100 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 79.2 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงทั้งหมด



ภาพที่ 1 กราฟแสดงร้อยละของระดับกรดยูริกในเลือด (SUA), Creatinine, HDL-Cholesterol, เส้นรอบเอว, Triglycerides, ความดันโลหิต (Systolic), ความดันโลหิต (Diastolic), ระดับน้ำตาลในเลือด (FPG), ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ของกลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิง

กลุ่มตัวอย่างเพศชาย มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม ร้อยละ 27.1 และไม่มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม ร้อยละ 72.9 และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม ร้อยละ 16.3 และไม่มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม ร้อยละ 83.7 (ภาพที่ 2)

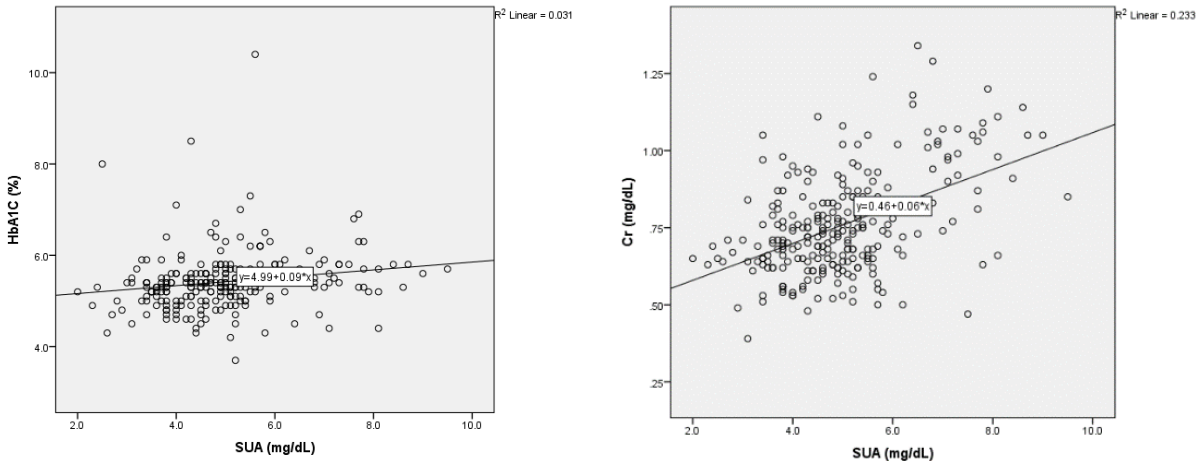


ภาพที่ 2 กราฟแสดงร้อยละของผลการประเมินภาวะเมตาบอลิกซินโดรมของกลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิง

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ของระดับกรดยูริกในเลือดกับระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ค่าไขมันรวมในเลือด ค่าการทำงานของไต และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระดับกรดยูริกในเลือด	*p*-value
ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c)	0.18	0.005
ระดับน้ำตาลในเลือด	0.18	0.004
เส้นรอบเอว (Waist Circumference)	0.48	<0.001
ค่า Creatinine (Cr)	0.48	<0.001
ความดันโลหิต (Systolic)	0.24	<0.001
ความดันโลหิต (Diastolic)	0.07	0.250
Triglycerides	0.44	<0.001
HDL-Cholesterol	-0.35	<0.001
LDL-Cholesterol	0.15	0.017
ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม	0.37	<0.001

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ภาพที่ 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) กับ ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) และค่า Creatinine (Cr)

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ ของระดับกรดยูริกในเลือดกับระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ค่าไขมันรวมในเลือด ค่าการทำงานของไต และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม (ตารางที่ 1) พบว่า ระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับ LDL-Cholesterol (r=0.151, *p*=0.017) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับ ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) (r=0.177, *p*=0.005) (ภาพที่ 3), ระดับน้ำตาลในเลือด (r=0.181, *p*=0.004), เส้นรอบเอว (r=0.478, *p*=<0.001), ค่า Creatinine (Cr) (r=0.482, *p*=<0.001) (ภาพที่ 43), ความดันโลหิต (Systolic) (r=0.237, *p*=<0.001), Triglycerides (r=0.437, *p*=<0.001) และภาวะ เมตาบอลิกซินโดรม (r=0.368, *p*=<0.001) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 รวมถึงระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับ HDL-Cholesterol (r=-0.349, *p*=<0.001) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 2 ข้อมูลแสดงภาวะเมตาบอลิกซินโดรมและระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) จำแนกตามเพศ

เพศ	ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม	ร้อยละของ SUA (mg/dL)			Total
		<6	6-7	>7	
เพศชาย	มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม	5.9	16.7	52.6	27.1
	ไม่มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม	94.1	83.3	47.4	72.9
เพศหญิง	มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม	14.0	45.5	40.0	16.3
	ไม่มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม	86.0	54.5	60.0	83.7

จากตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางไขว้ในเพศชาย ระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) กับ ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม พบว่า เพศชายผู้ที่มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม มีแนวโน้มทำให้ระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) มีค่า >7 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 52.6 และระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) มีค่า 6-7 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 16.7 ในขณะที่ระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) กับ ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม ในเพศหญิง พบว่า เพศหญิงที่มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม มีแนวโน้มทำให้ระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) มีค่า 6-7 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 45.5 และที่ระดับกรดยูริกในเลือด (SUA)>7 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 40 ซึ่งหากพิจารณาแนวโน้มของเพศหญิงที่มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม จะมีระดับกรด

ยูริกในเลือด>6 mg/dL สูงถึงร้อยละ 85.5 และโดยภาพรวมของทั้งเพศหญิงและเพศชายในการวิเคราะห์ระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) กับ ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม พบว่า ทั้งเพศหญิงและเพศชายที่มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม มีโอกาสที่ทำให้มีระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) มีค่า>7 mg/dL คิดเป็น ร้อยละ 50 ของทั้งหมด และรองลงมาร้อยละ 30 ระดับกรดยูริกในเลือด มีแนวโน้มอยู่ที่ 6-7 mg/dL

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Prevalence Ratio) ระหว่างระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) กับ ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ค่าไขมันรวมในเลือด ค่าการทำงานของไต และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม

ตัวแปร	Prevalence Ratio	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c)[1]	1.19	0.27	5.21
ระดับน้ำตาลในเลือด (FPG)[2]	1.19	0.27	5.21
เส้นรอบเอว (Waist Circumference)[3]	1.90	1.39	2.59
ความดันโลหิต (Systolic)[4]	2.16	1.38	3.39
ความดันโลหิต (Diastolic)[5]	1.66	0.78	3.56
Triglycerides[6]	3.72	2.41	5.73
HDL-Cholesterol[7]	1.89	1.16	3.08
LDL-Cholesterol[8]	1.18	1.04	1.33
ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม[9]	3.82	2.38	6.15

[1]HbA1c : ค่าสูงกว่าปกติ (≥6.5 %) เทียบกับ ค่าปกติ (<6.5 %)

[2]FPG : ค่าสูงกว่าปกติ (>126 mg/dL) เทียบกับ ค่าปกติ (<126 mg/dL)

[3]เส้นรอบเอว : ค่าสูงกว่าปกติ (เพศชาย≥90 cm, เพศหญิง≥80 cm) เทียบกับ ค่าปกติ (เพศชาย<90 cm, เพศหญิง <80 cm)

[4]Systolic : ค่าสูงกว่าปกติ (>130 mmHg) เทียบกับ ค่าปกติ (≤130 mmHg)

[5]Diastolic : ค่าสูงกว่าปกติ (>85 mmHg) เทียบกับ ค่าปกติ (≤85 mmHg)

[6]Triglycerides : ค่าสูงกว่าปกติ (>150 mg/dL) เทียบกับ ค่าปกติ (≤150 mg/dL)

[7]HDL : ค่าต่ำกว่าปกติ (เพศชาย<40 mg/dL, เพศหญิง<50 mg/dL) เทียบกับ ค่าปกติ (เพศชาย≥40 mg/dL, เพศหญิง ≥50 mg/dL)

[8]LDL : ค่าสูงกว่าปกติ (>100 mg/dL) เทียบกับ ค่าปกติ (>100 mg/dL)

[9]ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม : มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม เทียบกับ ไม่มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม

ผลการวิเคราะห์แสดงความสัมพันธ์ (Prevalence Ratio) ระหว่างระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) กับ ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ค่าไขมันรวมในเลือด ค่าการทำงานของไต และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า ระดับกรดยูริกในเลือดที่มีค่าสูงกว่าปกติ (เพศชาย≥7 mg/dL , เพศหญิง≥6 mg/dL) เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเมตาบอลิก-ซินโดรม 3.82 เท่า, เพิ่มความเสี่ยงต่อการมีค่า Triglycerides สูงกว่าปกติ (> 150 mg/dL) 3.715 เท่า, เพิ่มความเสี่ยงต่อการมีค่า ความดันโลหิต (Systolic) สูงกว่าปกติ (>130 mmHg) 2.162 เท่า, เพิ่มความเสี่ยงต่อการมีค่าเส้นรอบเอว (Waist Circumference) สูงกว่าปกติ (เพศชาย≥90 cm, เพศหญิง≥80 cm) 1.899 เท่า, เพิ่มความเสี่ยงต่อการมีค่า HDL-Cholesterol ต่ำกว่าปกติ (เพศชาย<40 mg/dL, เพศหญิง<50 mg/dL) 1.891 เท่า, เพิ่มความเสี่ยงต่อการมีค่า ความดันโลหิต (Diastolic) สูงกว่าปกติ (>85 mmHg) 1.664 เท่า, เพิ่มความเสี่ยงต่อการมีค่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) (≥6.5 %) และระดับน้ำตาลในเลือด สูงกว่าปกติ (>126 mg/dL) 1.189 เท่า และ เพิ่มความเสี่ยงต่อการมีค่า LDL-Cholesterol สูงกว่าปกติ (>100 mg/dL) 1.175 เท่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากผลจากการศึกษานี้รวมถึงผลการศึกษาที่ผ่านมา สามารถอธิบายได้ว่าปัจจัยต่างๆ ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนักและค่าดัชนีมวลกาย (BMI) มีความสัมพันธ์กับระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ค่าไขมันรวมในเลือด (Triglyceride, LDL-Cholesterol, HDL-Cholesterol) ค่าการทำงานของไต (Creatinine, Cr) และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม รวมถึงระดับกรดยูริกในเลือด (SUA) มีความสัมพันธ์กับ ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ค่าไขมันรวมในเลือด (Triglyceride, LDL-Cholesterol, HDL-Cholesterol) ค่าการทำงานของไต (Creatinine, Cr) และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง โรคความดันโลหิตสูง โรคไตเรื้อรัง โรคหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น แต่จากการการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบ Cross-sectional study ซึ่งยังมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา ซึ่งเก็บข้อมูล ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง และรวมถึงจำนวนของกลุ่มตัวอย่างระหว่างเพศชายและเพศหญิงมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ซึ่งอาจมีข้อจำกัดในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรืออธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปร ณ ช่วงเวลาที่ศึกษาเท่านั้น

เมื่อพิจารณาความเสี่ยงของปัจจัยที่ศึกษาต่อการเกิดโรคซึ่งปัจจัยเหล่านั้นอาจจะก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพ เช่น การเสื่อมของผนังหลอดเลือดชั้นใน (endothelium) ของหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดฝอยขนาดเล็กๆ ส่งผลต่อโรคเรื้อรังเดิม เช่น โรคหลอดเลือดแดงแข็ง ตีบ โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคความดัน โลหิตสูงมีความรุนแรงเพิ่มขึ้น (Hayden & Tyagi, 2004) รวมถึงการพบหลักฐานเชิงประจักษ์ทางการแพทย์ที่ระบุว่าการมีระดับกรดยูริกในเลือดสูงอาจเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงของการมีภาวะไตวายในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงได้ โดยผลการศึกษา พบว่า ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงที่มีระดับกรดยูริกในเลือด≥4.6 mg/dL จะมีโอกาสเกิดภาวะไตวายเรื้อรังเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น จึงควรมีการตรวจติดตามระดับกรดยูริกในเลือดของผู้ป่วยกลุ่มนี้ และประเมินความเสี่ยงการเกิดภาวะไตวายเรื้อรังควบคู่กันไป (Kaewput et al., 2019) เนื่องจากภาวะกรดยูริกในเลือดสูงกระตุ้นความเสียหายต่อไตในผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยกรดยูริกยังกระตุ้นให้เกิดภาวะ Endothelial Dysfunction และมีแนวโน้มทำให้ความดันโลหิต Systolic ที่สูงขึ้น อีกทั้งยังมีผลทำให้เกิดพยาธิสภาพของ Tubular Fibrosis ในผู้ป่วย โรคไตเรื้อรัง เป็นต้น (Ryu et al., 2013; Khosla et al., 2005; Yang & Liu, 2002) ซึ่งยาที่ใช้ในการรักษาภาวะกรดยูริกเกินในเลือด ได้แก่ ยา Allopurinol และ ยา Febuxostat โดยกลไกการออกฤทธิ์ของยาสามารถยับยั้งการทำงานของ enzyme xanthine oxidase ซึ่งเป็น enzyme จำเป็นในการสร้างกรดยูริก (Uricostatic agent) ในร่างกาย มีผลให้กรดยูริกในเลือดลดลง โดยจาการทดลองในสัตว์ทดลอง พบว่า Allopurinol สามารถลดการรั่วของโปรตีนในปัสสาวะ ลดการอักเสบบริเวณ tubulointerstitium ลดการเกิดพยาธิสภาพภายในหลอดเลือดไต และลดการเกิดความดันโลหิตสูงภายในไต (Kosugi et al., 2009; Sanchez-Lozada et al., 2008) นอกจากนี้การศึกษาในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง โดยลดระดับกรดยูริกในเลือดด้วยยา Allopurinol 100 - 300 mg/day เป็นระยะเวลา 1 ปี พบว่า ระดับกรดยูริกในเลือดลดลงจาก 9.8 mg/dL เป็น 5.9 mg/dL (Siu, Leung, Tong, & Kwan, 2006) ดังนั้นการลดระดับกรดยูริกในเลือดมีแนวโน้มชะลอความเสื่อมของไตและลดการเกิดความดันโลหิตสูง นอกจากนี้ความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะยูริกในเลือดสูง ยังเกี่ยวพันกับปัจจัยอื่นๆ เช่น ลักษณะการทำงาน ความเครียด การนอนหลับ การออกกำลังกาย การรับประทานอาหาร การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ และประวัติการได้รับยา เป็นต้น

บทสรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าระดับกรดยูริกในเลือด มีความสัมพันธ์กับระดับน้ำตาลในเลือด, ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c), ค่าไขมันรวมในเลือด (Triglyceride, LDL-Cholesterol, HDL-Cholesterol) ค่าการทำงานของไต (Creatinine, Cr) และภาวะเมตาบอลิกซินโดรม จึงควรนำไปสู่แนวทางการป้องกันโดยมีการส่งเสริมในการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ การรับประทานอาหารสุขภาพ เช่น อาหารที่มีไขมันต่ำ ลดเค็ม และลดอาหารที่มีสารพิวรีนสูง และการลดอาหารที่มีปริมาณฟรุกโตสสูง เนื่องจากกระบวนการเมตาบอลิซึมในการเผาผลาญฟรุกโตสมีผลต่อการเพิ่มความเข้มข้นของ Urate ในเลือด (Zhang, Lib, Zhang, & Zeng, 2020) ซึ่งเป็นการลดระดับกรดยูริกในเลือดได้ โดยการศึกษานี้ พบว่า ระดับกรดยูริกในเลือดช่วยสนับสนุนว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงอิสระกับภาวะเมตาบอลิกซินโดรม ซึ่งภาวะเมตาบอลิกซินโดรมเป็นภาวะที่ระบบเมตาบอลิซึมของร่างกายมีความผิดปกติ โดยกระบวนการเกิดโรคจะเป็นไปอย่างช้า ๆ สะสมอาการอย่างต่อเนื่องจนเกิดการเรื้อรังของโรค อันเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non-Communicable Diseases, NCDs) ที่สำคัญในปัจจุบัน ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคอ้วน และโรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น (World Health Organization, 2018; วราพรรณ วงษ์จันทร์, 2561) ดังนั้นระดับกรดยูริกในเลือด อาจเป็น independent risk factor ของ ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยที่มีภาวะเมตาบอลิกซินโดรม โดยในการตรวจสุขภาพประจำปีจึงควรมีการตรวจระดับกรดยูริกในเลือด เพื่อเป็นการประเมินภาวะสุขภาพ แนวทางการรักษาและการป้องกันโรคต่อไป

บรรณานุกรม

วราพรรณ วงษ์จันทร์. (2561). *ภาวะเมตาบอลิกซินโดรมวัยผู้ใหญ่ : การจัดการตนเอง. วารสารพยาบาลทหารบก. 19,* 16-24.

วิทูรย์ ประเสริฐเจริญสุข. (2550). Medical Complications in Elderly Gravida. *Srinagarind Med J, 22* (Supplement).

สมาคมโรคหลอดเลือดแดงแห่งประเทศไทย. (2560). *แนวทางเวชปฏิบัติการใช้ยารักษาภาวะไขมันผิดปกติ เพื่อป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด พ.ศ. 2559*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: เอ-พลัส พริ้น.

สุรินทร์ ปิยะโชคณากุล. (2545). *"โครงสร้างและหน้าที่ของดีเอ็นเอ" ในพันธุวิศวกรรมเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อตินุช ดวงแก้ว, มาศ ไม้ประเสริฐ, และ พัฒนา เต็งอานวย. (2554). *ความชุกของภาวะกรดยูริกในเลือดสูงและความสัมพันธ์ต่อระดับไขมันในเลือดผิดปกติ โรคเบาหวานชนิดที่ 2 และความดันโลหิตสูงในประชากรที่รับการตรวจร่างกายประจาปีที่โรงพยาบาลพญาไท 2 กรุงเทพฯ*. สืบค้นจาก http://archive.mfu.ac.th/school/anti-aging/File_PDF/Research_PDF54/12.PDF

American Diabetes Association. (2017). 2. Classification and Diagnosis of Diabetes. *Diabetes Care*, *40*(Supplement 1), S11–S24.

Benn, C. L., Dua, P., Gurrell, R., Loudon, P., Pike, A., Storer, R. I., & Vangjeli, C. (2018). Physiology of Hyperuricemia and Urate-Lowering Treatments. *Frontiers in Medicine*, *5*, 160.

Bhole, V., Choi, J. W. J., Woo Kim, S., de Vera, M., & Choi, H. (2010). Serum Uric Acid Levels and the Risk of Type 2 Diabetes: A Prospective Study. *The American Journal of Medicine*, *123*(10), 957–961.

Duru, O. K., Vargas, R. B., Kermah, D., Nissenson, A. R., & Norris, K. C. (2009). High Prevalence of Stage 3 Chronic Kidney Disease in Older Adults Despite Normal Serum Creatinine. Journal of General Internal Medicine, 24(1), 86–92.

Hayden & Tyagi. (2004). Uric acid: A new look at an old risk marker for cardiovascular disease, metabolic syndrome, and type 2 diabetes mellitus: The urate redox shuttle. *Nutrition & Metabolism*. *1*(10): 1-15.

Jularattanaporn V, Krittayaphong R, Boonyasirinant T, Udol K, & Udompunurak S. (2008). Prevalence of Hyperuricemia in Thai Patients with Acutre Coronary Syndrome. *Thai Heart Journal, 21* (3).

Kaewput, W., Thongprayoon, C., Rangsin, R., Ruangkanchanasetr, P., Bathini, T., Mao, M. A., & Cheungpasitporn, W. (2019). Association between serum uric acid and chronic kidney disease in patients with hypertension: A multicenter nationwide cross‐sectional study. Journal of Evidence-Based Medicine, *12*(4), 235–242.

Khosla, U. M., Zharikov, S., Finch, J. L., Nakagawa, T., Roncal, C., Mu, W., & Johnson, R. J. (2005). Hyperuricemia induces endothelial dysfunction. *Kidney International*, *67*(5), 1739–1742.

Kosugi, T., Nakayama, T., Heinig, M., Zhang, L., Yuzawa, Y., Sanchez-Lozada, L. G., & Nakagawa, T. (2009). Effect of lowering uric acid on renal disease in the type 2 diabetic db/db mice. *American Journal of Physiology. Renal Physiology*, *297*(2), F481-488.

Li, L., Yang, C., Zhao, Y., Zeng, X., Liu, F., & Fu, P. (2014). Is hyperuricemia an independent risk factor for new-onset chronic kidney disease?: a systematic review and meta-analysis based on observational cohort studies. *BMC Nephrology*, *15*(1), 122.

Mortada, I. (2017). Hyperuricemia, type 2 diabetes mellitus, and hypertension: an emerging association. *Current Hypertension Reports*, *19*(9), 69.

National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). (2002). Third Report of the National

Cholesterol Education Program (NCEP) Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*, *106*(25), 3143–3421.

National Kidney Foundation. (2002). K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: Evaluation, classification, and stratification. *American Journal of Kidney Diseases: The Official Journal of the National Kidney Foundation*, *39*(2 Suppl 1), S1-266.

Ryu, E.-S., Kim, M. J., Shin, H.-S., Jang, Y.-H., Choi, H. S., Jo, I., & Kang, D.-H. (2013). Uric acid-induced phenotypic transition of renal tubular cells as a novel mechanism of chronic kidney disease. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, *304*(5), F471–F480.

Sánchez-Lozada, L. G., Tapia, E., Soto, V., Ávila-Casado, C., Franco, M., Wessale, J. L., & Johnson, R. J. (2008). Effect of febuxostat on the progression of renal disease in 5/6 nephrectomy rats with and without hyperuricemia. *Nephron Physiology*, *108*(4), p69–p78.

Siu, Y.P., Leung, K.T., Tong, M.K., & Kwan, T.H. (2006). Use of allopurinol in slowing the progression of renal disease through its ability to lower serum uric acid level. *Am J Kidney Dis*, *47*, 51-9.

Uaratanawong, S., Suraamornkul, S., Angkeaw, S., & Uaratanawong, R. (2011). Prevalence of hyperuricemia in Bangkok population. *Clinical Rheumatology*, *30*(7), 887–893.

World Health Organization. (2011). Use of Glycated Haemoglobin (HbA1c) in the Diagnosis of Diabetes Mellitus. Retrieved from https://www.who.int/diabetes/publications/report-hba1c_2011.PDF

World Health Organization. (2018). Noncommunicable diseases country profiles 2018. Retrieved from https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274512/9789241514620-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y.PDF

Yang, J., & Liu, Y. (2002). Blockage of tubular epithelial to myofibroblast transition by hepatocyte growth factor prevents renal interstitial fibrosis. *Journal of the American Society of Nephrology*, *13*(1), 96–107.

Yamanaka, H. (2011). Japanese guideline for the management of hyperuricemia and gout: second edition. *Nucleosides, Nucleotides and Nucleic Acids*, *30*(12), 1018–1029.

Zhang C., Li L., Zhang Y., &Zeng C. (2020). Recent advances in fructose intake and risk of hyperuricemia. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, *131*, 1-9.

การศึกษาประสิทธิผลของแอสตาแซนธิน น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ วิตามินอี วิตามินดี3 ต่อภาวะเครียดออกซิเดชันในผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน และโรคอ้วน : การศึกษาวิจัยแบบสุ่มชนิดปกปิดสองด้านมีกลุ่มควบคุม

EFFECT OF ASTAXANTHIN, NATURAL PLANT-BASED OIL, VITAMIN E AND VITAMIN D3 ON OXIDATIVE STRESS IN OVERWIGHT AND OBESE WOMEN : A RANDOMIZED DOUBLE BLIND, PLACEBO-CONTROLLED CLINICAL TRIAL

แพทย์หญิงธนัชพร ธัมวิสุทธิวรากร*
Thanatporn Thamwisutthiwarakorn, M.D.*
ดร.ปณิธี สุวรรณอมรเลิศ**
Panitee Suwanamornlert, Ph.D.**
ผศ.ดร.นพ.พัฒนา เต็งอำนวย***
Asst.Prof.Patana Teng-umnuay, M.D., Ph.D.***

*ศูนย์สุขภาพโรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพทย์ทหารเรือ แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700
*Email: devil_walnut@hotmail.com
**วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210
**Email: panitee.tip@dpu.ac.th
***วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210
***Email: patana.ten@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลรวมของอาหารเสริมแอสตาแซนธิน น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ วิตามินอี และวิตามินดี3 ต่อภาวะเครียดออกซิเดชัน การศึกษาแบบสุ่มชนิดปกปิดสองด้านมีกลุ่มควบคุมโดยประชากรกลุ่มตัวอย่างคือ คนไทยอายุระหว่าง 35-45 ปี ที่มีดัชนีมวลกาย 23-29.9 กิโลกรัม/เมตร^2 ไม่สูบบุหรี่ ไม่มีโรคประจำตัว เป็นผู้ที่มีสุขภาพร่างกายแข็งแรงและสภาพจิตใจทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ปกติ จำนวน 35 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ paired t- test และ independent t-test ผลการศึกษาพบว่าก่อน และหลังรับประทานแอสตาแซนธิน น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ วิตามินอี และวิตามินดี3 ในกลุ่มทดลองสามารถลดระดับ malondialdehyde (MDA) และ oxidized low density lipoprotein (Ox-LDL) ที่ *p*-value = 0.000, *p*-value = 0.012 ตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมกลับไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*p*-value = 0.313, *p*-value = 0.449 ตามลำดับ) จากผลการศึกษาวิจัยฉบับนี้การรับประทานอาหารเสริมแอสตาแซนธิน น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ วิตามินอี และวิตามินดี3 มีความเป็นไปได้ที่สามารถช่วยลดภาวะเครียดออกซิเดชันในผู้ที่มีน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนและปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังได้

คำสำคัญ: แอสตาแซนธิน น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ ภาวะเครียดออกซิเดชัน โรคอ้วน

Abstract

The research was a randomized, double blind, placebo-controlled clinical trial. The main goal was to study the effect of Astaxanthin, natural plant-based oil, vitamin E and vitamin D3 on oxidative stress. Thirty-five healthy women aged 35-45 year-old with body mass index 23-29.9 kilogram/meter^2 enrolled in this study. The data were analyzed by using paired t- test and independent t-test. The result found that Malondialdehyde (MDA) and Oxidized low density lipoprotein (Ox-LDL) were significantly decreased after administration with Astaxanthin, Natural plant-based oil, Vitamin E and Vitamin D3 compared to the initial administration (*p*-value = 0.000, *p*-value = 0.012, respectively), whereas comparing the placebo group, there were no significant differences (*p*-value = 0.313, *p*-value = 0.449, respectively). From these results, Astaxanthin, Natural plant-based oil, Vitamin E and Vitamin D3 administration is possible to reduce oxidative stress in overweight and obese women and the risk factor of non-communicable diseases.

Key words: astaxanthin, natural plant-based oil, oxidative stress, obesity

บทนำ

ภาวะน้ำหนักเกิน หรือโรคอ้วน คือภาวะที่ร่างกายมีการสะสมของไขมันมากกว่าปกติ และเก็บไว้ในส่วนต่างๆ ของร่างกาย เป็นปัญหาสุขภาพสำคัญในหลายประเทศทั่วโลก เป็นที่ทราบกันดีว่าเกิดจากการรับประทานอาหารไม่เหมาะสม และมีปริมาณมากเกินกว่าการใช้พลังงานในแต่ละวัน จนทำให้มีการอักเสบแบบเรื้อรังในเนื้อเยื่อไขมัน เกิดภาวะเครียดออกซิเดชัน นำมาสู่อันตรายต่อสุขภาพ (Marseglia et al., 2014) ในประเทศไทยพบว่าค่าเฉลี่ย BMI ของชายและหญิงอายุ 15 ปีขึ้นไป เท่ากับ 23.6 และ24.6 กิโลกรัม/เมตร^2 ตามลำดับ ซึ่งประมาน 30% ของผู้ชายไทย และประมาน 40% ของผู้หญิงไทยอยู่ในเกณฑ์อ้วน เมื่อเทียบกับผลสำรวจที่ผ่านมา พบแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน เป็นผลสืบเนื่องมาจากวัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม อาหารที่เปลี่ยนแปลงไป ร่วมกับการมีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ ทำให้มีคุณภาพชีวิตที่แย่ลง ก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจมากยิ่งขึ้น (วิชัย เอกพลากร, 2557) ปัจจุบันมียามากมายที่ถูกพัฒนามาเพื่อใช้ในรักษาโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง แต่ยังคงมีรายงานถึงผลข้างเคียง และมีราคาแพง ดังนั้นจึงเกิดการศึกษาที่ใช้สารสกัดจากธรรมชาติเพื่อมาเป็นทางเลือกหนึ่งในการรักษา หรือป้องกัน โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือการลดภาวะเครียดออกซิเดชันซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง และพบผลข้างเคียงค่อนข้างน้อย หรืออาจไม่มีเลย นอกจากนี้ยังราคาไม่แพง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิผลรวมของอาหารเสริมแอสตาแซนธิน น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ วิตามินอี และวิตามินดี3 ต่อภาวะเครียดออกซิเดชัน
2. เพื่อประเมินผลข้างเคียง และความปลอดภัยเกิดจากการรับประมานอาหารเสริมแอสตาแซนธิน น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ วิตามินอี และวิตามินดี3

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยของการเกิดภาวะเครียดออกซิเดชันมีมากมาย หนึ่งในนั้นคือ อาหาร อาหารมีหลากหลายประเภท เป็นปัจจัยหลักในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ การรับประทานอาหารไขมันสูงโดยเฉพาะไขมันทรานส์ (trans fat) จะทำให้เกิดการสะสมของเนื้อเยื่อไขมัน (adipose tissue) ในอวัยวะต่างๆ เมื่อได้รับพลังงานมากกว่าการใช้พลังงาน จะทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้น จนท้ายที่สุดกลายเป็นโรคอ้วนก่อให้เกิดโรคเรื้อรังตามมา เนื่องจากเกิดการอักเสบของชั้นไขมัน จึงมีความเกี่ยวข้องกับภาวะเครียดออกซิเดชัน (McMurray, Patten, & Harper, 2016) ภาวะเครียดออกซิเดชัน หมายถึง ความไม่สมดุลระหว่างอนุมูลอิสระออกซิเจนว่องไว (reactive oxygen species, ROS) กับสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ส่งผลให้เกิดการทำลาย ชีวโมเลกุลภายในร่างกาย เช่น ดีเอ็นเอ โปรตีน และไขมัน (oxidative damage) (Thannickal & Fanburg, 2000).

ปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันเป็นกระบวนการของอนุมูลอิสระ โดยทำปฏิกิริยาบริเวณตำแหน่งพันธะคู่ของคาร์บอนอะตอม โดยเฉพาะกรดไขมันไม่อิ่มตัวพันธะคู่หลายตำแหน่ง (polyunsaturated fatty acids, PUFAs) เช่น กรดไขมันโอเมก้า-3 (omega-3 fatty acid) และกรดไขมันโอเมก้า-6 (omega-6 fatty acid) ปฏิกิริยาเบต้าออกซิเดชัน (β-oxidation) ของกรดไขมันจะปลดปล่อยออกซิเจน และเปลี่ยนรูปเป็นน้ำจากลูกโซ่การหายใจของไมโตครอนเดรีย (mitochondrial respiratory chain) ในขณะเดียวกันก็ได้ปลดปล่อยอนุมูลอิสระออกซิเจนว่องไวคือ อนุมูลไฮดรอกซิล และอนุมูลเปอร์ไฮดรอกซิล แล้วกลายเป็น lipid radical (L$^{\bullet}$) ซึ่งเป็นกระบวนการแรกของปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน (Initiation) โดย lipid radical จะเข้าทำปฏิกิริยากับโมเลกุลออกซิเจน และกลายเป็นอนุมูลเปอร์ออกซิลของไขมัน (lipid peroxyl radical, LOO$^{\bullet}$) ซึ่งเป็นอนุมูลที่ไม่มีความเสถียร และสามารถจับกับกรดไขมันข้างเคียง หรือจับกับอนุมูลเปอร์ออกซิลของไขมันอนุมูลอื่น แล้วเปลี่ยนรูปเป็น lipid hydroperoxide (LOOH) ที่สามารถแตกออกเป็น อนุมูล lipid alkoxyl (LO$^{\bullet}$) และอนุมูลไฮดรอกซิล ผลผลิตหลักของปฏิกิริยานี้คือ lipid hydroperoxide ซึ่งโมเลกุลนี้มีอันตรายต่อเซลล์ และโครงสร้างผนังเซลล์ นอกเหนือจากอนุมูลอิสระออกซิเจนว่องไวที่เป็นผลิตภัณฑ์ขั้นแรกจากปฏิกิริยานี้แล้ว ยังมี mutagenic aldehydes, malondialdehyde (MDA) และ 4-hydroxynonenal/4-hydroxy-2-nonenal (4-HNE) เป็นผลิตภัณฑ์ขั้นที่สอง (Kudryavtseva et al., 2016) และถูกใช้เป็นตัวบ่งชี้ของการเกิดภาวะเครียดออกซิเดชัน

MDA เป็นตัวสนับสนุนให้เกิดการกลายพันธุ์ (mutation) และการทำลายดีเอ็นเอ ในขณะที่ดีเอ็นเอเกิดกระบวนการซ่อมแซมความผิดปกติ (nucleotide excision repair, NER) ส่งผลให้มีการกลายพันธุ์เฉพาะที่ กลายพันธุ์แบบเฟรมชิฟท์ (point and frameshift mutation) สายดีเอ็นเอขาด (strand breaks) การหยุดวงจรชีวิตของเซลล์ (cell cycle arrest) และกระตุ้นให้เกิดโปรแกรมการตายของเซลล์ (apoptosis) (Ayala, Muñoz, & Argüelles, 2014)

โรคหลอดเลือดหัวใจเป็นโรคที่มีอัตราการเสียชีวิตสูงเป็นอันดับต้นๆของหลายประเทศทั่วโลก สาเหตุหลักเกิดจากภาวะหลอดเลือดแข็ง (atherosclerosis) หรือ fatty plaque ในหลอดเลือดหัวใจ ไลโพโปรตีนความหนาแน่นต่ำ (low density lipoprotein, LDL) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าไขมันเลว เป็นสารโมเลกุลใหญ่ที่ประกอบด้วยโปรตีน คอเลสเตอรอล (cholesterol) ฟอสโฟลิพิด (phospholipid) และไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ซึ่ง LDL สามารถถูกออกซิไดส์จากกระบวนการต่างๆ เช่น ปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน หรือเอสเทอริฟิเคชัน (esterification)

Ox-LDL (oxidized-LDL) ซึ่งมีคุณสมบัติต่างจาก LDL โดย Ox-LDL ไม่สามารถจับกับ LDL receptor บนผิวเซลล์ได้ แต่สามารถจับกับ acetyl-LDL receptor หรือ scavenger receptor ซึ่งพบบนผิวเซลล์แมคโครฟาจ (macrophage) แมคโครฟาจจะกลืนกิน Ox-LDL อย่างไม่จำกัดและกลายเป็นโฟมเซลล์ (foam cell) ตามผนังหลอดเลือดโดยมีลักษณะเป็น fatty streak เมื่อสะสมเป็นเวลานานจะทำให้ผนังหลอดเลือดหนาขึ้น โดยมีก้อนไขมัน (atheroma) อยู่ภายใน ส่งผลให้ fibrous plaque บางลงจนเกิดการบาดเจ็บของหลอดเลือด ซึ่งการบาดเจ็บนี้จะไปกระตุ้นระบบการแข็งตัวของเลือด และเกล็ดเลือด ทำให้เกิดลิ่มเลือดอุดกั้นหลอดเลือดหัวใจ (Rhoads & Major, 2018)

สารต้านอนุมูลอิสระเป็นโมเลกุลหรือสารที่ทำให้อนุมูลอิสระออกซิเจนว่องไวเกิดความเสถียร โดยการให้หรือรับอิเล็กตรอนทั้งทางตรงและทางอ้อม (Apak, 2019) เพื่อทำลายอนุมูลอิสระออกซิเจนว่องไว ซึ่งอาจจะทำให้สารต้านอนุมูลอิสระเป็นอนุมูลอิสระออกซิเจนว่องไวตัวใหม่ไปเสียเองแต่มีฤทธิ์และอันตรายน้อยลง (Lü, Lin, Yao, & Chen, 2010) สารต้านอนุมูลอิสระสามารถแบ่งออกตามขนาดได้เป็น 2 กลุ่มคือ สารต้านอนุมูลอิสระโมเลกุลเล็ก เช่น วิตามินซี วิตามินอี แคโรทีนอยด์ (carotenoid) และกลูตาไธโอน (glutathione, GSH) ที่สามารถทำลายหรือยับยั้งอนุมูลอิสระออกซิเจนว่องไว และสารต้านอนุมูลอิสระโมเลกุลใหญ่ เช่น เอ็นไซม์ superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione peroxidase (GSHPx) และโปรตีนอัลบูมิน (albumin) ซึ่งช่วยในการเก็บกิน (scavenging) อนุมูลอิสระออกซิเจนว่องไว และป้องกันอนุมูลอิสระออกซิเจนว่องไวทำลายโปรตีนที่สำคัญต่อร่างกาย (Nimse & Pal, 2015)

แอสตาแซนธิน (astaxanthin) แซนโทฟิลล์เป็นสารสีแดงจัดอยู่ในตระกูลแคโรทีนอยด์ (xanthophyll carotenoid) อยู่ในสาหร่ายขนาดเล็ก รา อาหารทะเล เป็นวิตามินที่ละลายได้ในไขมัน (fat-soluble vitamin) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพเป็นอย่างมาก มีฤทธิ์ในการยับยั้งออกซิเจนโมเลกุลเดี่ยว (singlet oxygen) และปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันได้ดี นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยในเรื่องป้องกันแสงยูวี ต้านการอักเสบ ออกฤทธิ์เพิ่มภูมิคุ้มกัน (immunomodulatory activity) ลดภาวะเมแทบอลิกซินโดรม (metabolic syndrome) ช่วยป้องกันโรคหัวใจ ชะลอวัย และช่วยในการยับยั้งการเกิดโรคมะเร็ง (Wu, Xu, Chen, & Zhang, 2020) แอสตาแซนธินชนิดรับประทานจะถูกดูดซึมได้น้อย เพราะต้องอาศัยไขมันเป็นตัวพาเข้าสู่กระแสเลือด แต่เนื่องจากมีขั้วบริเวณตำแหน่งสุดท้ายของโครงสร้างโมเลกุล (Zuluaga, Gueguen, Letourneur, & Pavon-Djavid, 2018) ทำให้ดูดซึมได้ดีกว่าแคโรทีนอยด์ชนิดอื่น ดังนั้นการรับประทานอาหารที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบจะเป็นการเพิ่มชีวปริมาณออกฤทธิ์ (bioavailability) ในการดูดซึมแอสตาแซนธิน (Mercke, Odeberg, Lignell, Pettersson, & Höglund, 2003) ขณะเดียวกันปัจจัยที่ทำให้แอสตาแซนธินถูกกำจัดไปจากร่างกายได้อย่างรวดเร็ว และทำให้ค่าครึ่งชีวิตสั้นลง (half-life) คือ การสูบบุหรี่ (Okada, Ishikura, & Maoka, 2009)

นอกจากนี้วิตามินอี วิตามินดี3 น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติที่ประกอบด้วยโอเมก้า 3,6,9 มี ที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย รวมทั้งเพิ่มการดูดซึมแอสตาแซนธิน ได้อีกด้วย

วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบงานวิจัย: การศึกษาวิจัยแบบสุ่มชนิดปกปิดสองด้านมีกลุ่มควบคุม (a randomized double-blind, placebo-controlled clinical trial)

ประชากร: เชื้อชาติไทยอาศัยอยู่จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย จำนวน 35 คน โดยทำการสุ่มแบบ block of 2 random allocation; ratio 1:1

เกณฑ์การคัดเข้า: เพศหญิง อายุระหว่าง 35-45 ปี มีดัชนีมวลกาย 23-29.9 กิโลกรัม/เมตร^2 สุขภาพร่างกายและจิตใจอยู่ในเกณฑ์ปกติ ไม่มีโรคประจำตัว ไม่เป็นผู้ที่หมดประจำเดือน ไม่อยู่ในภาวะตั้งครรภ์ หรือระหว่างให้นมบุตร ไม่มีประวัติแพ้สารกลุ่มแคโรทีนอยด์ ไม่มีประวัติรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารก่อนเข้าร่วมวิจัย 2 สัปดาห์ และไม่สูบบุหรี่

เกณฑ์การคัดออก: พบอาการไม่พึงประสงค์ ผลข้างเคียง หรืออาการแพ้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการวิจัย

เกิดการตั้งครรภ์ระหว่างเข้าร่วมการวิจัย รับประทานผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการวิจัยไม่สม่ำเสมอ โดยลืมรับประมานติดต่อกันเกิน 2 วัน หรือลืมรับประมานมากกว่า 2 วันต่อสัปดาห์ หรือ มากกว่า 4 วันต่อเดือน มีพฤติกรรมลดน้ำหนักหรือตั้งใจปรับเปลี่ยนการดูแลสุขภาพระหว่างเข้าร่วมการวิจัย หรือมีเหตุการณ์ที่เพิ่มความเครียดอย่างรุนแรงระหว่างงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล: แบบบันทึกข้อมูลงานวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัย (อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ความดันโลหิตสูง) แบบบันทึกการบริโภคอาหารย้อนหลังในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา แบบประเมินอาการไม่พึงประสงค์ Naranjo's Algorithm ฉบับภาษาไทย และข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ malondialdehyde (MDA), oxidized low density lipoprotein (Ox-LDL), aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), blood urea nitrogen (BUN) และ creatinine (Cr)

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ: สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic)ใช้ จำนวน ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อแสดงผลข้อมูลของผู้เข้าร่วมการวิจัย และสถิติเชิงอนุมาน (inferential statistics) ใช้ paired t-test, independent t-test และ Mann-Whitney u test

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล: ดำเนินการทำวิจัยหลังจากได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ และลงทะเบียนงานวิจัยทางคลินิกของไทย (Thai Clinical Trials Registry, TCTR) โดยได้รับความยินยอมของอาสาสมัครในการเก็บข้อมูลทั่วไป และเก็บตัวอย่างเลือด ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลอาสาสมัครแบบระบุรหัสตัวเลข ซึ่งเป็นการปกป้องรักษาข้อมูลความลับของอาสาสมัคร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจำนวน 16 คน และกลุ่มยาหลอก 19 คน ค่าเฉลี่ยอายุในกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเท่ากับ 41.13±2.90 ปี และกลุ่มยาหลอก 40.32±2.96 ปี ค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกายกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เท่ากับ 25.16±1.31 กิโลกรัม/เมตร^2 และกลุ่มยาหลอกเท่ากับ 25.81±2.31 กิโลกรัม/เมตร^2 ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เท่ากับ 112.63±10.33/76.97±7.94 มิลลิเมตรปรอท และกลุ่มยาหลอก เท่ากับ 114.08±10.23/77.61±7.75 มิลลิเมตรปรอท

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์การบริโภคอาหารย้อนหลังในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมาของอาสาสมัคร คำนวณผ่านโปรแกรม Immucal-nutrients V4 สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดลกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารเสริมได้รับพลังงานเฉลี่ย 1610.19±282.47 กิโลแคลลอรี่ กลุ่มยาหลอกได้รับพลังงานเฉลี่ย 1626.05±316.21 กิโลแคลลอรี่ ในสัปดาห์แรก (p-value = 0.878) ในขณะที่สัปดาห์ที่ 8 กลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารเสริมได้รับพลังงานเฉลี่ย 1846.68±468.61 กิโลแคลลอรี่ กลุ่มยาหลอกได้รับพลังงานเฉลี่ย 1941.22±344.94 กิโลแคลลอรี่ในสัปดาห์ที่ 8 (p-value = 0.497) โดยทั้ง 2 ครั้งไม่มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กล่าวคือ พฤติกรรมการบริโภคอาหารของอาสาสมัครไม่มีความต่างกันระหว่างเข้าร่วมการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลตรวจเลือดก่อนและหลังเริ่มรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารหรือยาหลอก

	กลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร		กลุ่มยาหลอก		*p*-value[a]	*p*-value[b]
	ก่อนรับประทาน	หลังรับประทาน	ก่อน รับประทาน	หลังรับประทาน		
AST	19.31±3.79	16.31±2.60	21.11±4.93	18.05±5.58	0.002	0.017
ALT	15.94±9.27	14.75±7.74	16.26±7.22	17.16±9.82	0.414	0.569
BUN	10.74±1.76	10.55±2.17	12.21±2.79	13.85±6.88	0.604	0.352
Cr	0.68±0.09	0.71±0.09	0.66±0.12	0.70±0.10	0.023	0.020

หมายเหตุ: นำเสนอข้อมูลโดย means ± standard deviation; paired t-test;

significant differences ที่ *p*-value < 0.05.

[a] คือ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างก่อน และหลังรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร;

[b] คือ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างก่อน และหลังรับประทานยาหลอก.

การวิจัยครั้งนี้เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาสาสมัคร โดยประเมินอาการไม่พึงประสงค์ด้วยเกณฑ์ Naranjo's Algorithm ฉบับภาษาไทย พบว่ามีอาสาสมัคร จำนวน 2 คน ในกลุ่มยาหลอกให้ประวัติว่าเกิดอาการข้างเคียงทางระบบทางเดินอาหารเล็กน้อยโดยมีอาการท้องอืด เรอบ่อย เป็นเพราะยาหลอกทำมาจากกรดไขมันอิ่มตัวสายโมเลกุลยาวปานกลาง ซึ่งทำให้เกิดการระคายเคืองต่อกระเพาะอาหารนำมาสู่อาการท้องอืดได้ สอดคล้องข้อมูลจาก Neha & Berkeley (2017) ทั้งนี้เพราะกรดไขมันอิ่มตัวสายโมเลกุลยาวปานกลาง 15 มิลลิลิตร จะมีไขมัน 14 กรัม ได้พลังงาน 115 แคลลอรี่ ซึ่งดูดซึมง่าย และรวดเร็ว ดังนั้นถ้ารับประทานหลังอาหารไขมันสูงจะทำให้ได้รับพลังงานเกินกว่าร่างกายต้องการ จนทำให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์ เช่น ท้องอืด เป็นต้น ได้ทำการตรวจวัดระดับ AST, ALT, BUN, และ Cr ของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มก่อน และหลังการวิจัยพบว่าค่า Cr เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และยาหลอก ซึ่งมีค่า *p*-value เท่ากับ 0.023 และ 0.020 ตามลำดับ หากแต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์ปกติ คืออยู่ระหว่าง 0.1-1.1 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบระดับ MDA ของกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และยาหลอก

กลุ่มตัวอย่าง	สัปดาห์แรก	สัปดาห์ 8	*p*-value[a]
ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร	50.35±12.94	34.79±5.25	0.000
ยาหลอก	51.25±11.00	37.12±7.67	0.000
p-value[b]	0.825	0.313	

หมายเหตุ. นำเสนอข้อมูลโดย means ± standard deviation; significant differences ที่ *p*-value < 0.05.

[a] คือ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างสัปดาห์แรก และสัปดาห์ที่ 8; paired t-test;

[b] คือ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และยาหลอก; independent t-test.

จากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยระดับ MDA ก่อนรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และยาหลอก พบว่าระดับ MDA กลุ่มรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารมีค่าเฉลี่ย 50.35±12.94 ไมโครกรัม/ลิตร และ กลุ่มยาหลอก 51.25±11.00 ไมโครกรัม/ลิตร เมื่อเปรียบเทียบการประเมินผลทางสถิติ พบว่า *p*-value เท่ากับ 0.825 กล่าวคือ ก่อนการวิจัยอาสาสมัครกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และยาหลอก ระดับ MDA ไม่มีความแตกต่างกันทางนัยสำคัญทางสถิติ (*p*-value > 0.05)

ค่าเฉลี่ยระดับ MDA ก่อนรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เท่ากับ 50.35±12.94 ไมโครกรัม/ลิตร หลังรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เท่ากับ 34.79±5.25 ไมโครกรัม/ลิตร เมื่อทำการเปรียบเทียบก่อน และหลังรับประทาน พบว่ามีความแตกต่างกันทางนัยสำคัญทางสถิติ (*p*-value = 0.000) แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยระดับ MDA หลังรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และกลุ่มยาหลอก ที่เท่ากับ 37.12±7.67 ไมโครกรัม/ลิตร กลับพบว่าหลังการรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร หรือยาหลอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*p*-value = 0.313)

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบระดับ Ox-LDL ของกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและยาหลอก

กลุ่มตัวอย่าง	สัปดาห์แรก	สัปดาห์ 8	*p*-value[a]
ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร	60.70±10.03	53.85±6.64	0.012
ยาหลอก	60.70±7.83	55.34±4.88	0.003
p-value[b]	0.999	0.449	

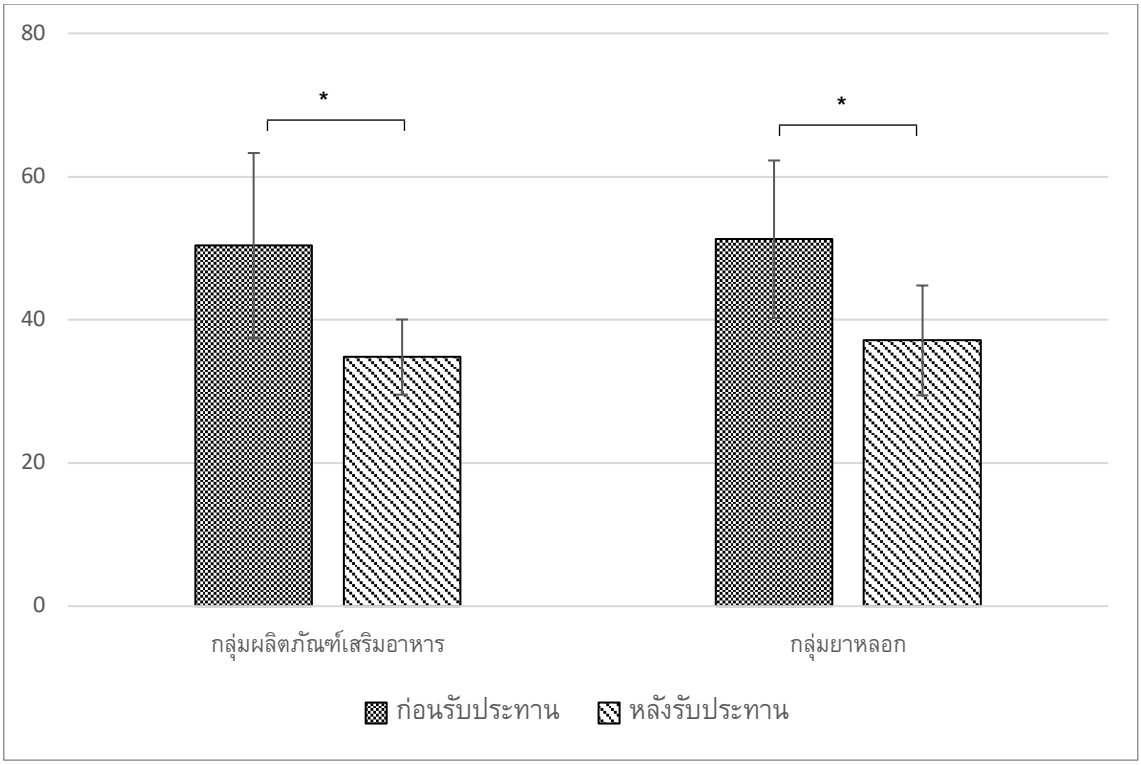
หมายเหตุ. นำเสนอข้อมูลโดย means ± standard deviation; significant differences ที่ *p*-value < 0.05.

[a] คือ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างสัปดาห์แรก และสัปดาห์ที่ 8; paired t-test;

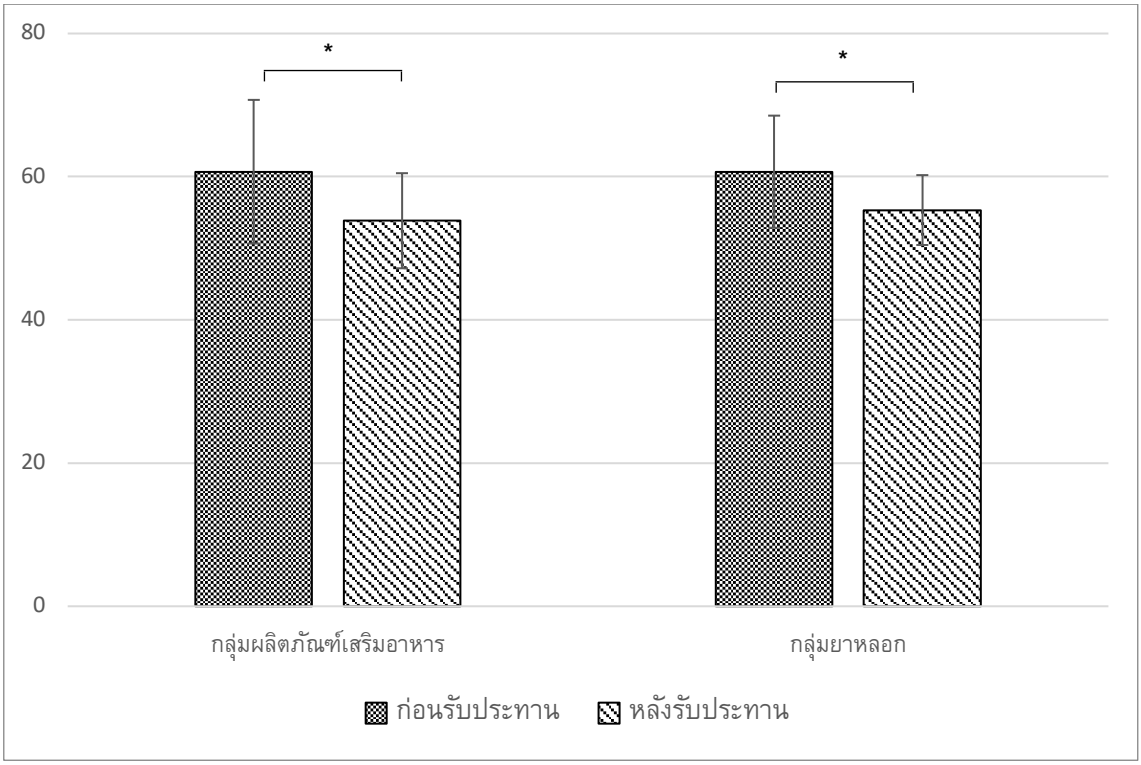
[b] คือ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและยาหลอก; independent t-test;

จากตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยระดับ Ox-LDL ก่อนรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และยาหลอก พบว่าระดับ Ox-LDL กลุ่มรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารมีค่าเฉลี่ย 60.70±10.03 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร และ กลุ่มยาหลอก 60.70±7.83 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร เมื่อเปรียบเทียบการประเมินผลทางสถิติ พบว่า *p*-value เท่ากับ 0.999 กล่าวคือ ก่อนการวิจัยอาสาสมัครกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และยาหลอก ระดับ Ox-LDL ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*p*-value > 0.05)

ค่าเฉลี่ยระดับ Ox-LDL ก่อนรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เท่ากับ 60.70±10.03 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร หลังรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เท่ากับ 53.85±6.64 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร เมื่อทำการเปรียบเทียบก่อน และหลังรับประทาน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*p*-value = 0.012) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยระดับ Ox-LDL หลังรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและกลุ่มยาหลอก ที่เท่ากับ 55.34±4.88 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร กลับพบว่าหลังการรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร หรือยาหลอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*p*-value = 0.449)



ภาพที่ 1 ผลการเปรียบเทียบระดับ MDA ระหว่างกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและยาหลอก



ภาพที่ 2 ผลการเปรียบเทียบระดับ Ox-LDL ระหว่างกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและยาหลอก

บทสรุป

การศึกษาการรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแอสตาแซนธิน น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ วิตามินอี และวิตามินดี3 ในครั้งนี้มีผลต่อระดับ MDA โดยค่าเฉลี่ยก่อนรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร 50.35±12.94 ไมโครกรัม/ลิตร และหลังรับประทาน 34.79±5.25 ไมโครกรัม/ลิตร พบว่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยของ Choi, Kim, Chang, Kyu-Youn และ Shin (2011) และ Choi, Youn และ Shin (2011) ซึ่งรายงานว่ามีประโยชน์ในการลดภาวะเครียดออกซิเดชัน ที่เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความเสื่อมชราของเซลล์ นำมาสู่โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง

นอกจากนี้ค่าเฉลี่ยระดับ Ox-LDL ก่อนรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร 60.70±10.03 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร และหลังรับประทาน 53.85±6.64 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร พบว่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการวิจัยของ Choi, Youn และ Shin (2011) การศึกษานี้มีผลสรุปว่าแอสตาแซนธินสามารถลดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน จากการลดระดับของไลโพโปรตีนความหนาแน่นต่ำ (LDL) จึงมีแนวโน้มที่สามารถป้องกันโรคหัวใจ และหลอดเลือดได้

ข้อแตกต่างระหว่างการศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้ คือในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เมื่อเทียบกับยาหลอกกลับพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.313) ความแตกต่างกันของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ กับการศึกษาก่อนหน้า สามารถบอกถึงความแตกต่างได้ ดังต่อไปนี้คือ การศึกษาของ Choi, Youn และ Shin (2011) ใช้แอสตาแซนธินขนาด 20 มิลลิกรัมซึ่งมีขนาดสูงกว่าการศึกษาวิจัยฉบับนี้ ถึง 2 เท่า มีการตรวจติดตามผลในสัปดาห์ที่ 4 8 และ12 และเห็นถึงความเปลี่ยนแปลงระหว่าง 2 กลุ่มได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในสัปดาห์ที่ 8 เป็นต้นไป นอกจากนี้ระดับ MDA มีแนวโน้มลดลงเมื่อมีการรับประทานเป็นระยะเวลามากขึ้น การศึกษาของ Choi, Kim, Chang, Kyu-Youn และ Shin (2011) ไม่มีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มที่ไม่ได้รับแอสตาแซนธินในสัปดาห์ที่ 3 ที่เป็นสัปดาห์สิ้นสุดของการศึกษาวิจัย มีเพียงรายงานผลการเปรียบเทียบระดับ MDA ระหว่างกลุ่มก่อนเข้าร่วมการวิจัย และอาสาสมัครในกลุ่มที่ไม่ได้รับแอสตาแซนธินยังมีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ มีการศึกษาของ Sankhla และคณะ (2012) พบว่าดัชนีมวลกายแปรผันตรงกับระดับ MDA ดังนั้นเมื่อทำการเปรียบเทียบกับกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจึงส่งผลให้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เมื่อเทียบดัชนีมวลกายของกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และกลุ่มยาหลอกไม่พบความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่ส่งผลต่อระดับ MDA นอกจากนี้การศึกษาของ Choi, Kim, Chang, Kyu-Youn และ Shin (2011) มีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับแอสตาแซนธิน 5 มิลลิกรัม และแอสตาแซนธิน 20 มิลลิกรัม ในสัปดาห์ที่ 3 หลังการรับประทานไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษา Choi, Youn และ Shin (2011) ที่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มในสัปดาห์ที่ 4 จึงมีแนวโน้มว่าขนาดมิลลิกรัมของแอสตาแซนธิน และระยะเวลาการรับประทานส่งผลต่อระดับ MDA อาจนำไปสู่การวิจัยเพิ่มเติมต่อไป

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้กลุ่มยาหลอกได้รับกรดไขมันอิ่มตัวสายโมเลกุลยาวปานกลางขนาด 1000 มิลลิกรัม ซึ่งมีฤทธิ์ในการลดระดับ MDA และ Ox-LDL สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yeap และคณะ (2015) ที่ทำการทดลองในหนู ดังนั้นถ้าทำการวิจัยในคนน่าจะให้ผลในทำนองเดียวกันคือ ลดภาวะเครียดออกซิเดชัน และลดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันโดยเพิ่มการทำงานของ SOD ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ จึงทำให้เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และยาหลอกในสัปดาห์ที่ 8 ของการศึกษาวิจัยฉบับนี้จึงไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการรับประทานอาหารเสริมแอสตาแซนธิน น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ วิตามินอี และวิตามินดี3 อาจมีความเป็นไปได้ที่สามารถลดภาวะเครียดออกซิเดชันในผู้ที่มีน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วน และช่วยลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาติดตามผลในระยะยาว หรือเพิ่มปริมาณแอสตาแซนธิน และเพิ่มจำนวนประชากรเพื่อให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ แม่นยำมากยิ่งขึ้น จนสามารถเห็นผลถึงความแตกต่างระหว่างแอสตาแซนธิน และกรดไขมันอิ่มตัวสายโมเลกุลยาวปานกลาง

2. ทดลองปรับเปลี่ยนยาหลอกให้ไม่มีกรดไขมันอิ่มตัวสายโมเลกุลปานกลาง อาจพบความเด่นชัดในการลดระดับ MDA และOx-LDL ของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

3. ทำการศึกษาในกลุ่มประชากรที่มีดัชนีมวลกายปกติว่าได้ผลการวิจัยจะเห็นผลเหมือนกันหรือไม่ เพื่อให้ผลการศึกษาครอบคลุมถึงประชากรส่วนใหญ่

บรรณานุกรม

วิชัย เอกพลากร. (2557). รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2557. นนทบุรี: สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข.

Apak R. (2019). Current Issues in Antioxidant Measurement. *Journal of agricultural and food chemistry*, *67*(33), 9187-9202. DOI: 10.1021/acs.jafc.9b03657

Ayala, A., Muñoz, M. F., & Argüelles, S. (2014). Lipid peroxidation: production, metabolism, and signaling mechanisms of malondialdehyde and 4-hydroxy-2-nonenal. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 360438. DOI: https://doi.org/10.1155/2014/360438

Choi, H. D., Kim, J. H., Chang, M. J., Kyu-Youn, Y., & Shin, W. G. (2011). Effects of astaxanthin on oxidative stress in overweight and obese adults. *Phytotherapy research*, *25*(12), 1813-1818. DOI: https://doi.org/10.1002/ptr.3494

Choi, H. D., Youn, Y. K., & Shin, W. G. (2011). Positive effects of astaxanthin on lipid profiles and oxidative stress in overweight subjects. *Plant foods for human nutrition*, *66*(4), 363-369. DOI: https://doi.org/10.1007/s11130-011-0258-9

Kudryavtseva, A. V., Krasnov, G. S., Dmitriev, A. A., Alekseev, B. Y., Kardymon, O. L., Sadritdinova, A. F., Fedorova, M. S., Pokrovsky, A. V., Melnikova, N. V., Kaprin, A. D., Moskalev, A. A., & Snezhkina, A. V. (2016). Mitochondrial dysfunction and oxidative stress in aging and cancer. *Oncotarget*, *7*(29), 44879-44905. DOI: https://doi.org/10.18632/oncotarget.9821

Lü, J. M., Lin, P. H., Yao, Q., & Chen, C. (2010). Chemical and molecular mechanisms of antioxidants: experimental approaches and model systems. *Journal of cellular and molecular medicine*, *14*(4), 840-860. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1582-4934.2009.00897.x

Marseglia, L., Manti, S., D'Angelo, G., Nicotera, A., Parisi, E., Di Rosa, G., Gitto, E., & Arrigo, T. (2014). Oxidative stress in obesity: a critical component in human diseases. *International journal of molecular sciences*, *16*(1), 378-400. DOI: https://doi.org/10.3390/ijms16010378

McMurray, F., Patten, D. A., & Harper, M. E. (2016). Reactive Oxygen Species and Oxidative Stress in Obesity-Recent Findings and Empirical Approaches. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, *24*(11), 2301-2310. DOI: https://doi.org/10.1002/oby.21654

Mercke Odeberg, J., Lignell, A., Pettersson, A., & Höglund, P. (2003). Oral bioavailability of the antioxidant astaxanthin in humans is enhanced by incorporation of lipid based formulations. *European journal of pharmaceutical sciences*, *19*(4), 299-304. DOI: https://doi.org/10.1016/s0928- 0987(03)00135-0

Neha, D. S., & Berkeley N. L. (2017). The Use of Medium-Chain Triglycerides in Gastrointestinal Disorders. *Practical Gastroenterology*, *11*(2), 20-28.

Nimse, S. B., & Pal, D. (2015). Free radicals, natural antioxidants, and their reaction mechanisms.*RSC Advances*, *5*(35), 27986-28006. DOI: 10.1039/c4ra13315c

Okada, Y., Ishikura, M., & Maoka, T. (2009). Bioavailability of astaxanthin in Haematococcus algal extract: the effects of timing of diet and smoking habits. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, *73*(9), 1928-1932. DOI: https://doi.org/10.1271/bbb.90078

Rhoads, J. P., & Major, A. S. (2018). How Oxidized Low-Density Lipoprotein Activates Inflammatory Responses. *Critical reviews in immunology*, *38*(4), 333-342. DOI: https://doi.org/10.1615/CritRevImmunol.2018026483

Sankhla, M., Sharma, T. K., Mathur, K., Rathor, J. S., Butolia, V., Gadhok, A. K., Vardey, S. K., Sinha, M., & Kaushik, G. G. (2012). Relationship of oxidative stress with obesity and its role in obesity induced metabolic syndrome. *Clinical laboratory*, *58*(5-6), 385-392.

Thannickal, V. J., & Fanburg, B. L. (2000). Reactive oxygen species in cell signaling. American journal of physiology. *Lung cellular and molecular physiology*, *279*(6), L1005-L1028. DOI: https://doi.org/10.1152/ajplung.2000.279.6.L1005

Wu, D., Xu, H., Chen, J., & Zhang, L. (2020). Effects of Astaxanthin Supplementation on Oxidative Stress. *International journal for vitamin and nutrition research*, *90*(1-2), 179-194. DOI: https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000497

Yeap, S. K., Beh, B. K., Ali, N. M., Yusof, H. M., Ho, W. Y., Koh, S. P., Alitheen, N. B., & Long, K. (2015). Antistress and antioxidant effects of virgin coconut oil in vivo. *Experimental and therapeutic medicine*, *9*(1), 39-42. DOI: https://doi.org/10.3892/etm.2014.2045

Zuluaga, M., Gueguen, V., Letourneur, D., & Pavon-Djavid, G.(2018). Astaxanthin-antioxidant impact on excessive Reactive Oxygen Species generation induced by ischemia and reperfusion injury. *Chemico- biological interactions*, *279*, 145-158. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cbi.2017.11.012

การศึกษาผลของการให้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแมกนีเซียมต่อระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารและ C-reactive protein ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

The effect of magnesium supplement on Fasting plasma glucose and C-reactive protein level in type 2 diabetic patients

พญ. ทัชชา ต๊ะการ*

Tatcha Takarn, M.D.*

ดร. นพ. ภาวิต หน่อไชย**

Phawit Norchai, M.D. Ph.D.**

อภิรัช ประชาสุภาพ***

Apirach prachasupap***

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

* Master program of Anti-Aging and Regenerative Medicine, College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University (DPU)

* Email: 615159100039@dpu.ac.th

** อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

** Instructor of Master program of Anti-Aging and Regenerative Medicine, College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University (DPU)

** Email: phawit.nor@dpu.ac.th

***อาจารย์ประจำวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการณ์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

***College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University (DPU)

*** Email: apirach.pra@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

เบาหวานเป็นปัญหาทั่วโลก และในประเทศไทยมีแนวโน้มป่วยด้วยโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ การรักษาด้วยยาเพียงอย่างเดียวอาจจะมีผลข้างเคียงจากยาในระยะยาวได้ อาหารเสริมแทน เช่น แมกนีเซียม ในการควบคุมระดับน้ำตาล นอกจากนี้ผู้ป่วยเบาหวานมีรายงานการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางหัวใจและหลอดเลือดสูง เป็นผลเนื่องจากปฏิกิริยาอักเสบในร่างกาย แมกนีเซียมมีรายงานการลดอักเสบในร่างกาย อาจจะเป็นแนวทางใหม่ๆ เพื่อลดภาวะแทรกซ้อนทางหัวใจและหลอดเลือดได้ในการรักษาเบาหวานได้

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการทานอาหารเสริมแมกนีเซียมในการลดระดับน้ำตาลขณะ อดอาหารในเลือดและระดับ C-reactive protein โดยเป็นการวิจัยชนิดแบบสุ่ม ใช้อาสาสมัครผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คนจะได้รับแมกนีเซียมอะมิโนเอซิดคีเลต 1,668 มก.ต่อวัน (เทียบเท่าแมกนีเซียม 300 มก.) และควบคุมกลุ่มละ 20 คนจะได้รับยาหลอก ทานอาหารเสริมเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ประสิทธิผลของอาหารเสริมแมกนีเซียมจะถูกเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการรักษาโดยการวัดระดับน้ำตาลอดอาหารและ C-reactive protein ในเลือด

ผู้เข้าร่วมวิจัย 29 คน เป็นเพศชาย 13 คน เพศหญิง 16 คน อายุเฉลี่ย 60.6 ปี ข้อมูลโดยทั่วไปของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อจบการวิจัยโดยการเปรียบเทียบตัวแปรก่อนและหลังการรับประทานอาหารเสริมแมกนีเซียมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลขณะอดอาหาร (-4.89 และ 9.46, p=0.225 และ p=0.497) และการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ย C-reactive protein ในเลือด (-0.38 และ -0.06, p=0.400 และ p=0.905) ก่อนและหลังการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้สถิติ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบผลระดับน้ำตาลขณะอดอาหารและ C-reactive protein ในกลุ่มเดียวกันก่อนและหลังการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยใช้สถิติ t-test ซึ่งระดับน้ำตาลขณะอดอาหารในเลือดของกลุ่มทดลองมีค่าก่อนและหลังการทดลอง 140.50 และ 135.61 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และระดับน้ำตาลขณะอดอาหารในกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลองมีค่า 147.36 และ 156.82 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร

โดยมีระดับ C-reactive protein ในเลือดของกลุ่มทดลองมีค่าก่อนและหลังการทดลอง 2.73 และ 2.35 มิลลิกรัมต่อลิตร และระดับ C-reactive protein ในกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลองมีค่า 2.65 และ 2.59 มิลลิกรัมต่อลิตร การประเมินผลข้างเคียงพบว่ามีผู้เข้าร่วมวิจัย 1 คนมีอาการคลื่นไส้ และไม่พบผลข้างเคียงอื่น

จากผลดังกล่าวสรุปไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของระดับน้ำตาลขณะอดอาหารและระดับ C-reactive protein ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการให้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแมกนีเซียม 4 สัปดาห์

คำสำคัญ : ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแมกนีเซียม, โรคเบาหวานชนิดที่ 2, ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร, ซี-รีแอคทีฟโปรตีน

Abstract

Diabetes is a global problem. In Thailand, there is an increasing trend of diabetes mellitus. Medication treatment alone may not be beneficial for the patient and can lead to long-term side effects. Substitution of medicine using supplements such as Magnesium might help control blood sugar level. In addition, a high incidence of cardiovascular complications could be due to inflammatory reactions in the body. As a result, Magnesium, with its report in reducing inflammation, may reduce cardiovascular complications in patients with diabetes.

The objective of this study was to study the effectiveness of oral Magnesium supplements in lowering fasting plasma glucose and C-reactive protein levels compared to placebo. This was a randomized, double-blind control trial. Forty patients with type-2 diabetes mellitus were divided into treatment and placebo groups. Patients in the treatment group were given Chelated Magnesium amino acid supplements and the control group patients were given placebo for four weeks. We measured the effectiveness of Magnesium as a supplement by comparing fasting blood sugar and C-reactive protein levels between the two groups.

There were 29 participants, 13 males, 16 females mean age 60.6 years old. At basal conditions there were no significant differences between groups. In the end of follow-up, changes in mean of fasting glucose (-4.89 and 9.46, p=0.225 and p=0.497) and serum C-reactive protein (-0.38 and -0.06 , p=0.400 and p=0.905) before and after experiment were not significantly lower in the subjects who received chelated magnesium amino acid compared with individuals in control group at the significance level of 0.05. The fasting plasma glucose and C-reactive protein levels before and after supplement with magnesium were also not statically different in both treatment and control group ($p<0.05$) The fasting plasma glucose before and after supplement in treatment group were 140.50 and 135.61 mg/dL. The fasting plasma glucose before and after supplement in placebo group were 147.36 and 156.82 mg/dL. The C-reactive protein before and after supplement in treatment group were 2.70 and 2.35 mg/L. C-reactive protein before and after supplement in placebo group were 147.36 and 156.82 mg/dL. According to side effect evaluation, 1 participant had nausea and no other side effects were found.

CONCLUSIONS: There were no statistically significant differences in fasting glucose and C-reactive protein levels between the treatment group and placebo group after 4 weeks of magnesium supplementation.

Keywords : Magnesium supplement, type 2 diabetic patient, Fasting plasma glucose, C-reactive protein

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังสำคัญที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่ทุกประเทศทั่วโลกต้องร่วมมือดำเนินการควบคุมอย่างเข้มงวด ในปัจจุบันความชุกของโรคเบาหวานทั่วโลกยังคงเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ สหพันธ์โรคเบาหวานนานาชาติรายงานว่าในปี พ.ศ. 2560 มีจำนวนผู้ป่วยเบาหวานทั่วโลก 425 ล้านคน และคาดว่าในปี พ.ศ. 2588 จำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นเป็น 629 ล้านคน องค์การอนามัยโลก (World Health Organization : WHO) ระบุว่าจำนวนผู้ป่วยเบาหวานจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าในปี ค.ศ. 2030 และจะมีผู้เสียชีวิตจากภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวานเป็น 3.2 ล้านคนในแต่ละปี ซึ่งคิดเป็น 6 คนในทุกๆ นาที หากผู้ป่วยเบาหวานสามารถดูแลตนเองได้อย่างถูกต้องตั้งแต่ระยะแรกก็จะช่วยลดและชะลอหรือป้องกันการเกิดโรคแทรกซ้อนได้ (สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค, 2561)

แมกนีเซียม (Magnesium ; Mg^{2+}) มีบทบาทสำคัญในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและการทำงานของอินซูลิน แมกนีเซียมทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกระแสไฟฟ้าและการหลั่งอินซูลินในเบต้าเซลล์ของตับอ่อน ความเข้มข้นของแมกนีเซียมภายในเซลล์มีความสำคัญต่อกระบวนการฟอสโฟรีเลชั่น การส่งสัญญาณอื่นๆ ที่เกิดจากเอนไซม์ kinase ระดับแมกนีเซียมที่ต่ำส่งผลให้เกิดการทำงานของอินซูลินเสีย มีการรายงานการเปลี่ยนแปลงสถานะของแมกนีเซียมในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 การเพิ่มขึ้นของความชุกของการพร่องแมกนีเซียมในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่มีระดับน้ำตาลในเลือดที่ควบคุมได้ไม่ดี ผู้ที่เป็นโรคมานาน และผู้มีภาวะแทรกซ้อนทางเส้นเลือดทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่เรื้อรัง (Schnack, 1979 ; Ramadass, 2015 ; Del Gobbo, 2012) นอกจากนี้ภาวะพร่องแมกนีเซียมจะกระตุ้นการอักเสบเรื้อรังโดยการผลิตสารสื่อการอักเสบ (inflammatory mediators) ซึ่งการอักเสบจะไปกระตุ้นภาวะดื้อต่ออินซูลินมากขึ้น ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อาจประสบปัญหาเป็นวงจรอุบาทว์ คือ การขาดแมกนีเซียมจะเพิ่มการดื้อต่ออินซูลิน และการดื้ออินซูลินเป็นสาเหตุของการขาดแมกนีเซียม (Kostov K., 2019)

จากที่กล่าวมาข้างต้นการให้แมกนีเซียมเสริมในผู้ป่วยเบาหวานเพื่อช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดและ ลดภาวการอักเสบที่นำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนทางหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในประเทศไทย นอกเหนือจากการปรับขนาดยาลดระดับน้ำตาลให้สูงขึ้น การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม หรือการปรับเปลี่ยนการทานอาหารที่ทำได้ค่อนข้างยาก และเนื่องจากยังไม่มีการศึกษาการให้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแมกนีเซียมต่อระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร และ C-reactive protein ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จึงนำมาสู่การศึกษาในครั้งนี้ เพื่อเป็นประโยชน์และแนวทางการรักษาผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ของประเทศไทยในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแมกนีเซียมต่อระดับน้ำตาลใน เลือดขณะอดอาหารในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เมื่อเทียบกับยาหลอก
2. เพื่อศึกษาผลของการทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแมกนีเซียมต่อระดับ C-reactive protein ในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เมื่อเทียบกับยาหลอก

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

แมกนีเซียมมีความจำเป็นต่อการนำกลูโคสไปใช้ การหลั่งและส่งสัญญาณของอินซูลิน การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่ลดลงส่งผลทำให้การทำงานของอินซูลินเปลี่ยนแปลงไป และนำไปสู่ภาวะดื้ออินซูลินที่พบในผู้ป่วยเบาหวานและภาวะพร่องแมกนีเซียมสามารถทำให้เกิดการอักเสบในร่างกายมนุษย์ ได้แก่ การผลิตสารสื่อการอักเสบ ที่เป็นสามารถเป็นสาเหตุของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดตีบ ที่เป็นภาวะแทรกซ้อนสำคัญในภาวะเบาหวาน (Kostov K., 2019) งานวิจัยเกี่ยวข้อง ศึกษาผลของการให้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแมกนีเซียมในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (Song Y., 2006 ; Afkhami A., 2015) และศึกษาเกี่ยวกับการทานแมกนีเซียมเสริมเพื่อลดระดับ C-reactive protein ในกลุ่มเสี่ยงเบาหวาน (Simental-M., 2014)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วิธีการคัดเลือกอาสาสมัคร เลือกผู้มารับการรักษาโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลท่าพริก อำเภอเมือง จังหวัดตราด ระหว่างวันที่ 1 ธ.ค. 2563 ถึง 31 มี.ค. 2564 ที่มีอายุระหว่าง 30-65 ปี โดยอาสาสมัครจะได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างน้อย 6 เดือนควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี โดยการทานยารักษาไม่มีการเปลี่ยนแปลงของยาที่รักษาอย่างน้อย 3 เดือน ไม่มีภาวะแทรกซ้อนของเบาหวาน ไม่มีโรคตับหรือไตเรื้อรัง ที่มีค่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารอย่างน้อย 12 ชั่วโมงเท่ากับ 100-250 มก./ดล. โดยผู้ทำวิจัยไปตั้งหน่วยเชิญชวนที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในวันที่อาสาสมัครมีตรวจตามนัดของโรงพยาบาล ผู้ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าและสนใจเข้าร่วมโครงการ จำนวน 47 คน

2. ผู้ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าจะได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับโครงการ วัตถุประสงค์ ประโยชน์ และผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ร่วมโครงการ อาหารเสริมที่กลุ่มตัวอย่างจะได้รับ คำแนะนำเบื้องต้นสำหรับการปฏิบัติตัว แนะนำให้รับประทานยา ทานอาหารของตนเหมือนในการใช้ชีวิตประจำวัน ไม่ทำการลดน้ำหนัก การควบคุมอาหารหรือออกกำลังกายที่มากกว่าเดิมไม่มีการอดอาหาร ไม่ทานยาลดการอักเสบหรือสเตียรอยด์ หรือทานอาหารเสริมและยาสมุนไพรใหม่ที่ไม่เคยทานก่อนหน้านี้ รวมทั้งการเจาะเลือดตรวจระดับน้ำตาลขณะอดอาหาร CRP และแมกนีเซียม เปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างซักถามได้จนหมดข้อสงสัย ก่อนให้กลุ่มตัวอย่างตัดสินใจ เข้าร่วมโครงการด้วยตนเอง ไม่มีการบังคับ และลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมทำการวิจัย

3. ก่อนวันทำการศึกษา ผู้ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าต้องอดอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมง เพื่อเจาะเลือดในวันรุ่งขึ้น

4. เช้าวันทำการศึกษา นัดหมายที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลท่าพริก ผู้ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าจำนวน 47 คน จะได้รับการเจาะเลือดที่เส้นเลือดดำใหญ่ที่ข้อพับแขนหรือที่หลังมือ ด้วยเข็มเบอร์ 24 โดยใช้เลือดจำนวน 5 ซีซี ส่งตรวจระดับน้ำตาล C-reactive protein และแมกนีเซียม โดยคัดผู้ที่มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมงอยู่ที่ 100-250 มก./ดล. เพื่อเป็นผู้เข้าร่วม

5. ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้จับฉลากเพื่อคัดว่าจะได้อยู่ในกลุ่มการทดลองหรือกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองจะได้ทานแมกนีเซียมอะมิโนเอซิดคีเลตแบบรับประทานขนาด 556 มก. และกลุ่มควบคุมจะได้ทานยาหลอก

6. ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการซักประวัติสุขภาพ วัดส่วนสูง ชั่งน้ำหนัก รอบเอว วัดความดันโลหิต เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับบันทึกการบริโภคอาหาร ระหว่างการทดสอบ

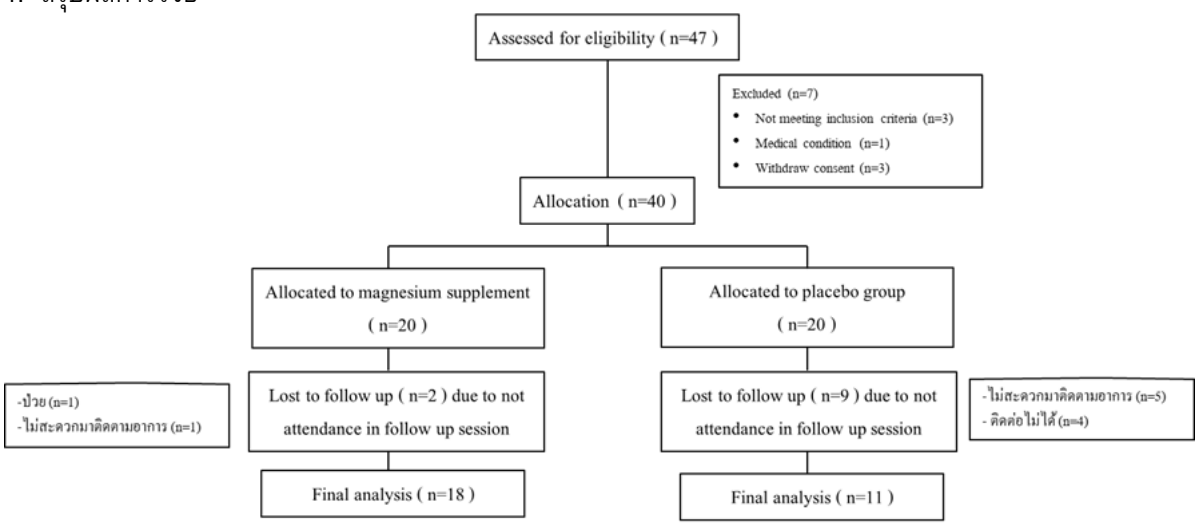
7. หลังจากครบการทดสอบ 1 สัปดาห์แรก ผู้วิจัยจะโทรติดตามถึงอาการผิดปกติการแพ้ยา อาการข้างเคียงจากยา ความสม่ำเสมอในการรับประทานยา การทานอาหารและออกกำลังกาย

8. ผู้วิจัยจะโทรหรือตรวจเยี่ยมเพื่อติดตามอาการของผู้เข้าร่วมวิจัยทุก 1 สัปดาห์

9. หลังสิ้นสุดการวิจัย ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการวัดส่วนสูง ชั่งน้ำหนัก วัดรอบเอว วัดความดันโลหิต และเจาะเลือดเพื่อตรวจระดับน้ำตาล C-reactive protein และแมกนีเซียมในเลือดหลังอดอาหารอีกครั้ง รวมทั้งประเมินเรื่องผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นด้วย

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย



แผนภาพที่ 1 แสดงรูปแบบการวิจัยและจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย

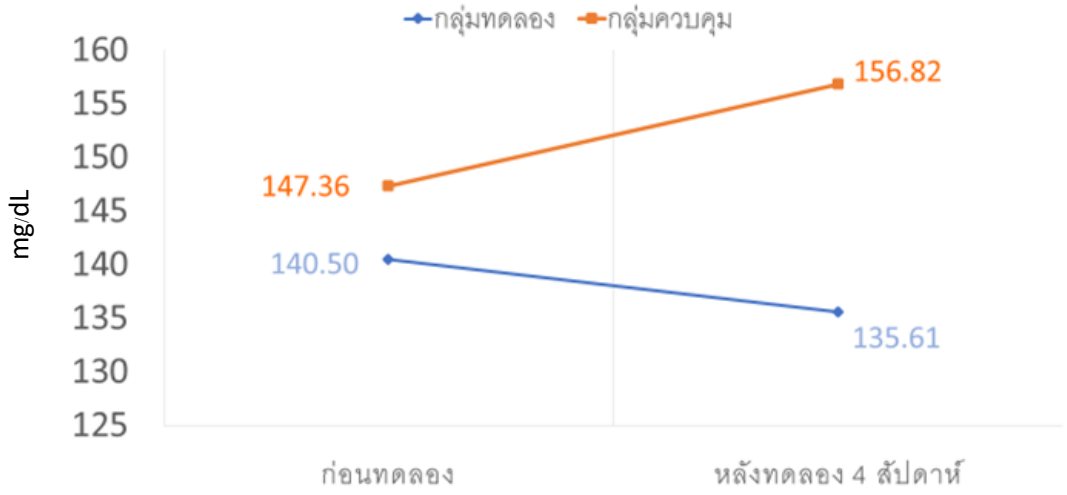
ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมด 29 คน พบว่าอาสาสมัครกลุ่มทดลองมีอายุเฉลี่ย (mean ± SD) เท่ากับ 61.2 ± 5.9 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 65.4 ± 10.2 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 157.9 ± 7.4 เซนติเมตร ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 26.2 ± 3.7 กิโลกรัมต่อเมตร² เส้นรอบเอว 38.8 ± 3.8 นิ้ว ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว 147.6 ± 16.7 mm.Hg ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว 82.5 ± 10.3 mm.Hg ค่าระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารเฉลี่ย 140.5 ± 40.9 mg/dl ระดับ CRP เฉลี่ย 2.7±4.1 mg/L และระดับแมกนีเซียมในเลือด 1.9 ± 0.2 mg/dl

ส่วนอาสาสมัครกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย (mean ± SD) เท่ากับ 59.9 ± 7.3 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 66.4 ± 14.9 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 161.8 ± 8.0 เซนติเมตร ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 25.2 ± 3.9 กิโลกรัมต่อเมตร² เส้นรอบเอว 37.1 ± 4.9 นิ้ว ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว 146.6 ± 19.4 mm.Hg ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว 86.4 ± 11.8 mm.Hg ค่าระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารเฉลี่ย 147.4 ± 51 mg/dl ระดับ CRP เฉลี่ย 2.7 ± 2.2 mg/L และระดับแมกนีเซียมในเลือด 1.9 ± 0.4 mg/dl เมื่อทำการเปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างของลักษณะพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

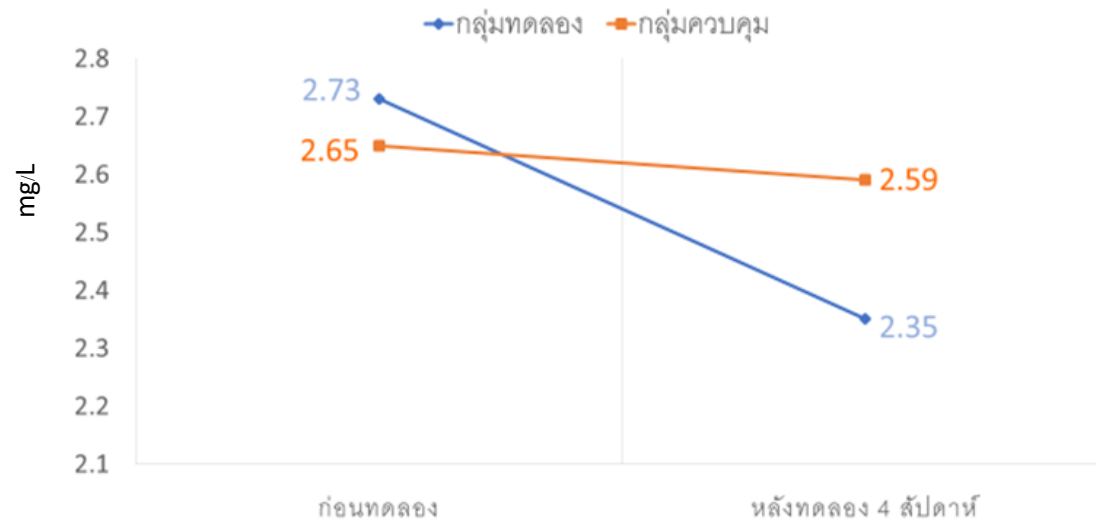
ผลการทดลองพบว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีระดับน้ำตาลลดลง 4.89 ± 16.47 mg/dl และกลุ่มควบคุมมีระดับน้ำตาลเพิ่มขึ้น 9.45 ± 44.48 และผลการเปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยของระดับน้ำตาลขณะ อดอาหารในเลือดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งก่อนและหลังรับประทานอาหารเสริมแมกนีเซียม โดยใช้ Independent T-test พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้ค่า p-value 0.693 และ 0.285 ตามลำดับ และหลังการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองมีระดับ CRP ลดลง 0.38 ± 1.81 mg/dl และกลุ่มควบคุมมี CRP ลดลง 0.07 ± 1.79 ผลการเปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยของ C-reactive protein ในเลือดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งก่อนและหลังรับประทานอาหารเสริมแมกนีเซียมโดยใช้ T-test มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้ค่า p-value 0.955 และ 0.817 ตามลำดับ

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความต่างของระดับน้ำตาลอดอาหารและ C-reactive protein ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ Independent T-test ก็พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงในตารางที่ 1

A) Fasting plasma glucose



B) C-reactive protein



แผนภาพที่ 2 ผลต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (A) C-Reactive protein (B)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร และ C-Reactive protein

ตัวแปร		ค่าเฉลี่ยผลต่างของตัวแปร	p-value
น้ำตาลขณะอดอาหารในเลือด (mg/dl)	กลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม	-4.89 9.45	0.325
C-Reactive protein (mg/L)	กลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม	-0.38 -0.07	0.656

อภิปรายผลการวิจัย

มีการศึกษาในหลายๆงานวิจัย ที่แสดงถึงบทบาทของแร่ธาตุแมกนีเซียมกับการควบคุมระดับน้ำตาลและการหลั่งอินซูลิน (Kostov K., 2019) และในหลายๆการศึกษานั้น พบว่าการรับประทานอาหารเสริมแมกนีเซียมมีผลในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 การทานอาหาร เสริมแมกนีเซียม 4-16 สัปดาห์มีประสิทธิผลในการควบคุมระดับน้ำตาลอดอาหารในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ (Song Y., 2005) มีการรายงานความสัมพันธ์ของภาวะพร่องแมกนีเซียมกับเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ควบคุมไม่ดีและมีภาวะแทรกซ้อนทางเส้นเลือดเรื้อรัง (Schnack, 1979 ; Ramadass, 2015 ; Del Gobbo, 2012) ในปัจจุบันแนวทางโภชนาการของ ADA แนะนำให้ใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแมกนีเซียมสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับแมกนีเซียมในเลือดต่ำ (Resnick HE, 2006) นอกจากนั้นยังมีการรายงานภาวะพร่องแมกนีเซียมสามารถทำให้เกิดการอักเสบในร่างกาย ได้แก่การผลิตสารสื่อการอักเสบ (Mazur et al., 2007) การบริโภคแมกนีเซียมในอาหารมีความสัมพันธ์ผกผันกับระดับ C-Reactive protein ในเซรั่ม (Dibaba D., 2014) การทานแมกนีเซียมเสริมสามารถลดระดับ CRP ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงเบาหวานและแมกนีเซียมต่ำ (Simental-M., 2014) อย่างไรก็ตามมีการโต้เถียงเกี่ยวกับประสิทธิผลของแมกนีเซียมกับการลดระดับน้ำตาลในเลือดและการลดการอักเสบอยู่ค่อนข้างมาก งานวิจัยหลายชิ้นที่ไม่พบว่าแมกนีเซียมมีประสิทธิผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดหรือ C-reactive protein ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้เช่นเดียวกัน โดยสามารถอธิบายได้ด้วยปริมาณแมกนีเซียมที่ใช้ในการทดลองและระยะเวลาที่ใช้ในการรับประทานแมกนีเซียมแตกต่างกัน (Chua F., 2017) การไม่ควบคุมเกี่ยวกับการรับประทานอาหารของกลุ่มทดลองเป็นหนึ่งในสาเหตุของการที่ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารไม่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (Solati M., 2014) การที่ไม่พบว่าระดับน้ำตาลไม่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญอาจเป็นผลมาจากการควบคุมอาหารที่ไม่ดี หรือไม่ได้กำหนดอาหารที่ทานได้อย่างเข้มงวด (Guerrero F., 2002)

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ให้อาสาสมัครที่มีภาวะเบาหวานชนิดที่ 2 รับประทานอาหารเสริมแมกนีเซียมอะมิโนเอซิดคีเลต 556 มก. ทานวันละ 3 เม็ดหลังอาหารเช้า-กลางวัน-เย็น (เทียบเท่าแมกนีเซียมปริมาณ 300 มก. ต่อวัน) เป็นระยะเวลานาน 4 สัปดาห์ ผู้วิจัยพบข้อมูลจากการทดลองระดับแมกนีเซียมในเซรั่มของผู้ป่วยเบาหวานที่ตรวจพบค่อนข้างต่ำ ซึ่งภาวะพร่องแมกนีเซียมคือภาวะที่ความเข้มข้นของเซรั่มแมกนีเซียมน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.8 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร โดยพบค่าเฉลี่ยของแมกนีเซียมในเซรั่มในกลุ่มทดลองเท่ากับ 1.88 มก./ดล. ในกลุ่มควบคุมเท่ากับ 1.94 มก./ดล. และเมื่อรับประทานอาหารเสริมแมกนีเซียมเป็นเวลา 4 สัปดาห์พบว่าระดับของแมกนีเซียมในเซรั่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตามเนื่องจากไม่ได้มีการวัดระดับแมกนีเซียมในกลุ่มทดลอง ทำให้ไม่ทราบได้ว่ากลุ่มทดลองนี้มีภาวะขาดแมกนีเซียมหรือไม่ หากในกลุ่มทดลองไม่ขาดแมกนีเซียม ก็อาจทำให้ผลไม่แตกต่างได้

ผลการวิจัยพบว่าในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารและระดับ C-reactive protein ก่อนและหลังการทดลองลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างของระดับน้ำตาลขณะอดอาหารและ C-reactive protein ในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทั้งก่อนและหลังการทดลองเช่นกัน ซึ่งอาจจะเกิดจากเหตุผลหลายๆประการ

ประการแรกการทดลองเป็นการทดลองขนาดเล็กและมีระยะเวลาติดตามผลในระยะสั้น ประการที่สองปริมาณแมกนีเซียมเสริมที่ให้มีค่าไม่เพียงพอต่อการลดระดับน้ำตาลและ C-reactive protein ซึ่งในการศึกษาก่อนหน้านี้จะพบว่าปริมาณแมกนีเซียมที่ใช้ในการทดลองที่ได้รับการตีพิมพ์มีค่าแตกต่างกันไป รวมถึงมีผลต่อผลลัพธ์ที่ต่างกันไปด้วย จากงานวิจัยของ Y. song ในปี 2006 แนะนำว่าควรใช้ระยะเวลาทดลองอย่างน้อย 4 เดือนในการทดสอบความแตกต่างของผลลัพธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการเสริมแมกนีเซียมควรให้ธาตุแมกนีเซียมมากกว่า 360 มก. / วัน การศึกษาของ King ในปี 2006 พบว่าร้อยละ 40 ของคนที่ทานแมกนีเซียมเสริมในปริมาณที่น้อยกว่าปริมาณสารอาหารที่แนะนำต่อวัน (Recommened Dietary Allowance ; RDAs) จะมีการเพิ่มขึ้นของระดับ CRP ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้ให้ทานแมกนีเซียมเสริม 300 มก.ต่อวัน ประการที่ 3 ADA แนะนำให้ใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแมกนีเซียมในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับแมกนีเซียมในเลือดต่ำ แต่จากกลุ่มทดลองระดับแมกนีเซียมที่วัดได้มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยังปกติ จึงอาจจะเป็นผลที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามการวัดระดับแมกนีเซียมในเซรั่มหรือเลือดเป็นตัวบ่งชี้ที่ไม่ดีสำหรับสถานะแมกนีเซียมในร่างกายทั้งหมด อาจพิจารณาสถานะแมกนีเซียมในเซลล์เพื่อความแม่นยำต่อไป

ประการสุดท้าย ด้วยเหตุปัจจัยรบกวนอื่นๆ ที่มีผลต่อระดับน้ำตาลขณะอดอาหารและ C-reactive protein ที่เหนือจากการควบคุม เช่น อาหารที่รับประทานมีความแตกต่างกัน การที่ไม่พบว่าระดับน้ำตาลไม่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญอาจเป็นผลมาจากการควบคุมอาหารที่ไม่ดี หรือไม่ได้กำหนดอาหารที่ทานได้อย่างเข้มงวด (Guerrero F., 2002) ภาวะเครียด (stress) การเจ็บป่วยเล็กน้อยที่ผู้วิจัยไม่ได้สนใจ เช่น ฟันผุ ข้ออักเสบ การติดเชื้อที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของร่างกาย เป็นต้น และการศึกษาของ Guerrero-Romero ในปี 2002 เสนอแนะว่าการควบคุมตัวแปรกวนที่มีความสัมพันธ์กับ CRP เป็นสิ่งสำคัญ ไม่ว่าจะเป็น การดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ การวินิจฉัยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดสมองและหลอดเลือดหัวใจ โรคไต ความผิดปกติเรื้อรังของข้อต่อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและโรคติดเชื้อเฉียบพลัน ควรตั้งเป็นเกณฑ์การคัดออก

ข้อเสนอแนะ

1) ควรใช้ระยะเวลาในการทดลองที่ยาวนานขึ้น เพื่อที่จะมีผลการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลอดอาหารและ C-reactive protein ได้ชัดเจนมากขึ้น
2) ควรใช้จำนวนตัวอย่างที่มากขึ้น มีการกระจายตัวของอายุมากขึ้น เพื่อผลการวิจัยที่ถูกต้องมากขึ้น
3) การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับประทานยา ควรมีการติดตามความสม่ำเสมอในการ รับประทานยาอย่างใกล้ชิด ซึ่งสามารถทำได้ด้วยการจดบันทึกโดยอาสาสมัครผู้เข้าร่วมวิจัย หรือการโทรศัพท์ติดตามเป็นระยะ เพื่อเน้นย้ำให้อาสาสมัครผู้เข้าร่วมวิจัยรับประทานยาทุกวันตาม กำหนด
4) การควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อระดับน้ำตาล เช่น การทานอาหาร การออกกำลังกาย และการปรับพฤติกรรม ควรมีการกำหนดโปรแกรมให้มีความชัดเจน และมีการกำกับติดตามให้ อาสาสมัครผู้เข้าร่วมวิจัยได้ปฏิบัติเป็นไปในแนวทางเดียวกัน หรือเก็บข้อมูลการทานอาหารเพื่อนำมาช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับน้ำตาลและ CRP
5) ควรมีการตั้งเกณฑ์การคัดเข้าและออกของระดับ C-reactive protein มีการวิเคราะห์และติดตามปัจจัยที่มีผลต่อระดับ CRP เพิ่มเติม เช่น ภาวะเครียด (stress) การดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ ความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดสมองและหลอดเลือดหัวใจ โรคไต ความผิดปกติเรื้อรังของข้อต่อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและโรคติดเชื้อเฉียบพลัน เนื่องจากค่า CRP มีการแปรผันตามปัจจัยต่างๆ ได้ค่อนข้างมาก
6) อาจทำการแบ่งกลุ่มย่อยของกลุ่มตัวอย่าง เช่น แบ่งระดับความรุนแรงของโรคเบาหวานตามค่าระดับน้ำตาล แบ่งช่วงอายุ แบ่งเพศ เพื่อนำมาเปรียบเทียบผลของการศึกษาเพิ่มเติม เราอาจจะได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงหลังการทดลองที่มากขึ้นกว่าเดิม และอาจจะอธิบายเหตุผลของการไม่พบความแตกต่างของผลการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญได้

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กลุ่มโรคไม่ติดต่อ สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2561). *ประเด็นสารรณรงค์วันเบาหวานโรคปี 2561*. นนทบุรี.

ภาษาต่างประเทศ

Afkhami-Ardekani, A., Motamedzadeh, M. R., Jam Ashkezari, S., & Afkhami-Ardekani, M. (2015). The Effect of Magnesium and Zinc on Glycemic Control in Type 2 Diabetic Patients. Iranian Journal of Diabetes and Obesity, 7(3), 105-111.

Chua, F. B., Cinco, J. E., & Paz-Pacheco, E. (2017). Efficacy of Magnesium Supplementation on Glycemic Control in Type 2 Diabetes Patients: A Meta-analysis. Journal of the ASEAN Federation of Endocrine Societies, 32(1), 38.

Del Gobbo, L. C., Song, Y., Poirier, P., Dewailly, E., Elin, R. J., & Egeland, G. M. (2012). Low serum magnesium concentrations are associated with a high prevalence of premature ventricular complexes in obese adults with type 2 diabetes. Cardiovascular diabetology, 11(1), 23

Dibaba, D. T., Xun, P., & He, K. (2014). Dietary magnesium intake is inversely associated with serum C-reactive protein levels: meta-analysis and systematic review. European journal of clinical nutrition, 68(4), 510-516.

Guerrero-Romero, F., & Rodriguez-Moran, M. (2002). Relationship between serum magnesium levels and C-reactive protein concentration, in non-diabetic, non-hypertensive obese subjects. International journal of obesity, 26(4), 469-474.

King, D. E., Mainous III, A. G., Geesey, M. E., & Woolson, R. F. (2005). Dietary magnesium and C-reactive protein levels. Journal of the American College of Nutrition, 24(3), 166-171.

Kostov, K. (2019). Effects of magnesium deficiency on mechanisms of insulin resistance in type 2 diabetes: focusing on the processes of insulin secretion and signaling. International journal of molecular sciences, 20(6), 1351.

Mazur, A., Maier, J. A., Rock, E., Gueux, E., Nowacki, W., & Rayssiguier, Y. (2007). Magnesium and the inflammatory response: potential physiopathological implications. Archives of biochemistry and biophysics, 458(1), 48-56.

Ramadass, S., Basu, S., & Srinivasan, A. R. (2015). SERUM magnesium levels as an indicator of status of Diabetes Mellitus type 2. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews, 9(1), 42-45.

Resnick, L. M., Altura, B. T., Gupta, R. K., Laragh, J. H., Alderman, M. H., & Altura, B. M. (1993). Intracellular and extracellular magnesium depletion in type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus. Diabetologia, 36(8), 767-770.

Schnack, C. H., Bauer, I., Pregant, P., Hopmeier, P., & Schernthaner, G. (1992). Hypomagnesaemia in type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus is not corrected by improvement of long-term metabolic control. Diabetologia, 35(1), 77-79.

Simental-Mendía, L. E., Rodríguez-Morán, M., Reyes-Romero, M. A., & Guerrero-Romero, F. (2012). No positive effect of oral magnesium supplementation in the decreases of inflammation in subjects with prediabetes: a pilot study. Magnesium research, 25(3), 140-146.

Solati, M., Ouspid, E., Hosseini, S., Soltani, N., Keshavarz, M., & Dehghani, M. (2014). Oral magnesium supplementation in type II diabetic patients. Medical journal of the Islamic Republic of Iran, 28, 67.

Song, Y., He, K., Levitan, E. B., Manson, J. E., & Liu, S. (2006). Effects of oral magnesium supplementation on glycaemic control in Type 2 diabetes: a meta-analysis of randomized double-blind controlled trials. Diabetic Medicine, 23(10), 1050-1056.5.

การศึกษาประสิทธิผลทางคลินิกของผงกล้วยน้ำว้าดิบ สำหรับบรรเทาอาการโรคกรดไหลย้อน : การศึกษานำร่อง

THE CLINICAL EFFICACY OF CULTIVATED BANANA POWDER FOR RELIEVE GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE SYMPTOMS : A PILOT STUDY

อภินันท์ วัชราภิชาต*
Aphinan Watcharaphichart*
เอกราช บำรุงพืชน์**
Akkarach Bumrungpert**
ธรณัส กระต่ายทอง***
Tharanus Krataithong***

* นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
* Master's Degree Student of Science Program in Anti-Aging & Regenerative Medicine College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University
* Email: aphinan.w@outlook.com
**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาจารย์ประจำ หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
**Assistant Professor Ph.D. at Master of Science Program in Anti-Aging & Regenerative Medicine College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University
** Email: abnutrition@gmail.com
***พันโท นายแพทย์ อาจารย์พิเศษ หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
**Lieutenant Colonel Doctor at Master of Science Program in Anti-Aging & Regenerative Medicine College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University
*** Email: githaranus@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบ pre-post test design เป็นการศึกษาเปรียบเทียบความถี่ของอาการของโรคกรดไหลย้อนก่อนรับประทานและหลังรับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาประสิทธิผลของผงกล้วยน้ำว้าดิบสำหรับบรรเทาอาการโรคกรดไหลย้อน โดยใช้แบบประเมิน Reflux Symptom Questionnaire 7 day recall (RESQ-7) ในการประเมินประสิทธิผลทางคลินิก กลุ่มตัวอย่าง คือ อาสาสมัครที่มาด้วยอาการโรคกรดไหลย้อน ที่มีอายุตั้งแต่ 18 – 60 ปี โดยมีจำนวนอาสาสมัครที่ได้รับคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัยตามเกณฑ์ทั้งสิ้น 28 คน ติดตามผลเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ อาสาสมัครได้รับ ผงกล้วยน้ำว้าดิบ ขนาด 5 กรัม (1 ซองบรรจุ) ชงน้ำร้อน รับประทานครั้งละ 1 ซอง วันละ 3 ครั้ง ก่อนอาหาร 30 นาที เช้า-กลางวัน-เย็น ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ และหยุดยาเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ตลอดระยะเวลา 3 สัปดาห์จะมีการตอบแบบประเมิน RESQ-7 และแบบประเมินผลข้างเคียงจากการใช้ผงกล้วยน้ำว้าดิบ ด้วยตนเองทุกสัปดาห์

ผลการศึกษาพบว่า ผงกล้วยน้ำว้าดิบสามารถบรรเทาอาการของโรคกรดไหลย้อน ได้แก่ อาการรู้สึกแสบร้อนกลางอก, รู้สึกเจ็บกลางอก, รู้สึกแสบร้อนบริเวณกลางท้อง, รู้สึกเจ็บบริเวณกลางท้อง, มีรสเปรี้ยวของกรดในปาก, ขย้อน, เรอ, เสียงแหบ, ไอ, กลืนลำบาก, มีรสขมในปาก, มีน้ำหรืออาหารไหลย้อนขึ้นมาที่คอหรือปาก และ แสบร้อนยอดอก อาการเหล่านี้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value < 0.01) การวิจัยครั้งนี้พบผลข้างเคียง ได้แก่ ท้องผูก เรอบ่อย ท้องอืด และเป็นอาการไม่รุนแรง สามารถหายเองได้ สรุปว่าผงกล้วยน้ำดิบสามารถบรรเทาอาการโรคกรดไหลย้อนได้

คำสำคัญ: ประสิทธิผลทางคลินิก, ผงกล้วยน้ำว้าดิบ, โรคกรดไหลย้อน

ABSTRACT

This study is conducted following the pre-post test design in order to observe and compare the frequency of gastroesophageal reflux disease (GERD) symptoms before and after 3 consecutive weeks of cultivated banana powder consumption. The aim is to study the effectiveness of cultivated banana powder on GERD treatment using Reflux Symptom Questionnaire 7-day recall (RESQ-7) to evaluate the clinical effectiveness. Upon conducting the research, 28 subjects, suffering from gastroesophageal reflux disease, were chosen among volunteers between 18-60 years of age. Throughout the 3-week trial, sachet packs of cultivated banana powder, 5 grams per one sachet, were provided and volunteer subjects were advised to mix a sachet of powder in hot water and consume 30 minutes before meals 3 times a day continuously for 2 weeks then holding dose for 1 week. Additionally, the RESQ-7 surveys and side effect surveys are provided for self-evaluation.

the study found that cultivated banana powder could decrease symptoms such as a burning feeling behind breastbone, pain behind breastbone, burning feeling in the center of the upper stomach, acid taste in mouth, unpleasant movement of material upwards from the stomach, burping, hoarseness, coughing, difficulty swallowing, bitter taste in mouth, stomach contents moving upwards to throat or mouth, heartburn with statistically significant (P-Value < 0.01). The research has also noticed side effects of banana powder usage e.g. constipation, frequent belching and Flatulence. All of which are mild symptoms and easily recovered. the conclusion is cultivated banana powder can relieve gastroesophageal reflux disease.

Keywords: Clinical efficacy, Cultivated banana powder, Gastroesophageal reflux disease

บทนำ

โรคกรดไหลย้อน (Gastroesophageal reflux disease, GERD) เป็นหนึ่งในโรคที่พบได้บ่อยและส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย โดยในปัจจุบันพบว่าโรคกรดไหลย้อนมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นในทุกกลุ่มประชากรทั่วโลก โดยเฉพาะวัยกลางคนและวัยผู้สูงอายุ (Vakil et al., 2006) และอายุที่พบเริ่มลดน้อยลง (Takahisa et al., 2018) อ้างอิงจากข้อมูลทางระบาดวิทยาพบว่า ประเทศทางตะวันตก ได้แก่ สหรัฐอเมริกา พบอุบัติการณ์ของการเกิดโรคกรดไหลย้อนที่สูงขึ้น เฉลี่ยประมาณ ร้อยละ 50-60 ของประชากรวัยผู้ใหญ่ที่มารับการรักษาในโรงพยาบาลแต่ละปี ด้วยอาการแสบยอดอก และเรอเปรี้ยว ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียตะวันตก ได้แก่ มาเลเซีย สิงคโปร์ และไทย พบอุบัติการณ์ความชุกของโรคกรดไหลย้อนตั้งแต่ ปี ค.ศ. 2005 - 2010 เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 6.3 เป็น 18.3 ของประชากรวัยผู้ใหญ่ (Jung, 2011) และในส่วนของประเทศไทย ข้อมูลรายงานจากโรงพยาบาลศิริราช มีสถิติการรับการรักษาในโรงพยาบาลศิริราชด้วยโรคกรดไหลย้อน ที่แผนกผู้ป่วยนอก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2554 พบจำนวนผู้ป่วยโรคกรดไหลย้อนเพศชายถึง 12,677 คน และเพศหญิง 31,875 คน ในจำนวนนี้ มีโรคกรดไหลย้อนรายใหม่ ทั้งเพศชายและเพศหญิงในแต่ละปีเพิ่มขึ้น จากปี พ.ศ. 2548 ถึง ปี พ.ศ. 2554 จากจำนวน 3,552 เป็น 6,679 คน (ดุษฎี ก้อนอาทร และคณะ, 2559)

จากการศึกษาหาข้อมูลพบว่า สาร pectin มีผลในการลด gastroesophageal reflux และรักษาอาการอาเจียนและอาการทางระบบทางเดินหายใจในเด็กที่มีภาวะสมองพิการ (Miyazawa et al., 2008) นอกจากนี้ยังพบว่าสาร pectin ในกล้วยดิบ สามารถลดการเกิดแผลในกระเพาะอาหารแบบเฉียบพลันที่เกิดจากยา indomethacin ได้ดีกว่าการรักษาแผลแบบเรื้อรัง (Dunjic et al., 1993) ในส่วนของสาร tannin จะมีฤทธิ์ในการฝาดสมานแผลในกระเพาะอาหาร และสาร leucocyanidin จากกล้วยดิบสามารถป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร จากการกระตุ้นด้วยยากลุ่ม NSAIDs เช่น indomethacin, aspirin อีกด้วย (Arora & Sharma, 1990) สาร mucin มีบทบาทสำคัญในการป้องกัน esophageal mucosa ซึ่งในคนไข้ที่เป็นโรคกรดไหลย้อนจะมีอาการ refluxate ส่งผลให้กรดในกระเพาะอาหาร, น้ำย่อยเปปซินหรือน้ำดี ไหลย้อนขึ้นมาสู่บริเวณหลอดอาหาร ทำให้เกิดร่องรอยการอักเสบของหลอดอาหารได้ ซึ่งมีแนวโน้มที่สาร mucin จะพัฒนาเป็นยาใหม่ได้ (Yaron & Ronnie, 2011) นอกจากนี้มีสาร serotonin ช่วยยับยั้งการหลั่งกรดในกระเพาะอาหารผ่านทาง 5-hydroxy tryptamine-like receptor ในหนูทดลอง (Lepard & Stephens, 1994) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผงกล้วยดิบขนาด 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่าสามารถลดปริมาตรสารที่หลั่งในกระเพาะอาหารลงร้อยละ 46.03 และลดความเป็นกรดในกระเพาะอาหารได้ดี เทียบกับการใช้ยาลดกรดและรักษาแผลในกระเพาะอาหารด้วยยา (Prabha et al., 2010) และมีงานวิจัยเมื่อป้อนผงกล้วยดิบขนาด 5 กรัม/วัน แก่หนูขาว สามารถป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะอาหารจาก aspirin ได้ และพบว่าเมื่อป้อนในขนาด 7 กรัม/วัน ช่วยรักษาแผลที่เกิดขึ้นจากการได้รับ aspirin โดยพบว่ากล้วยจะไปกระตุ้นให้เซลล์ในเยื่อบุกระเพาะอาหารสร้างชั้นเยื่อเมือกและหลั่งเมือกออกมาเคลือบกระเพาะอาหาร (Best et al., 1984) สำหรับแป้งจากกล้วยพบว่ามีฤทธิ์สมานแผลและเพิ่มความแข็งแรงของเนื้อเยื่อเมือกและเร่งการแบ่งตัวของเซลล์ (Mukhopadhyaya et al., 1987) นอกจากนี้ยังมีผลต่อกระบวนการสร้าง macrophage cell ซึ่งส่งผลไปถึงการรักษาแผล (Goel et al., 1986) อย่างไรก็ตามข้อมูลของกล้วยมีสรรพคุณมากมายแต่ยังไม่มีการศึกษาผงกล้วยน้ำว้าดิบทางคลินิกเกี่ยวกับการบรรเทาโรคกรดไหลย้อน ซึ่งพบว่ามีการใช้ในโรงพยาบาลต่อเนื่องกันมาเป็นเวลานาน จึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยครั้งนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิผลของผงกล้วยน้ำว้าดิบสำหรับบรรเทาอาการโรคกรดไหลย้อน

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการใช้ผงกล้วยน้ำว้าดิบในการรักษาแผลในกระเพาะอาหาร และบรรเทาอาการท้องเสียชนิดที่ไม่เกิดจากการติดเชื้อของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ร่วมกับการศึกษาสารสำคัญที่อยู่ในผงกล้วยน้ำว้าดิบซึ่งพบว่า ผงกล้วยน้ำว้าดิบมีสารหลายตัวที่ออกฤทธิ์เสริมกัน ซึ่งจากงานวิจัยพบว่ากล้วยดิบสามารถลดปริมาตรสารที่หลั่งในกระเพาะอาหาร ลดความเป็นกรดในกระเพาะอาหาร กระตุ้นให้เซลล์ในเยื่อบุกระเพาะอาหารสร้างชั้น mucin และหลั่ง mucin ออกมาเคลือบกระเพาะอาหาร เร่งการแบ่งตัวของเซลล์ และนอกจากนี้

คือสารเพคตินและใยอาหาร ซึ่งช่วยขับกากอาหารที่ตกค้างภายในลำไส้เล็กซึ่งจะสร้างแก๊สปริมาณมาก ทำให้สามารถบรรเทาอาการของโรคกรดไหลย้อนได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เสนอโครงการวิจัยต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และได้รับเอกสารรับรองโครงการวิจัย หมายเลข COA No. 061/63 เลขที่โครงการ 007/63EX แล้วจึงเริ่มเก็บข้อมูล
2. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีอาการเข้าได้กับโรคกรดไหลย้อน ซึ่งถูกซักประวัติและตรวจวินิจฉัยโดยแพทย์แผนไทย
3. หลังจากที่ได้ผู้ป่วยตามเกณฑ์ในการคัดเลือกเข้าการศึกษา (inclusion criteria) แล้ว ผู้ทำการวิจัยอธิบายชี้แจงรายละเอียดของโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ ประโยชน์และผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นกับอาสาสมัคร ได้แก่ ท้องผูก และการเก็บข้อมูลเป็นความลับ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย การนัดติดตามผลให้ผู้ป่วยทราบ
4. ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้อาสาสมัครซักถามได้จนหมดข้อสงสัย ก่อนอาสาสมัครตัดสินใจเข้าร่วมโครงการด้วยตนเอง ไม่มีการบังคับและผู้วิจัยให้เวลาสำหรับการตัดสินใจโดยไม่เร่งรัด
5. เมื่ออาสาสมัครตัดสินใจเข้าร่วมโครงการ ให้อาสาสมัครลงลายลักษณ์อักษรในใบยินยอมเข้าร่วมโครงการ (informed consent)
6. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาสาสมัครเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานและประวัติความเจ็บป่วยของอาสาสมัครตามแบบบันทึกข้อมูล
7. อาสาสมัครเป็นผู้ประเมินอาการและตอบแบบสอบถาม RESQ-7 ด้วยตนเอง (ก่อนการทดลอง) โดยประเมินจากความถี่ตามอาการที่ระบุในแต่ละหัวข้อ
8. ผู้วิจัยจ่ายผลิตภัณฑ์ผงกล้วยน้ำว้าดิบ ออร์แกนิค ตราแก้วทิพย์ เนื่องจากมีมาตรฐานและมีเลขสารบบ 30-2-03858-6-0003 โดยจ่ายจำนวน 2 กล่อง (42 ซอง) พร้อมทั้งอธิบายวิธีการรับประทาน คือ รับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบ ขนาด 5 กรัม (1 ซองบรรจุ) ชงน้ำร้อน รับประทานครั้งละ 1 ซอง วันละ 3 ครั้ง ก่อนอาหาร 30 นาที เช้า-กลางวัน-เย็น ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 14 วัน (ชุลีรัตน์ บรรจงลิขิตกุล, 2561)
9. ตรวจติดตามผลการรักษาที่เริ่มการรักษา วันที่ 3, 7, 14 และ 21 โดยในวันที่ 3 และ 21 ผู้วิจัยสอบถามอาการและผลข้างเคียงจากผลิตภัณฑ์ผ่านทางโทรศัพท์ และวันที่ 0, 7 และ 14 อาสาสมัครพบแพทย์แผนไทยและอาสาสมัครเป็นตอบแบบสอบถาม RESQ-7 และแบบประเมินผลข้างเคียงด้วยตนเอง โดยประเมินจากความถี่ตามอาการที่ระบุในแต่ละหัวข้อเช่นเดิม
10. หลังจากติดตามผลการศึกษาทดลองครบ 21 วัน ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและสรุปผลให้กับอาสาสมัคร

เมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ทั้งก่อน และหลังทดลองมาทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละและค่าเฉลี่ย
2. ข้อมูลการเปรียบเทียบอาการของโรคกรดไหลย้อนตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนจบการทดลอง ตลอดระยะเวลา 21 วัน วิเคราะห์ด้วยสถิติ Friedman rank sum test

3. ข้อมูลการเปรียบเทียบอาการของโรคกรดไหลย้อนเป็นคู่ ได้แก่ baseline เปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 1, สัปดาห์ที่ 1 เปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 2, สัปดาห์ที่ 2 เปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 3 วิเคราะห์ด้วยสถิติ Wilcoxon signed rank test

4. ข้อมูลผลข้างเคียง ตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนจบการทดลอง ตลอดระยะเวลา 21 วัน เป็นการเปรียบเทียบเพื่อศึกษาระยะเวลากับผลข้างเคียงว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ วิเคราะห์ด้วยสถิติ Cochran's Q Test

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยที่สามารถติดตามผลการรักษาได้

ลักษณะทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนผู้ป่วย (ราย)	28	
เพศ		
ชาย	10	37.0
หญิง	17	63.0
อายุ (ปี)		
0-9	0	0
10-19	0	0
20-29	9	33.3
30-39	10	37.0
40-49	5	18.5
50-59	2	7.4
60 ปีขึ้นไป	1	3.7
ระดับการศึกษา		
ไม่ได้เรียน	3	11.1
ระดับประถมศึกษา	0	0
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	0	0
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช./ปวส.	3	11.1
ปริญญาตรี	15	55.6
ปริญญาโท	6	22.2

ปริญญาเอก	0	0
อาชีพ		
แพทย์ / ทันตแพทย์ / เภสัชกร	0	0
บุคลากรทางการแพทย์	0	0
รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ	3	11.1
นักเรียน / นักศึกษา	1	3.7
พนักงานบริษัท	15	55.6
ไม่ได้ประกอบอาชีพ / แม่บ้าน	1	3.7
ธุรกิจส่วนตัว	3	11.1
อื่นๆ	4	14.3
สิทธิรักษาพยาบาล		
สิทธิข้าราชการ	3	11.1
สิทธิประกันสุขภาพถ้วนหน้า	5	18.5
สิทธิประกันสังคม	17	63.0
อื่น ๆ	2	7.4
ประวัติเจ็บป่วยในอดีตหรือโรคประจำตัว		
ไม่มีโรคประจำตัว	22	81.5
โรคความดันโลหิตสูง	2	7.4
โรคไขมันในเลือดสูง	0	0
โรคเบาหวาน	0	0
อื่นๆ	3	11.1
ระยะเวลาที่ทราบว่าเจ็บป่วยด้วยโรคกรดไหลย้อน		
น้อยกว่า 3 เดือน	8	29.6
3 – 6 เดือน	7	25.9
6 – 12 เดือน	7	25.9
12 เดือนขึ้นไป	5	18.5

จากตารางที่ 1 พบว่า เมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยมีผู้ป่วยที่สามารถติดตามผลการรักษาได้จำนวนทั้งสิ้น 27 คน โดยผู้ป่วยได้รับผงกล้วยน้ำว้าดิบเป็นระยะเวลา 21 วัน ผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่เข้าร่วมโครงการเป็นเพศหญิง จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 63 และเป็นเพศชาย 10 คน คิดเป็นร้อยละ 37 มีช่วงอายุเฉลี่ยที่พบมากที่สุดคือ 30-39 ปี รองลงมาคือ 20-29 ปีตามลำดับ อายุเฉลี่ย 35 ปี โดยอายุต่ำสุดที่เข้าร่วมการศึกษา 21 ปี และอายุสูงสุดที่เข้าร่วมการศึกษาวิจัยคือ 60 ปี ระดับการศึกษาส่วนใหญ่ที่เข้าร่วมโครงการเป็นระดับปริญญาตรีและเป็นพนักงานบริษัท มีสิทธิประกันสังคม นอกจากนี้ร้อยละ 81.5 พบว่าประวัติการเจ็บป่วยในอดีตหรือโรคประจำตัว ไม่มีโรคประจำตัว ระยะเวลาที่ทราบว่าเป็นกรดไหลย้อนส่วนใหญ่น้อยกว่า 3 เดือน คิดเป็นร้อยละ 29.6

ตารางที่ 2 แบบประเมินความถี่ของอาการโรคกรดไหลย้อน (RESQ 7) เปรียบเทียบก่อนและหลังการศึกษาทดลอง ตลอดระยะเวลา 3 สัปดาห์

อาการแสดง	Base line	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	p-value
1. รู้สึกแสบร้อนกลางอก	2.0 (1.0,3.0)	1.0 (0,2.5)	0 (0,1.0)	0 (0,1.0)	< 0.001
2. รู้สึกเจ็บกลางอก	1.0 (0,2.0)	0 (0,1.0)	0 (0,0)	0 (0,1.0)	< 0.001
3. รู้สึกแสบร้อนบริเวณกลางท้อง	1.0 (0,2.0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,1.0)	< 0.001
4. รู้สึกเจ็บบริเวณกลางท้อง	0 (0,1.5)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	< 0.001
5. มีรสเปรี้ยวของกรดในปาก	2 (1.0,3.0)	1.0 (0,1.5)	0 (0,1.0)	0 (0,1)	< 0.001
6. ขย้อน	1.0 (0,3.0)	0 (0,0.5)	0 (0,0)	1.0 (0,0)	< 0.001
7. เรอ	2.0 (1.5,4.0)	2.0 (0.5,3.0)	1.0 (0,2.5)	1.0 (0,2.0)	< 0.001
8. เสียงแหบ	0 (0,2.0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	< 0.001
9. ไอ	0 (0,3.5)	0 (0,0.5)	0 (0,0)	0 (0,0)	< 0.001
10. กลืนลำบาก	0 (0,2.0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	< 0.001
11. มีรสขมในปาก	1.0 (0,2.0)	0 (0,1.0)	0 (0,0)	0 (0,0)	< 0.001
12. มีน้ำหรืออาหารไหลย้อนขึ้นมาที่คอหรือปาก	2.0 (1.5,3.0)	1.0 (0,1.0)	0 (0,0)	0 (0,1.0)	< 0.001
13. แสบร้อนยอดอก (Heartburn)	2.0 (1.0,3.0)	0 (0,2.0)	0 (0,1.0)	0 (0,1.0)	< 0.001

หมายเหตุ: กำหนด P-value < 0.05 = significant

Median (Q1,Q3)

Friedman rank sum test

จากตารางที่ 2 หลังรับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบ เมื่อเปรียบเทียบ Baseline ถึงสัปดาห์ที่ 3 พบว่าความถี่ของอาการโรคกรดไหลย้อน ได้แก่ พบว่า อาการรู้สึกแสบร้อนกลางอก, รู้สึกเจ็บกลางอก, รู้สึกแสบร้อนบริเวณกลางท้อง, รู้สึกเจ็บบริเวณกลางท้อง, มีรสเปรี้ยวของกรดในปาก, ขย้อน, เรอ, เสียงแหบ, ไอ, กลืนลำบาก, มีรสขมในปาก, มีน้ำหรืออาหารไหลย้อนขึ้นมาที่คอหรือปาก และ แสบร้อนยอดอก ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value < 0.01)

ตารางที่ 3 แบบประเมินความถี่ของอาการโรคกรดไหลย้อน (RESQ 7) เปรียบเทียบระหว่างสัปดาห์

อาการแสดง	Base line	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3
1. รู้สึกแสบร้อนกลางอก	2.0 (1.0,3.0)	1.0 (0,2.5) < 0.001	0 (0,1.0) < 0.001	0 (0,1.0) < 0.001
2. รู้สึกเจ็บกลางอก	1.0 (0,2.0)	0 (0,1.0) 0.002	0 (0,0) < 0.001	0 (0,1.0) < 0.001
3. รู้สึกแสบร้อนบริเวณกลางท้อง	1.0 (0,2.0)	0 (0,0) 0.002	0 (0,0) 0.003	0 (0,1.0) 0.006
4. รู้สึกเจ็บบริเวณกลางท้อง	0 (0,1.5)	0 (0,0) 0.012	0 (0,0) 0.003	0 (0,0) 0.014
5. มีรสเปรี้ยวของกรดในปาก	2 (1.0,3.0)	1.0 (0,1.5) 0.001	0 (0,1.0) < 0.001	0 (0,1) < 0.001
6. ขย้อน	1.0 (0,3.0)	0 (0,0.5) < 0.001	0 (0,0) < 0.001	1.0 (0,0) < 0.001
7. เรอ	2.0 (1.5,4.0)	2.0 (0.5,3.0) 0.066	1.0 (0,2.5) 0.005	1.0 (0,2.0) < 0.001
8. เสียงแหบ	0 (0,2.0)	0 (0,0) 0.013	0 (0,0) 0.011	0 (0,0) 0.012
9. ไอ	0 (0,3.5)	0 (0,0.5) 0.008	0 (0,0) 0.001	0 (0,0) 0.001
10. กลืนลำบาก	0 (0,2.0)	0 (0,0) 0.004	0 (0,0) 0.004	0 (0,0) 0.002
11. มีรสขมในปาก	1.0 (0,2.0)	0 (0,1.0) 0.013	0 (0,0) < 0.001	0 (0,0) < 0.001

12. มีน้ำหรืออาหารไหลย้อนขึ้นมาที่คอหรือปาก	2.0 (1.5,3.0)	1.0 (0,1.0) < 0.001	0 (0,0) < 0.001	0 (0,1.0) < 0.001
13. แสบร้อนยอดอก (Heartburn)	2.0 (1.0,3.0)	0 (0,2.0) < 0.001	0 (0,1.0) < 0.001	0 (0,1.0) < 0.001

หมายเหตุ: กำหนด P-value < 0.05 = significant

Median (Q1,Q3)

Wilcoxon signed rank test

จากตารางที่ 3 สัปดาห์ที่ 1 เปรียบเทียบกับ Base line โดยหลังจากรับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบ พบว่า อาการรู้สึกแสบร้อนกลางอก, มีรสเปรี้ยวของกรดในปาก, ขย้อน, มีน้ำหรืออาหารไหลย้อนขึ้นมาที่คอหรือปากและแสบร้อนยอดอก อาการเหล่านี้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value < 0.01) และในสัปดาห์ที่ 2 เปรียบเทียบกับ baseline พบว่า อาการรู้สึกเจ็บกลางอก, ไอ, มีรสขมในปาก ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value < 0.01) และในสัปดาห์ที่ 3 เปรียบเทียบกับ baseline พบว่า อาการเรอ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value < 0.01) เมื่อเปรียบเทียบตลอดระยะเวลา 3 สัปดาห์กับ baseline พบว่า อาการรู้สึกแสบร้อนกลางอก, รู้สึกเจ็บกลางอก, รู้สึกแสบร้อนบริเวณกลางท้อง, รู้สึกเจ็บบริเวณกลางท้อง, มีรสเปรี้ยวของกรดในปาก, ขย้อน, เรอ, เสียงแหบ, ไอ, กลืนลำบาก, มีรสขมในปาก, มีน้ำหรืออาหารไหลย้อนขึ้นมาที่คอหรือปาก และ แสบร้อนยอดอก ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value < 0.01)

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้ป่วยที่เกิดผลข้างเคียงจากการรับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบ

สมุนไพร	จำนวนผู้ป่วย (ราย)	ร้อยละ
ผงกล้วยน้ำว้าดิบ	24	88.89

จากตารางที่ 4 พบว่า ผงกล้วยน้ำว้าดิบมีเกิดผลข้างเคียงจากการรับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89

ตารางที่ 5 ผลข้างเคียงจากการรับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบ

ผลข้างเคียง	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	P-Value
คลื่นไส้	2 (7.4)	1 (3.7)	0	0.223
อาเจียน	1 (3.7)	1 (3.7)	0	0.367
เบื่ออาหาร	2 (7.4)	2 (7.4)	1 (3.7)	0.606
หิวบ่อย	1 (3.7)	1 (3.7)	3 (11.1)	0.135
ท้องเสีย	0	0	0	NA
มึนงง	0	0	0	NA
ง่วงนอน	0	0	0	NA
นอนไม่หลับ	1 (3.7)	0	0	0.367
ปวดเมื่อย	1 (3.7)	0	0	0.367

ท้องผูก	8 (29.6)	8 (29.6)	4 (14.8)	0.169
ปวดศีรษะ	1 (3.7)	0	0	0.367
เรอบ่อย	8 (29.6)	5 (18.5)	4 (14.8)	0.196
ท้องอืด	8 (29.6)	3 (11.1)	2 (7.4)	0.031
อื่น ๆ	ไม่มีในข้อมูล			

หมายเหตุ: f (%) Cochran's Q Test (P-Value < 0.05)

จากตารางที่ 5 เป็นการรายงานผลข้างเคียงหลังจากที่ได้รับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบ โดยเริ่มเก็บข้อมูลหลังจากที่ผู้ป่วยรับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบแล้ว 1 สัปดาห์และติดตามอาการ เมื่อเปรียบเทียบสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 3 พบว่า เมื่อรับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบไประยะเวลาหนึ่ง ผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นลดลง โดยพบว่า อาการท้องอืดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-Value = 0.031)

ผลข้างเคียงจากการรับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบ พบมากที่สุดได้แก่ ท้องผูก, เรอบ่อย, ท้องอืด พบร้อยละ 29.6 ผลข้างเคียงที่พบตามมาได้แก่ คลื่นไส้, เบื่ออาหาร พบร้อยละ 7.4 นอกจากนี้ยังพบอาเจียน หิวบ่อย นอนไม่หลับ ปวดเมื่อยและปวดศีรษะ พบร้อยละ 3.7 และผลข้างเคียงที่ไม่พบ ได้แก่ ท้องเสีย มึนงง ง่วงนอน

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบผลข้างเคียงจากการใช้ผงกล้วยน้ำว้าดิบ โดยกลุ่มอาการส่วนใหญ่เป็นผลข้างเคียงที่มีการรายงานมาก่อนแล้ว ผลข้างเคียงดังกล่าวไม่รุนแรงและสามารถหายเองได้ โดยผลข้างเคียงที่พบมากที่สุดในการรับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบ ได้แก่ ท้องผูก เรอบ่อย ท้องอืด รองลงมาได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ส่วนผลข้างเคียงที่ยังไม่เคยมีรายงานมาก่อนในการรับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบ ได้แก่ อาการนอนไม่หลับ อาการปวดเมื่อย ปวดศีรษะ เป็นต้น

อภิปรายผล

ผงกล้วยน้ำว้าดิบ จัดเป็นสมุนไพรไทยที่มีข้อบ่งใช้ในการรักษาแผลในกระเพาะอาหารและบรรเทาอาการท้องเสียชนิดที่ไม่เกิดจากการติดเชื้อ และปัจจุบันมีการนำผงกล้วยน้ำว้าดิบมาใช้ในการบรรเทาอาการโรคกรดไหลย้อน ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมิน RESQ-7 มาเป็นเครื่องมือในการประเมินความถี่ของอาการโรคกรดไหลย้อน ซึ่งพบว่า เมื่อรับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบติดต่อกันเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ พบว่าผงกล้วยน้ำว้าดิบสามารถบรรเทาอาการของโรคกรดไหลย้อน ได้แก่ อาการรู้สึกแสบร้อนกลางอก, รู้สึกเจ็บกลางอก, รู้สึกแสบร้อนบริเวณกลางท้อง, รู้สึกเจ็บบริเวณกลางท้อง, มีรสเปรี้ยวของกรดในปาก, ขย้อน, เรอ, เสียงแหบ, ไอ, กลืนลำบาก, มีรสขมในปาก, มีน้ำหรืออาหารไหลย้อนขึ้นมาที่คอหรือปาก และ แสบร้อนยอดอก อาการเหล่านี้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลสารสำคัญในผงกล้วยน้ำว้าดิบที่มีสารหลายตัวออกฤทธิ์เสริมกัน ซึ่งจากงานวิจัยพบว่า สาร pectin มีผลในการลด gastroesophageal reflux และรักษาอาเจียนและอาการทางระบบทางเดินหายใจในเด็กที่มีมีภาวะสมองพิการ (Miyazawa et al., 2008) และสามารรถลดการเกิดแผลในกระเพาะอาหารได้ (Arora & Sharma, 1990) นอกจากนี้ในผงกล้วยน้ำว้าดิบมีสาร mucin ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการป้องกัน esophageal mucosa ซึ่งในผู้ป่วยที่เป็นโรคกรดไหลย้อนจะมีอาการของ refluxate ส่งผลให้กรดในกระเพาะอาหาร, น้ำย่อยเปปซินและน้ำดี ไหลย้อนขึ้นมาบริเวณหลอดอาหารได้ ทำให้เกิดการอักเสบได้ (Yaron, Ronnie, 2011) นอกจากนี้พบว่าแป้งจากกล้วยมีฤทธิ์ในการฝาดสมานแผลและเพิ่มความแข็งแรงของเนื้อเยื่อและเร่งการแบ่งตัวของเซลล์ (Mukhopadhyaya et al., 1987)

จากผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่าผงกล้วยน้ำว้าดิบมีผลช่วยบรรเทาอาการโรคกรดไหลย้อนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยหลากหลายกลไกที่ได้กล่าวไปข้างต้น

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบผลข้างเคียงจากการใช้ยา โดยอาการที่พบส่วนใหญ่เป็นผลข้างเคียงที่เคยมีรายงานมาก่อนแล้ว ได้แก่ ท้องผูก ท้องอืด เรอบ่อย และเป็นอาการไม่รุนแรง สามารถหายเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลด้าน

ความปลอดภัยของกล้วยน้ำว้าดิบ (ไทยเกษตรศาสตร์, 2556) เนื่องจากในกล้วยดิบมีสารแทนนินอยู่ประมาณ 1.52 – 1.66% ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าสารแทนนินทำให้เกิดอาการท้องผูกและท้องอืด ในส่วนของอาการเรอบ่อย สอดคล้องกับ กล้วยดิบจะมีแป้งทนการย่อย (resistant starch) ซึ่งทำหน้าที่เป็นใยอาหารและแบคทีเรียในลำไส้ จึงทำให้มีแก๊สในระบบทางเดินอาหารเพิ่มขึ้น (กองโภชนาการ กรมอนามัย, 2544) จึงส่งผลให้มีอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ เรอบ่อยได้ สำหรับผลข้างเคียงที่พบเพิ่มเติมได้แก่ คลื่นไส้, อาเจียน, เบื่ออาหาร โดยเมื่อเราผสมผงกล้วยน้ำว้าดิบลงในน้ำร้อน ผงกล้วยจะพองตัวหนืดคล้ายเจล มีรูปลักษณ์และกลิ่นเฉพาะตัว ซึ่งอาจทำให้เกิดอาการคลื่นไส้และอาเจียนได้ และผงกล้วยน้ำว้าดิบมีสารเพคติน ซึ่งเป็นสารโพลิแซ็กคาไรด์ ทำให้เกิดการพองตัวเมื่อโดนน้ำร้อน พบว่าสาร pectin สามารถช่วยควบคุมน้ำหนักตัวได้ ทำให้อิ่ม อาจจะทำให้เกิดอาการเบื่ออาการได้ ซึ่งอาจเป็นผลข้างเคียง

ผลข้างเคียงที่ยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน ได้แก่ อาการหิวบ่อย นอนไม่หลับ ปวดเมื่อยและปวดศีรษะ จากการสัมภาษณ์ผู้ป่วยพบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับผงกล้วยน้ำว้าดิบส่วนใหญ่มีผลข้างเคียงในช่วงสัปดาห์แรก และจะลดลงในสัปดาห์ถัดไป

บทสรุป

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ช่วงอายุ 30-39 ปี อายุต่ำสุดที่เข้าร่วมการศึกษาวิจัย 21 ปี และอายุสูงสุดที่เข้าร่วมการศึกษาวิจัยคือ 60 ปี ระดับการศึกษาส่วนใหญ่เป็นระดับปริญญาตรีและเป็นพนักงานบริษัท มีสิทธิประกันสังคม ไม่มีโรคประจำตัว ระยะเวลาที่ทราบว่าเป็นกรดไหลย้อนส่วนใหญ่น้อยกว่า 3 เดือน จากการศึกษาวิจัยพบว่าเมื่อรับประทานผงกล้วยน้ำว้าดิบ ขนาด 5 กรัม (1 ซองบรรจุ) ชงน้ำร้อน รับประทานครั้งละ 1 ซอง วันละ 3 ครั้ง ก่อนอาหาร 30 นาที เช้า-กลางวัน-เย็น ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 14 วัน ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ พบว่าผงกล้วยน้ำว้าดิบสามารถบรรเทาอาการของโรคกรดไหลย้อน ได้แก่ อาการรู้สึกแสบร้อนกลางอก, รู้สึกเจ็บกลางอก, รู้สึกแสบร้อนบริเวณกลางท้อง, รู้สึกเจ็บบริเวณกลางท้อง, มีรสเปรี้ยวของกรดในปาก, ขย้อน, เรอ, เสียงแหบ, ไอ, กลืนลำบาก, มีรสขมในปาก, มีน้ำหรืออาหารไหลย้อนขึ้นมาที่คอหรือปาก และ แสบร้อนยอดอก อาการเหล่านี้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การวิจัยครั้งนี้พบผลข้างเคียงจากการใช้ยา ได้แก่ ท้องผูก ท้องอืด เรอบ่อย และเป็นอาการไม่รุนแรง สามารถหายเองได้

ข้อเสนอแนะ

1. ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าผงกล้วยน้ำว้าดิบมีประสิทธิผลทางคลินิกในการบรรเทาอาการโรคกรดไหลย้อน หลังจากรับประทานยาครบ 2 สัปดาห์ ดังนั้น จึงควรสนับสนุนการใช้ผงกล้วยน้ำว้าดิบซึ่งเป็นสมุนไพรไทยที่สามารถหาได้ในครัวเรือน ในการบรรเทาอาการโรคกรดไหลย้อนหรือเป็นยาทางเลือก ด้วยประสิทธิผลและความคุ้มค่า
2. การนำผลการศึกษาวิจัยไปใช้ในการอ้างอิง ควรพิจารณาถึงลักษณะอาการของโรคกรดไหลย้อน ควรมีเกณฑ์การวินิจฉัยที่ชัดเจน และไม่มีลักษณะอาการเตือนว่าอาจเกิดโรคร้ายแรง (alarm features) นอกจากนี้ควรอยู่ในการควบคุมดูแลจากแพทย์แผนปัจจุบันหรือแพทย์แผนไทย
3. ระยะเวลาในการศึกษาวิจัยผงกล้วยน้ำว้าดิบ ควรให้ยาอย่างน้อย 4 สัปดาห์และต้องมีการติดตามผลข้างเคียงควบคู่ไปด้วย เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย
4. การศึกษานี้เป็นการศึกษานำร่องเบื้องต้น ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไปในกลุ่มตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น
5. เนื่องจากการศึกษาวิจัยทางคลินิกในการนำสมุนไพรมาใช้รักษาหรือบรรเทาอาการของโรค ยังมีการศึกษาน้อยมาก ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาฤทธิ์ของสมุนไพรหรือการเปรียบเทียบกับยาแผนปัจจุบัน ดังนั้น ประเทศไทยควรมีการสนับสนุนด้านการนำสมุนไพรไทยมาศึกษาวิจัยทางคลินิกมากขึ้น
6. การศึกษาวิจัยในครั้งถัดไป ควรออกแบบการทดลองเป็นแบบ Randomized Control trails

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2558). *เคล็ดลับกล้วย กล้วยช่วยสุขภาพ*. สืบค้น 4 ตุลาคม 2563, จาก https://hpc8.anamai.moph.go.th/?p=3757

กลุ่มงานส่งเสริมภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยและสมุนไพร สถาบันการแพทย์แผนไทย. (2550). *แนวทางเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทยในสถานบริการสาธารณสุขของรัฐ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก

ชวนิฏฐ์ สิทธิดิลกรัตน์, พิลาณี ไวถนอมสัตย์, จิราพร เชื้อกูล, และปริศนา สิริอาชา. (2548). การผลิตเพคตินจากเปลือกและกากผลส้มเหลือทิ้ง. ใน *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43* (น. 469 – 480). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชุลีรัตน์ บรรจงลิขิตกุล. (2561). *ผลิตภัณฑ์เม็ดเสริมอาหารจากกล้วย/ขิง ป้องกันแผลในกระเพาะอาหารเรื้อรัง*. สืบค้น 4 ตุลาคม 2563, จาก https://www.mhesi.go.th/main/th/34-news/news-gov/2181-2010-12-28-03-06-37

ธนาภร รติธรรมธร. (2560). แป้งต้านทานการย่อย. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 22*(1), 166-176.

พรพิมล พิมลรัตน์, นิวุฒิ หวังชัย, สุพันธ์ณี สุวรรณภักดี, และพัชราวัลย์ ศรียะศักดิ์. (2560). *เอกสารประกอบการอบรมสารสกัดแทนนินจากใบหูกวาง: วิธีการเตรียมอย่างง่าย และการประยุกต์ใช้ในปลาสวยงาม*. มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร.

สมศักดิ์ วรรณศิริ. (2541). *สวนกล้วย* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ปราณี เจริญบล็อกและการพิมพ์.

สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2555). *กล้วย*. สืบค้น 3 ตุลาคม 2563, จาก http://medplant.mahidol.ac.th

สุมิตรา จันทร์เงา. (2561). *ผงกล้วยน้ำว้า รักษาโรคกระเพาะอาหาร*. สืบค้น 2 ตุลาคม 2563, จาก https://www.technologychaoban.com/thai-local-wisdom/article_8746

โสมนัส ศิริจารุกุล. (2550). *การศึกษาประสิทธิผลและผลข้างเคียงของขมิ้นชัน เปรียบเทียบกับยา ranitidine ในผู้ป่วย uninvestigated dyspepsia*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ภาษาต่างประเทศ

Arora, A., & sharma, M. (1990). Use of banana in non-ulcer dyspepsia. *Lancet, 335*(8689), 612-3.

Dunjic, B. S., Svensson, I., Axelson, J., Adlercreutz, P., Ar'Rajab, A., Larsson, K., & Bengmark, B. S. (1993). Green banana protection of gastric mucosa against experimentally induced injuries in rats. A multicomponent mechanism?. *Scandinavian Journal of Gastroenterology, 28*(10), 894-8.

Jung, H. K. (2011). Epidemiology of gastroesophageal reflux disease in Asia: A systematic review. *Journal of Immigrant and Minority Health, 17*, 14-27.

Lepard & Stephens, 1994

Miyazawa, R., Tomomasa, T., Kaneko, H., Arakawa, H., Shimizu, N., & Morikawa, A. (2008). Effects of pectin liquid on gastroesophageal reflux disease in children with cerebral palsy. *BMC Gastroenterology, 8*(1), 11.

Mukhopadhyaya, K., Bhattacharya, D., Chakraborty, A., Goel, R. K., & Sanyal, A. K. (1987). Effect of banana powder (Musa sapientum var. paradisiaca) on gastric mucosal shedding. *Journal of Ethnopharmacology, 21*(1), 11-19.

Vakil, N., Van Zanten, S. V., Kahrilas, P., Dent, J., & Jones, R. (2006). The Montreal definition and classification of gastroesophageal reflux disease: a global evidence-based consensus. *Am J Gastroent*, *101*(8), 1900-1920.

Yaron, O., & Ron, D. (2011). Testing Eulerianity and Connectivity in Directed Sparse Graphs. *Theoretical Computer Science, 412*(45), 6390-6408.

Yaron, O., & Ron, D. (2011). Testing Eulerianity and Connectivity in Directed Sparse Graphs. *Theoretical Computer Science ,412* (45), 6390-6408.

Yin, Y. L., Tang, Z .R., Sun, Z. H., Liu, Z. Q., Li, T. J., Huang, R. L., … Kim, S. W. (2008). Effect of Galacto-mannan-oligosaccharides or Chitosan Supplementation on Cytoimmunity and Humoral Immunity in Early-weaned Piglets. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 21*(5), 723-731.

ความสัมพันธ์ระหว่างการฟื้นฟูปรับสภาพผิวบริเวณรอบตาด้วยสารเติมเต็มผิวแบบฉีดชนิดกรดไฮยาลูรอนิกกับ ความภาคภูมิใจในตนเอง คุณภาพชีวิต และพฤติกรรมสุขภาพ ของผู้หญิง

Relationships between injectable hyaluronic acid filler for periorbital soft-tissue rejuvenation, self-esteem, quality of life, and health behavior in women

นพ.พีรพงศ์ เจียมจิรชาติ*
Peerapong Jiamjirachart, M.D.*
ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ**
Asst.Prof. Mart Maiprasert, M.D.**
ผศ.ดร.พัชราภา ตันติชูเวช***
Asst.Prof. Patcharapa Tantichuwet, Ph.D.***

*หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ) วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
*Master of Science (Anti-aging and Regenerative Medicine) College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University
*email: DIRTGENE@gmail.com
** ผู้อำนวยการหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขา วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
รองคณบดีฝ่ายการแพทย์ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
**Assistant Professor Doctor and Director, Master of Science (Anti-aging and Regenerative Medicine)
Vice-Dean for Medical Affairs, College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University
**email: mart.mai@dpu.ac.th
***อาจารย์ประจำภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
***Lecturer, Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus
***email: patcharapa.tat@gmail.com

บทคัดย่อ

บริเวณรอบตา ถือเป็นส่วนสำคัญที่สุดจากทุกองค์ประกอบของใบหน้า ที่อาจส่งผลต่อปัจจัยทางจิตสังคม การแก้ไขปัญหาความชราบริเวณรอบตาด้วยการฉีดสารเติมเต็มผิวแบบฉีดชนิดกรดไฮยาลูรอนิก (HA dermal filler) เป็นวิธีการรักษาที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแบบสอบถามวัด คุณภาพชีวิตของผู้ที่มีปัญหาสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตา และ 2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง การฉีด HA dermal filler กับ ความภาคภูมิใจในตนเอง คุณภาพชีวิต และพฤติกรรมสุขภาพ กระบวนการศึกษาวิจัยประกอบด้วย 2 ระยะ ระยะที่ 1 เป็นการพัฒนาแบบสอบถามวัดคุณภาพชีวิตของผู้ที่มีปัญหาสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตา (periorbital aesthetic life quality index; PALQI) รวมถึงการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ เพื่อใช้ในการทดลองระยะที่ 2 การศึกษาระยะที่ 2 เป็นการทดลอง แบบอำพรางฝ่ายเดียวโดยไม่มีกลุ่มควบคุม ในผู้หญิงที่มี ความชรารอบตา จำนวน 30 คน ใช้การฉีด HA dermal filler ปริมาณ 1 มิลลิลิตร บริเวณรอบตา โดยประเมินผลตามระดับร่องใต้ตาของบาร์ตัน เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการฟื้นฟูปรับสภาพผิวบริเวณรอบตาด้วย HA dermal filler กับ ความภาคภูมิใจในตนเอง ซึ่งวัดผล โดยแบบวัดความภาคภูมิใจ ในตนเองของโรเซนเบิร์กฉบับปรับปรุงภาษาไทย (Revised Thai RSES) คุณภาพชีวิต ซึ่งวัดผลโดยเครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลกชุดย่อฉบับภาษาไทย (WHOQOL–BREF–THAI) และ PALQI รวมถึงพฤติกรรมสุขภาพ ก่อนทดลอง และหลังทดลอง 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน ผลการศึกษา พบว่า 1) เครื่องมือ PALQI มีความเที่ยงตรงสูง เชื่อถือได้ (Cronbach's α = 0.944) และ 2) การฉีด HA dermal filler สามารถเพิ่มความภาคภูมิใจในตนเอง และคุณภาพชีวิต และสามารถลดระดับปัญหาสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตาต่อ คุณภาพชีวิตได้อย่างมีนัยสำคัญ พฤติกรรมสุขภาพอาจมีความสัมพันธ์กับผลการฟื้นฟูปรับสภาพผิวด้วย HA dermal filler

Abstract

Periorbital area occupies an indispensable proportion of the facial features that might influence psychosocial factors. Injectable hyaluronic acid (HA) dermal filler is one of the top minimally-invasive procedures for periorbital soft-tissue rejuvenation. The objectives of this study were 1) develop a self-administered measurement tool for the evaluation of periorbital aesthetic problem-related life quality and 2) investigate relationships between periorbital soft-tissue rejuvenation using injectable HA dermal filler, self-esteem, quality of life (QOL), and health behavior. The study was separated into 2 phases. Phase 1 study was a diagnostic study; we developed Periorbital Aesthetic Life Quality Index (PALQI) for using as one of the outcome measurement in phase 2 study. Phase 2 study was a single-blinded single-arm clinical trial, including 30 adult females with periorbital aging treated with 1 mL of HA dermal filler injection for both periorbital areas as an intervention, measured by Barton's grading system, along with World Health Organization Quality of Life Brief – Thai (WHOQOL–BREF–THAI), and Revised Thai Rosenberg Self-esteem Scale (Revised Thai RSES) before-, 1, 3, and 6 month after-intervention. The result of phase 1 study indicated high validity and good reliability of PALQI (Cronbach's α = 0.944). And phase 2 study showed injectable HA dermal filler can significantly improve personal self-esteem, overall QOL, psychological, and social relationship domains of QOL, in addition with periorbital aesthetic problem-related life quality; and health behavior might affect the result of soft-tissue rejuvenation using injectable HA dermal filler.

บทนำ

ลักษณะทางกายภาพ ภาพลักษณ์ทางกาย เสน่ห์และความน่าดึงดูดใจทางกายภาพ โดยเฉพาะ บริเวณใบหน้าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับมนุษย์ จากทุกองค์ประกอบของใบหน้า ดวงตาและบริเวณรอบตาถือเป็น ส่วนสำคัญที่สุดที่มีคุณสมบัติดังกล่าว (Mesaros et al., 2015; Zhao, Zhang, He, & Zuo, 2019) ลักษณะดวงตาที่ดี ตามหลักสุนทรียศาสตร์ สามารถสื่อถึงเสน่ห์ และความน่าดึงดูดใจ มักส่งผลดีต่อสภาวะทางอารมณ์ ความภาคภูมิใจในตนเองที่สูง และคุณภาพชีวิต (quality of life; QOL) ที่ดีตามมา ส่วนรอยโรค หรือ ปัญหาบริเวณใบหน้าและดวงตา ก็ย่อมส่งผลในทางตรงกันข้าม (Balkrishnan et al., 2006; Bravo, Rocha, Bastos, & Silva, 2015; Cohen, 2001; Knoll, Attkiss, & Persing, 2008)

ความชราบริเวณรอบตา เป็นอาการแสดงแรกของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของใบหน้าจาก ความชรา สามารถพบได้บ่อย และเป็นอาการสำคัญที่นำมาสู่การรักษาด้วยการฉีดสารเติมเต็มผิวแบบฉีดชนิด กรดไฮยาลูรอนิก (hyaluronic acid; HA dermal filler) มากที่สุด ในผู้หญิงชาวเอเชียในปัจจุบัน เนื่องจาก มีประสิทธิภาพการรักษาสูง ไม่ต้องศัลยกรรม มีความปลอดภัย และใช้เวลาพักฟื้นน้อย (วิไล ธนสารอักษร, 2562; Peng, & Peng, 2018; Sharad, 2012) การรักษาเพื่อฟื้นฟูปัญหาบริเวณรอบตา อาศัยกลไกส่วนหนึ่งจาก การกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนในชั้นผิวหนัง ซึ่งกระบวนการดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับสภาวะสุขภาพร่างกาย และพฤติกรรมสุขภาพ (Wu, Cronin, & Crane, 2020; Pullar, Carr, & Vissers, 2017)

อย่างไรก็ตาม แม้การฉีด HA dermal filler บริเวณรอบตาจะสามารถปรับเปลี่ยนลักษณะทาง กายภาพของใบหน้าให้ดีขึ้นได้ แต่ในปัจจุบันยังไม่มีเครื่องมือใดที่ใช้วัดระดับ QOL ซึ่งสัมพันธ์อย่างจำเพาะกับปัญหาสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตา และยังไม่มีการศึกษาใดที่กล่าวถึง อิทธิพลของการรักษาเพื่อฟื้นฟูปัญหา บริเวณรอบตา ต่อปัจจัยทางจิตสังคม ซึ่งเป็นอีกหนึ่งมิติที่สำคัญของสุขภาพอันสมบูรณ์ (World Health Organization, 1998) รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมสุขภาพกับผลการคงอยู่ของการฟื้นฟูปรับสภาพผิว บริเวณรอบตา ด้วย HA dermal filler ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างการฟื้นฟูปรับสภาพผิวบริเวณ รอบตา ด้วย HA dermal filler กับ ความภาคภูมิใจในตนเอง QOL และพฤติกรรมสุขภาพ ของผู้หญิง โดยมี สมมติฐานการวิจัยว่า HA dermal filler สามารถช่วยเพิ่มความภาคภูมิใจในตนเอง และ QOL ได้ และ พฤติกรรมสุขภาพอาจส่งผลต่อผลการฟื้นฟูปรับสภาพผิวบริเวณรอบตา ด้วย HA dermal filler ซึ่ง ผลจาก การศึกษานี้อาจเป็นอีกหนึ่งคุณประโยชน์ทางจิตสังคมนอกเหนือจากผลลัพธ์ด้านเวชศาสตร์ความงาม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อพัฒนา และทดสอบความเที่ยงและความเชื่อมั่นของ แบบสอบถามวัดคุณภาพชีวิตของผู้ที่มีปัญหาสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตา (Periorbital aesthetic life quality index; PALQI)
2) เพื่อหาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงของ ความภาคภูมิใจในตนเอง และ QOL ของ ผู้หญิง ภายหลังได้รับการฟื้นฟูปรับสภาพผิวบริเวณรอบตา ด้วย HA dermal filler
3) เพื่อศึกษาระยะเวลาการคงอยู่ของการฟื้นฟูปรับสภาพผิวบริเวณรอบตา ด้วย HA dermal filler ปริมาณ 1 มิลลิลิตร และพฤติกรรมสุขภาพ ในช่วงระยะเวลา 6 เดือน ภายหลังการรักษา

วิธีการดำเนินงานวิจัย

โครงการศึกษาวิจัยนี้ ผ่านการรับการรับรองจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ โดยเป็นโครงการเลขที่ 001/63EX ผ่านการรับรองตามเอกสารรับรองโครงการ วิจัยเลขที่ 052/63 และได้รับการรับรองจาก การลงทะเบียนงานวิจัยแบบทดลองทางคลินิกของประเทศไทย (Thai clinical trials registry; TCTR) ซึ่งอยู่ในเครือข่ายฐานข้อมูลของ WHO international clinical trials registry platform (WHO-ICTRP) เลขที่ TCTR20210607004 ระเบียบวิธีวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

การศึกษาวิจัยระยะที่ 1 เป็นการพัฒนาเครื่องมือวัดคุณภาพชีวิต PALQI เพื่อใช้ใน การศึกษาวิจัย ระยะที่ 2 โดย PALQI ถูกพัฒนาขึ้นจาก dermatology life quality index (DLQI) ซึ่งเป็น แบบสอบถามผลของ โรคผิวหนังต่อ QOL ที่มีความเที่ยงตรงเชื่อถือได้ มีการแปลเป็นภาษาต่าง ๆ และเป็นที่นิยมใช้ในมากกว่า 80 ประเทศทั่วโลกรวมถึงประเทศไทย โดย PALQI ประกอบด้วยคำถามจำนวน 13 ข้อ ลักษณะแบบสอบถาม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของ Likert 4 ระดับ โดยเป็นข้อคำถามที่มีความหมายทางบวก ความหมาย ทางลบ และเป็นกลาง ใช้เวลากรอกแบบสอบถาม อยู่ระหว่าง 1-5 นาที คะแนนรวมมีตั้งแต่ 13-52 คะแนน การแปลความหมายระดับปัญหาสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตาต่อ QOL ใช้ค่าคะแนนรวม maximum possible ลบด้วยค่าคะแนนรวม minimum possible แล้วหารด้วยจำนวนอัตรภาคชั้น แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ระดับปัญหาที่สูง QOL ที่ไม่ดี (39.01-52.00 คะแนน) ระดับปัญหาปานกลาง QOL ปานกลาง (26.01-39.00 คะแนน) และระดับปัญหาที่ต่ำ QOL ที่ดี (13.00-26.00 คะแนน) ผลตรวจสอบคุณภาพ ของเครื่องมือด้วย face validity โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และการตรวจสอบ reliability โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน และกลุ่มตัวอย่างผู้หญิงอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไปที่มีความชรารอบตาและมีร่องใต้ตา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างใน โครงการวิจัย จำนวน 150 คน พบว่า Kendall's coefficient of concordance มีค่า 0.444 และ Cronbach's alpha coefficient ของแบบสอบถามทุกข้อ มีค่า >0.8 ค่า corrected item - total correlation ของ แบบสอบถามทุกข้อมีค่ามากกว่า 0.2 รวมถึง validity ของ แบบสอบถามทั้งฉบับมีค่า 0.944 จึง สามารถสรุปได้ว่า PALQI เป็นเครื่องมือวัด QOL ที่มีความเที่ยงตรงสูง เชื่อถือได้ สามารถใช้เป็นเครื่องมือวัด QOL ของผู้หญิงที่มีปัญหาสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตา ที่ทำได้ง่ายและรวดเร็ว

การศึกษาวิจัยระยะที่ 2 เป็นการทดลองแบบอำพรางฝ่ายเดียวโดยไม่มีกลุ่มควบคุม จัดทำขึ้นที่ แพรีส คลินิกเวชกรรม ซึ่งเป็นหนึ่งในสถานประกอบการของ บริษัท เดอะแคปปิตอล คลินิก จำกัด กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิง อายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป ที่มีร่องใต้ตาตามระบบของบาร์ตัน (ตารางที่ 1) อยู่ในระดับ 1 2 และ 3 และมีคะแนนความภาคภูมิใจในตนเอง รวมถึงคะแนน QOL ด้านจิตใจ สัมพันธภาพทาง สังคม และ QOL โดยรวมในวันที่เริ่มศึกษาวิจัยที่ไม่ได้อยู่ในระดับที่ดี จากการประเมินด้วย Revised Thai RSES (คะแนน <31.02) และ WHOQOL–BREF–THAI (คะแนน QOL ด้านจิตใจ <23 ด้าน สัมพันธภาพทางสังคม <12 และ โดยรวม <96) และไม่มีข้อห้าม และข้อควรเลี่ยง สำหรับการรักษาด้วย การฉีดสารเติมเต็มผิว รวมถึงไม่มี ภาวะซึ่งอาจส่งผล ต่อการรักษา ความภาคภูมิใจในตนเอง และ QOL จำนวนทั้งหมด 30 คน โดยมีแบบแผนการศึกษาวิจัย เป็นการทดลองกลุ่มเดียว ไม่มีกลุ่มควบคุม ใช้การฉีด HA dermal filler ยี่ห้อ Restylane® SKINBOOSTERS™ VITAL LIGHT ปริมาณ 1 มิลลิลิตร บริเวณรอบตา ด้วยเทคนิคของผู้วิจัย (ภาพที่ 1) ในการทดลอง รวบรวมข้อมูลพฤติกรรมสุขภาพ วัดความภาคภูมิใจในตนเอง QOL ระดับปัญหาสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตา ต่อ QOL และระดับร่องใต้ตาตามระบบของบาร์ตัน (ตารางที่ 1) ก่อนทดลอง หลังทดลองทันที และ หลังทดลองเป็นเวลา 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน โดยนำผลที่ได้มาหาความสัมพันธ์กัน ในการ ประเมินร่องใต้ตาตามระบบของบาร์ตัน ผู้วิจัยได้นำส่งภาพถ่ายบริเวณรอบตา (ภาพที่ 2) ให้แก่แพทย์ผู้มี ประสบการณ์ด้านการฉีดสารเติมเต็มผิวบริเวณรอบตาจำนวน 3 ท่านเป็นผู้ประเมิน การศึกษาวิจัยนี้วิเคราะห์ สถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่นร้อยละ 90 ใช้ช่วงความเชื่อมั่นสองทาง และกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 1 ระบบการประเมินระดับร่องใต้ตาของบาร์ตัน (Barton's grading system)

ระดับ	ลักษณะทางกายวิภาคบริเวณรอบตา
0	ไม่พบขอบเขตด้านในหรือด้านนอกของ arcus marginalis หรือกระดูกเบ้าตา บริเวณรอบตามีลักษณะเรียบเนียน และ ดูอ่อนเยาว์ ปราศจากแนวรอยต่อระหว่างเบ้าตาและแก้ม (orbit-cheek junction)
1	พบขอบเขตรอยต่อระหว่างเปลือกตาและแก้ม (lid-cheek junction) เฉพาะฝั่งด้านใน มีลักษณะเป็นเส้นบาง หรือ เงาเพียงเล็กน้อย ส่วนบริเวณรอยต่อระหว่างเปลือกตาและแก้มฝั่งด้านนอก มีลักษณะเรียบเนียน
2	พบขอบเขตรอยต่อระหว่างเปลือกตาและแก้ม ระดับปานกลาง ทั้งบริเวณ รอบตาฝั่งด้านใน และขยายไปจนถึงฝั่งด้านนอก
3	พบขอบเขตรอยต่อระหว่างเบ้าตาและแก้ม เป็นขั้นชัดเจน ในระดับรุนแรง

หมายเหตุ. แปลจาก "Fat extrusion and septal reset in patients with the tear trough triad: a critical appraisal," by F.E. Barton, R. Ha, and M. Awada, 2004 *Plastic and Reconstructive Surgery, 113(7)*, pp. 2115-2121. Copyright 2004 by Plastic and Reconstructive Surgery



ภาพที่ 1 เทคนิคของผู้วิจัย ที่ใช้ในการฉีดสารเติมเต็มผิวแบบฉีด ชนิดกรดไฮยาลูรอนิก บริเวณรอบตา

เริ่มการรักษาบริเวณรอบตาด้านที่มีระดับร่องใต้ตามากกว่าก่อนเสมอ ฉีดสารเติมเต็มผิวใน 3-4 ระนาบ มีลำดับในการฉีดสารเติมเต็มผิวเพื่อฟื้นฟูเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณ รอบตา [a]โดยฉีดสารเติมเต็มผิวในชั้นลึก (SOOF และเหนือต่อเยื่อหุ้มกระดูก ใน prezygomatic space) เริ่มจาก บริเวณ nasojugal groove midcheek furrow palpebromalar groove และร่องใต้ตา ตามลำดับ [b]จากนั้นจึงฉีดในชั้นเนื้อเยื่อไขมันใต้ผิวหนังชั้นตื้น ในระนาบที่ลึกกว่ากล้ามเนื้อ orbicularis oculi ให้ครบทุกบริเวณ [c]และฉีดใน ชั้นใต้หนังแท้ให้ครบทุกบริเวณ ตามลำดับ โดยใช้เข็มปลายแหลม ขนาด 24G [a]สร้างทางเข้าของเข็ม ที่จุดตัดระหว่างเส้นแนวตั้งที่ลากจากหางตาลงมา กับเส้นแนวนอนที่ลากจากด้านข้างของส่วนล่างสุดของจมูกมาด้านข้างของหน้า จากนั้นใช้เข็มปลายทู่ขนาด 25G ยาว 5 เซนติเมตร ฉีดตามระนาบและบริเวณดังกล่าวด้วย retrograde fanning technique โดยรูปแบบการบริหารยาในชั้น SOOF และในชั้นเนื้อเยื่อไขมันใต้ผิวหนัง จะบริหารยาเป็นหยด (droplet) แต่ละหยดมีปริมาตร ไม่เกิน 0.05 มิลลิลิตร และเพิ่มจำนวนหยดจนครบตามปริมาตรที่ต้องการสำหรับในแต่ละบริเวณ ส่วนการบริหารยาในชั้นใต้หนังแท้ จะบริหารยาเป็นหยดขนาดเล็ก (micro-aliquot droplet) แต่ละหยดมีปริมาตรประมาณ 0.01 มิลลิลิตร และเพิ่มจำนวนหยดจนครบตามปริมาตร ที่ต้องการสำหรับในแต่ละบริเวณ สำหรับปริมาตรสาร HA ที่ใช้เติมเต็ม บริเวณรอบตาแต่ละด้าน (ในกรณีที่มีปริมาตรสาร HA 1-2 มิลลิลิตร) ตามปกติผู้วิจัยใช้ อัตราส่วน 1 ต่อ 1 สำหรับบริเวณรอบตาที่ สมมาตร หรืออัตราส่วน 3 ต่อ 2 หรือ 7 ต่อ 3 สำหรับ บริเวณรอบตาที่อสมมาตร อยู่เดิม โดยแบ่งอัตราส่วนของปริมาตรสาร HA ที่ใช้สำหรับบริเวณ nasojugal groove รวมกับ midcheek furrow ต่อ palpebromalar groove ต่อร่องใต้ตา เป็น 3 ต่อ 1 ต่อ 1 และแบ่งอัตราส่วนของ ปริมาตรสาร HA ที่ใช้ฉีดในชั้นลึกรวมกับชั้นเนื้อเยื่อไขมันใต้ผิวหนัง ต่อชั้นใต้หนังแท้ รวมกับชั้นผิวหนังเป็น 4 ต่อ 1 โดยประมาณ ซึ่งการประเมินปริมาตรสาร HA ที่ใช้จริงนั้น ต้องอาศัยการประเมินผลการรักษาตลอด

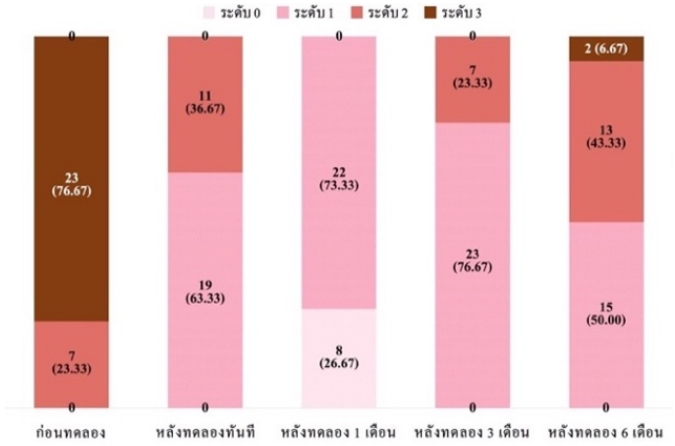
ระยะเวลาที่บริหารยา และหลังบริหารยาแต่ละครั้งเสมอ เมื่อทำการรักษาบริเวณรอบตาด้านแรกเสร็จ ผู้วิจัยจัดท่าให้ผู้เข้ารับการรักษาอยู่ในท่านั่งตัวตรง เพื่อประเมินผลการรักษา ก่อนทำการรักษา บริเวณรอบตาอีกด้านด้วยเทคนิคเดียวกัน เมื่อทำการรักษาบริเวณรอบตาเสร็จทั้ง 2 ด้าน ผู้วิจัยจัดท่าให้ผู้เข้ารับการรักษาอยู่ในท่านั่งตัวตรง เพื่อประเมินผลการรักษา [9]ในกรณีที่ยังมีริ้วรอยในชั้นตื้นซึ่งไม่หายไปหลังจากฉีดใน 3 ระนาบแรกแล้ว จึงใช้เข็มปลายแหลมขนาด 32G ฉีดในชั้นผิวหนังด้วย retrograde linear threading technique ตามแนวริ้วรอยในชั้นตื้น เท่านั้น โดยบริหารยาไม่เกิน 1-2 ครั้งในแต่ละริ้วรอย



ภาพที่ 2 ตัวอย่างภาพถ่ายบริเวณรอบตาที่ใช้เพื่อจำแนกระดับร่องใต้ตาตามระบบของบาร์ตัน แยกเป็นตาขวา และตาซ้าย ก่อนทดลอง หลังทดลองทันที และหลังทดลอง 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน

ผลการวิจัย

ผลการประเมินระดับร่องใต้ตาตามระบบของบาร์ตัน แยกเป็นตาขวาและตาซ้าย ก่อนทดลอง หลังทดลอง ทันที และหลังทดลอง 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน มีความแม่นยำเฉลี่ยร้อยละ 77.67 ฐานนิยมของผลการประเมินระดับร่องใต้ตาโดยรวม ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อน ทดลองส่วนมาก อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 76.67 หลังทดลองทันที ส่วนมากอยู่ในระดับ 1 คิดเป็น ร้อยละ 63.33 หลังทดลอง 1 เดือน ส่วนมากอยู่ใน ระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 73.33 และกลุ่มตัวอย่างอีกร้อยละ 26.67 มีระดับ 0 หมายถึง บริเวณรอบตามีลักษณะเรียบเนียน และดูอ่อนเยาว์ หลังทดลอง 3 เดือน ส่วนมากอยู่ใน ระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 76.67 และหลังทดลอง 6 เดือน ส่วนมากอยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 50 (ภาพที่ 3)

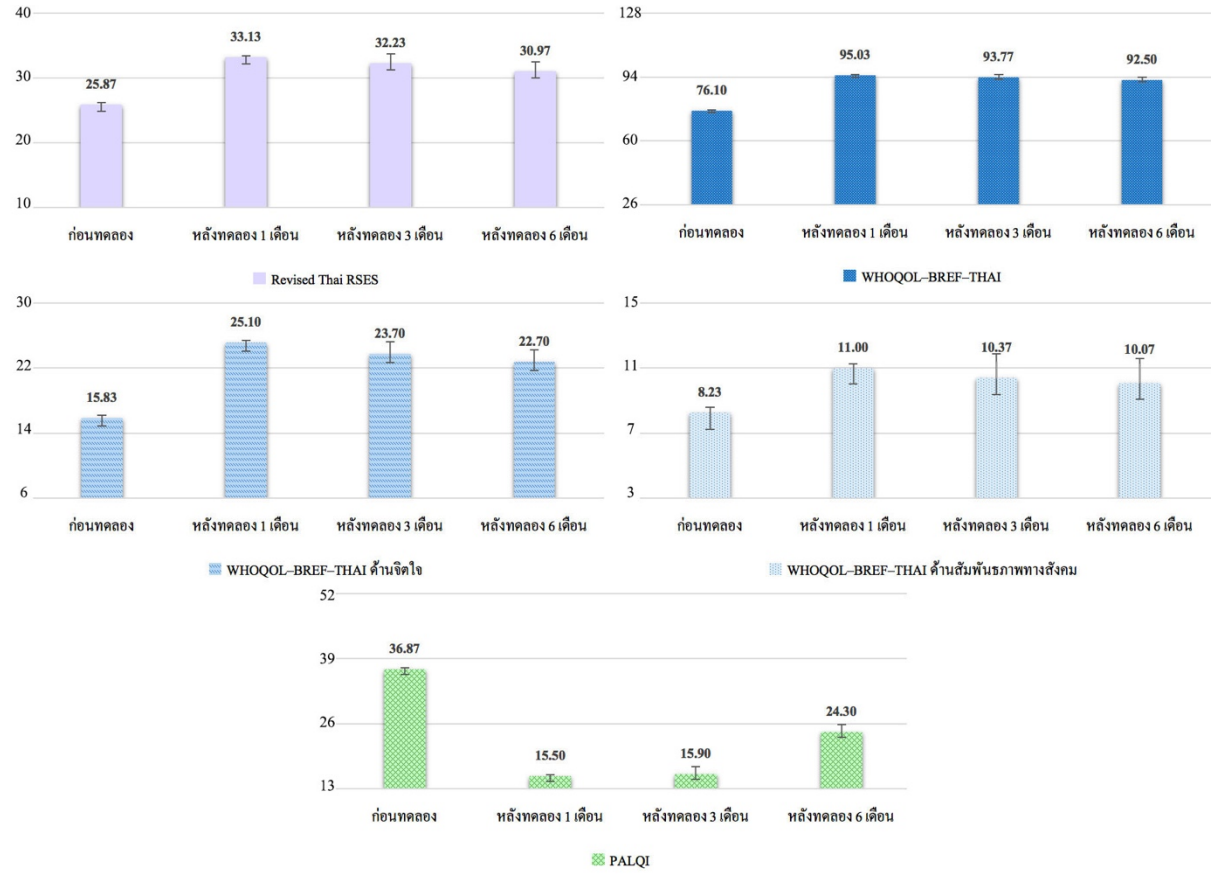


ภาพที่ 3 สัดส่วนของผู้เข้าร่วมวิจัย จำแนกตามระดับร่องใต้ตาตามระบบของบาร์ตันโดยรวม ก่อนทดลอง หลัง ทดลอง ทันที และหลังทดลอง 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน แสดงผลเป็นจำนวน (ร้อยละ)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนน Revised Thai RSES คะแนน WHOQOL–BREF–THAI โดยรวม ด้านจิตใจ ด้านสัมพันธภาพทางสังคม และคะแนน PALQI ก่อนทดลอง และหลังทดลอง 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน

	ก่อนทดลอง		หลังลดทองเป็นเวลา 1 เดือน		หลังทดลองเป็นเวลา 3 เดือน		หลังทดลองเป็นเวลา 6 เดือน	
RSES	25.87	(0.346)	33.13	(0.254)	32.23	(1.501)	30.97	(1.497)
QOL	76.10	(5.774)	95.03	(8.101)	93.77	(8.003)	92.50	(7.592)
QOLp	15.83	(1.663)	25.10	(2.454)	23.70	(2.200)	22.70	(1.822)
QOLs	8.23	(0.898)	11.00	(1.462)	10.37	(1.245)	10.07	(1.081)
PALQI	36.87	(4.652)	15.50	(2.688)	15.90	(2.975)	24.30	(5.004)

หมายเหตุ. RSES หมายถึง ความภาคภูมิใจในตนเอง QOL หมายถึง คุณภาพชีวิตโดยรวม QOLp หมายถึง คุณภาพชีวิตด้านจิตใจ QOLs หมายถึง คุณภาพชีวิตด้านสัมพันธภาพทางสังคม PALQI หมายถึง ระดับปัญหาสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตาต่อคุณภาพชีวิต



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนน Revised Thai RSES คะแนน WHOQOL–BREF–THAI โดยรวม ด้านจิตใจ ด้านสัมพันธภาพทางสังคม และคะแนน PALQI ก่อนทดลอง และหลังทดลอง 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน

จาก Pairwise comparisons ใน one-way repeated measures ANOVA (ตารางที่ 3) โดยใช้ estimated marginal means ของชุดคะแนนเป็นรายคู่ ระหว่างก่อนทดลองและหลังทดลอง เป็นเวลา 1 เดือน ระหว่างก่อนทดลองและหลังทดลองเป็นเวลา 3 เดือน ระหว่างก่อนทดลองและ หลังทดลองเป็นเวลา 6 เดือน ระหว่างหลังทดลองเป็นเวลา 1 และ 3 เดือน ระหว่างหลังทดลองเป็นเวลา 1 และ 6 เดือน และระหว่างหลัง ทดลอง เป็นเวลา 3 และ 6 เดือน

พบว่า คู่คะแนน Revised Thai RSES WHOQOL–BREF–THAI โดยรวม ด้านจิตใจ ด้านสัมพันธภาพทางสังคม ในช่วงเวลาดังกล่าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีแนวโน้มว่า คะแนนทั้งหมดหลังทดลองเป็นเวลา 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน มากกว่าก่อนทดลอง หลังทดลองเป็นเวลา 1 เดือน มากกว่า 3 เดือน และหลังทดลองเป็นเวลา 3 เดือน มากกว่า 6 เดือน และพบว่า คู่คะแนน PALQI ในช่วงเวลา ดังกล่าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีแนวโน้มว่า คะแนน PALQI หลังทดลอง เป็นเวลา 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน น้อยกว่าก่อนทดลอง หลังทดลองเป็นเวลา 1 เดือน น้อยกว่า 3 เดือน และหลัง ทดลองเป็นเวลา 3 เดือน น้อยกว่า 6 เดือน

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของคะแนน Revised Thai RSES คะแนน WHOQOL–BREF–THAI โดยรวม ด้านจิตใจ ด้านสัมพันธภาพทางสังคม และคะแนน PALQI ก่อนทดลอง และ หลังทดลอง 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน ด้วย Pairwise comparisons ใน one-way repeated measures ANOVA

(I)	(J)	Mean difference (I-J)	Standard error	*p*-value	95% confidence interval for difference[a]	
					Lower bound	Upper bound
R(BF)	R(1)	-7.267	.328	.000	-7.938	-6.595
	R(3)	-6.367	.341	.000	-7.063	-5.670
	R(6)	-5.100	.326	.000	-5.768	-4.432
R(1)	R(BF)	7.267	.328	.000	6.595	7.938
	R(3)	.900	.130	.000	.634	1.166
	R(6)	2.167	.296	.000	1.562	2.772
R(3)	R(BF)	6.367	.341	.000	5.670	7.063
	R(1)	-.900	.130	.000	-1.166	-.634
	R(6)	1.267	.249	.000	.758	1.776
R(6)	R(BF)	5.100	.326	.000	4.432	5.768
	R(1)	-2.167	.296	.000	-2.772	-1.562
	R(3)	-1.267	.249	.000	-1.776	-.758
Q(BF)	Q(1)	-18.933	.866	.000	-20.704	-17.163
	Q(3)	-17.667	.863	.000	-19.433	-15.901
	Q(6)	-16.400	.774	.000	-17.983	-14.817
Q(1)	Q(BF)	18.933	.866	.000	17.163	20.704
	Q(3)	1.267	.335	.001	.581	1.953
	Q(6)	2.533	.447	.000	1.620	3.447
Q(3)	Q(BF)	17.667	.863	.000	15.901	19.433
	Q(1)	-1.267	.335	.001	-1.953	-.581
	Q(6)	1.267	.442	.008	.363	2.170
Q(6)	Q(BF)	16.400	.774	.000	14.817	17.983
	Q(1)	-2.533	.447	.000	-3.447	-1.620
	Q(3)	-1.267	.442	.008	-2.170	-.363
Qp(BF)	Qp(1)	-9.267	.332	.000	-9.946	-8.588

	Qp(3)	-7.867	.283	.000	-8.445	-7.289
	Qp(6)	-6.867	.266	.000	-7.410	-6.323
Qp(1)	Qp(BF)	9.267	.332	.000	8.588	9.946
	Qp(3)	1.400	.170	.000	1.052	1.748
	Qp(6)	2.400	.201	.000	1.989	2.811
Qp(3)	Qp(BF)	7.867	.283	.000	7.289	8.445
	Qp(1)	-1.400	.170	.000	-1.748	-1.052
	Qp(6)	1.000	.179	.000	.633	1.367
Qp(6)	Qp(BF)	6.867	.266	.000	6.323	7.410
	Qp(1)	-2.400	.201	.000	-2.811	-1.989
	Qp(3)	-1.000	.179	.000	-1.367	-.633
Qs(BF)	Qs(1)	-2.767	.196	.000	-3.167	-2.366
	Qs(3)	-2.133	.142	.000	-2.423	-1.844
	Qs(6)	-1.833	.128	.000	-2.094	-1.572
Qs(1)	Qs(BF)	2.767	.196	.000	2.366	3.167
	Qs(3)	.633	.155	.000	.316	.951
	Qs(6)	.933	.159	.000	.609	1.258
Qs(3)	Qs(BF)	2.133	.142	.000	1.844	2.423
	Qs(1)	-.633	.155	.000	-.951	-.316
	Qs(6)	.300	.085	.001	.126	.474
Qs(6)	Qs(BF)	1.833	.128	.000	1.572	2.094
	Qs(1)	-.933	.159	.000	-1.258	-.609
	Qs(3)	-.300	.085	.001	-.474	-.126
P(BF)	P(1)	21.367	.751	.000	19.830	22.903
	P(3)	20.967	.687	.000	19.561	22.372
	P(6)	12.567	.488	.000	11.568	13.565

ตารางที่ 3 (ต่อ)

(I)	(J)	Mean difference (I-J)	Standard error	*p*-value	95% confidence interval for difference[a]	
					Lower bound	Upper bound
P(1)	P(BF)	-21.367	.751	.000	-22.903	-19.830
	P(3)	-.400	.156	.016	-.719	-.081
	P(6)	-8.800	.656	.000	-10.142	-7.458
P(3)	P(BF)	-20.967	.687	.000	-22.372	-19.561
	P(1)	.400	.156	.016	.081	.719
	P(6)	-8.400	.573	.000	-9.571	-7.229
P(6)	P(BF)	-12.567	.488	.000	-13.565	-11.568
	P(1)	8.800	.656	.000	7.458	10.142
	P(3)	8.400	.573	.000	7.229	9.571

หมายเหตุ. R(BF) หมายถึง คะแนน Revised Thai RSES ก่อนทดลอง R(1) หมายถึง คะแนน Revised Thai RSES หลังทดลอง 1 เดือน R(3) หมายถึง คะแนน Revised Thai RSES หลังทดลอง 3 เดือน R(6) หมายถึง คะแนน Revised Thai RSES หลังทดลอง 6 เดือน Q(BF) หมายถึง คะแนน WHOQOL–BREF–THAI โดยรวมก่อนทดลอง Q(1) หมายถึง คะแนน WHOQOL–BREF–THAI โดยรวมหลังทดลอง 1 เดือน Q(3) หมายถึง คะแนน WHOQOL–BREF–THAI โดยรวมหลังทดลอง 3 เดือน Q(6) หมายถึง คะแนน WHOQOL–BREF–THAI โดยรวมหลังทดลอง 6 เดือน Qp(BF) หมายถึง คะแนน WHOQOL–BREF–THAI ด้านจิตใจก่อนทดลอง Qp(1) หมายถึง คะแนน WHOQOL–BREF–THAI ด้านจิตใจหลังทดลอง 1 เดือน Qp(3) หมายถึง คะแนน WHOQOL–BREF–THAI ด้านจิตใจหลังทดลอง 3 เดือน Qp(6) หมายถึง คะแนน WHOQOL–BREF–THAI ด้านจิตใจหลังทดลอง 6 เดือน Qs(BF) หมายถึง คะแนน WHOQOL–BREF–THAI ด้านสัมพันธภาพทาง-สังคมก่อนทดลอง Qs(1) หมายถึง คะแนน WHOQOL–BREF–THAI ด้านสัมพันธภาพทางสังคม หลังทดลอง 1 เดือน Qs(3) หมายถึง คะแนน WHOQOL–BREF–THAI ด้านสัมพันธภาพ-ทางสังคมหลังทดลอง 3 เดือน Qs(6) หมายถึง คะแนน WHOQOL–BREF–THAI ด้านสัมพันธภาพ-ทางสังคมหลังทดลอง 6 เดือน P(BF) หมายถึง คะแนน PALQI ก่อนทดลอง P(1) หมายถึง คะแนน PALQI หลังทดลอง 1 เดือน P(3) หมายถึง คะแนน PALQI หลังทดลอง 3 เดือน P(6) หมายถึง คะแนน PALQI หลังทดลอง 6 เดือน [a]Adjustment for multiple comparisons: Least significant difference (equivalent to no adjustment)

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของระดับร่องใต้ตาตามระบบของบาร์ตัน ก่อนทดลอง และ หลังทดลอง 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน ด้วย Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test

คู่การทดสอบ	ผลต่างตัวแปร	N	Mean rank	Sum of ranks	Z	*p*-value
Rt(AF)-Rt(BF)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	29	15.00	435.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	0	.00	.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	1				
	ทั้งหมด	30			-4.893	.000
Rt(1)-Rt(BF)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	30	15.50	465.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	0	.00	.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	0				
	ทั้งหมด	30			-4.995	.000
Rt(3)-Rt(BF)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	29	15.00	435.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	0	.00	.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	1				
	ทั้งหมด	30			-4.849	.000
Rt(6)-Rt(BF)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	28	14.50	406.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	0	.00	.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	2				
	ทั้งหมด	30			-4.777	.000
Rt(1)-Rt(AF)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	18	9.50	171.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	0	.00	.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	12				
	ทั้งหมด	30			-4.243	.000
Rt(3)-Rt(1)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	0	.00	.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	13	7.00	91.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	17				
	ทั้งหมด	30			-3.606	.000
Rt(6)-Rt(1)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	1	9.00	9.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	17	9.53	162.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	12				
	ทั้งหมด	30			-3.710	.000
Rt(6)-Rt(3)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	2	4.50	9.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	6	4.50	27.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	22				
	ทั้งหมด	30			-1.414	.157

ตารางที่ 4 (ต่อ)

คู่การทดสอบ	ผลต่างตัวแปร	N	Mean rank	Sum of ranks	Z	*p*-value
Lt(AF)-Lt(BF)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	29	15.00	435.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	0	.00	.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	1				
	ทั้งหมด	30			-4.862	.000
Lt(1)-Lt(BF)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	30	15.50	465.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	0	.00	.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	0				
	ทั้งหมด	30			-4.994	.000
Lt(3)-Lt(BF)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	28	14.50	406.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	0	.00	.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	2				
	ทั้งหมด	30			-4.768	.000
Lt(6)-Lt(BF)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	25	13.00	325.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	0	.00	.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	5				
	ทั้งหมด	30			-4.625	.000
Lt(1)-Lt(AF)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	18	10.03	180.50		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	1	9.50	9.50		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	1				
	ทั้งหมด	30			-3.838	.000
Lt(3)-Lt(1)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	0	.00	.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	15	8.00	120.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	15				
	ทั้งหมด	30			-3.771	.000
Lt(6)-Lt(1)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	1	10.50	10.50		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	24	13.10	314.50		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	5				
	ทั้งหมด	30			-4.365	.000
Lt(6)-Lt(3)	ตัวลบ น้อยกว่า ตัวตั้ง	2	8.50	17.00		
	ตัวลบ มากกว่า ตัวตั้ง	14	8.50	119.00		
	ตัวลบ เท่ากับ ตัวตั้ง	14				
	ทั้งหมด	30			-3.000	.003

หมายเหตุ. Rt(BF) หมายถึง ระดับร่องใต้ตาขวาก่อนทดลอง Rt(AF) หมายถึง ระดับร่องใต้ตาขวา หลังทดลองทันที Rt(1) หมายถึง ระดับร่องใต้ตาขวา หลังทดลอง 1 เดือน Rt(3) หมายถึง ระดับร่องใต้ตาขวาหลังทดลอง 3 เดือน Rt(6) หมายถึง ระดับร่องใต้ตาขวาหลังทดลอง 6 เดือน Lt(BF) หมายถึง ระดับร่องใต้ตาซ้ายก่อนทดลอง Lt(AF) หมายถึง ระดับ ร่องใต้ตาซ้ายหลังทดลองทันที Lt(1) หมายถึง ระดับร่องใต้ตาซ้าย หลังทดลอง 1 เดือน Lt(3) หมายถึง ระดับร่องใต้ตาซ้ายหลังทดลอง 3 เดือน Lt(6) หมายถึง ระดับร่องใต้ตาซ้ายหลังทดลอง 6 เดือน

จากผล Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test (ตารางที่ 4) ซึ่งทดสอบความแตกต่างเป็น รายคู่ ระหว่างก่อนและหลังทดลองทันที ระหว่างก่อนทดลองและหลังทดลองเป็นเวลา 1 เดือน ระหว่าง ก่อนทดลอง และหลังทดลองเป็นเวลา 3 เดือน ระหว่างก่อนทดลองและหลังทดลองเป็นเวลา 6 เดือน ระหว่าง หลังทดลองเป็นเวลา 1 และ 3 เดือน ระหว่างหลังทดลองเป็นเวลา 1 และ 6 เดือน และ ระหว่างหลังทดลอง

เป็นเวลา 3 และ 6 เดือน พบว่าคู่การทดสอบของระดับร่องใต้ตาดังกล่าวมีระดับเฉลี่ยแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีแนวโน้มว่า ระดับร่องใต้ตาหลังทดลองทันที และหลังทดลอง เป็นเวลา 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือนมีระดับน้อยกว่าก่อนทดลอง และหลังทดลองเป็นเวลา 3 และ 6 เดือน มีระดับมากกว่าหลังทดลอง เป็นเวลา 1 เดือน ทั้งตาขวาและตาซ้าย และมีแนวโน้มว่าระดับร่องใต้ตาซ้าย หลังทดลองเป็นเวลา 6 เดือน มีระดับมากกว่าหลังทดลองเป็นเวลา 3 เดือน สำหรับตาขวา พบว่า ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 5 ปริมาณน้ำที่กลุ่มตัวอย่างดื่มโดยประมาณต่อวัน และระยะเวลาการนอนหลับโดยประมาณต่อวัน ตลอดระยะเวลา 6 เดือน แบ่งตามกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับร่องใต้ตาตามระบบของบาร์ตัน ภายหลังการทดลอง เป็นเวลา 6 เดือน ในระดับต่างๆ

พฤติกรรมสุขภาพ ตลอดระยะเวลา 6 เดือน	ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)		
	ระดับไม่เพิ่มขึ้น N = 22	เพิ่มขึ้น 1 ระดับ N = 8	รวม N = 30
ปริมาณน้ำที่ดื่มโดยประมาณ (ลิตร/วัน)	2.65 (0.473)	1.81 (0.651)	2.43 (0.640)
ปริมาณน้ำที่ดื่มโดยประมาณ (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/วัน)	52.95 (9.675)	35.69 (13.315)	48.35 (13.070)
ระยะเวลาการนอนหลับโดยประมาณ (ชั่วโมง/วัน)	6.64 (1.329)	5.88 (1.553)	6.43 (1.406)

อภิปรายผลการวิจัย

การฉีด HA dermal filler ปริมาณ 1 มิลลิลิตร บริเวณรอบตา สามารถช่วยเพิ่มความภาคภูมิใจ ในตนเอง QOL โดยรวม QOL ด้านจิตใจ และ QOL ด้านสัมพันธภาพทางสังคม รวมถึง QOL ที่สัมพันธ์กับปัญหาสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตา ภายหลังการรักษาเป็นเวลา 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน (ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 4) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการศึกษาวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ เนื่องจากบริเวณรอบตาถือเป็นส่วนสำคัญที่สุดจากในทุกองค์ประกอบของใบหน้า ที่มีความสัมพันธ์กับเสน่ห์ ของใบหน้าจำเป็นสำหรับการแสดงออกทางอารมณ์ ส่งผลต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความภาคภูมิใจ ในตนเอง (Mesaros et al., 2015; Zhao, Zhang, He, & Zuo, 2019) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับ QOL (WHO, 1998) การฟื้นฟูสุนทรียภาพบริเวณรอบตาจึงสามารถช่วย เพิ่มความภาคภูมิใจในตนเอง และ QOL ได้

การฉีด HA dermal filler ปริมาณ 1 มิลลิลิตร บริเวณรอบตา สามารถช่วยฟื้นฟูสุนทรียภาพ บริเวณรอบตา ภายหลังการรักษาทันที และภายหลังการรักษา 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน ได้อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 4) โดยกลไกการรักษา คือ สาร HA เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของผิวหนัง และ เนื้อเยื่อเกี่ยวพันของร่างกาย ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของ ECM และเป็นที่ยึดเกาะของเส้นใยคอลลาเจน และอีลาสติน มีคุณสมบัติจับกับ โมเลกุลของน้ำ (วิไล ธนสารอักษร, 2562; Edsman, & Öhrlund, 2018; Fagien, Bertucci, Grote, & Mashburn, 2019; Maio, Wu, Goodman, & Monheit, 2017; Molliard, Bétemps, Hadjab, Topchian, Micheels, & Salomon, 2018) จึงสามารถเพิ่มความชุ่มชื้น และความยืดหยุ่นให้กับผิวหนังได้ รวมถึงยังช่วยเพิ่มปริมาตร ของใบหน้า แก้ไขร่องลึก เพิ่มความเรียบเนียนและความกระชับของผิวหนังได้ดี (Pechová & Gajdziok, 2017; Radusch & Focke, 2014; Streker, Reuther, Krueger, & Kerscher, 2013)

ข้อค้นพบที่ยังไม่เคยถูกกล่าวถึงในการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ คือ ในกลุ่มตัวอย่าง ที่ยังคงมี ระดับร่องใต้ตาตามระบบของบาร์ตันหลังทดลองเป็นเวลา 6 เดือน น้อยกว่าก่อนทดลอง ระยะเวลาคงอยู่ของ ผลการรักษาอาจมี

ความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพ โดยกลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้มีดัชนีมวลกาย อยู่ในเกณฑ์ปกติ ดื่มน้ำโดยเฉลี่ยประมาณ 52.95 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อวัน (ตารางที่ 5) นอนหลับโดยเฉลี่ย ประมาณ 6.64 ชั่วโมงต่อวัน ทั้งหมดปฏิเสธการสูบบุหรี่ การเผชิญต่อมลภาวะ และการเปลี่ยนอาชีพหรือ ลักษณะงานที่ทำ ส่วนมากปฏิเสธการดื่มน้ำอัดลม และเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และมีการรับประทานอาหาร ที่หลากหลาย โดย รับประทานผักอย่าง สม่ำเสมอ 6-7 วันต่อสัปดาห์ และรับประทานอาหารทอด อาหารที่ผ่านกระบวนการ ที่ใช้ความร้อนสูงหรือเป็นระยะเวลานาน อาหารกลุ่มจำพวกแป้ง น้ำตาล ของหวาน เพียง 1-2 วันต่อสัปดาห์ รวมถึงมีการออกกำลังกาย 3-5 วันต่อสัปดาห์ (ตารางที่ 6) ซึ่งทั้งหมดเป็นพฤติกรรมสุขภาพที่ส่งเสริม สภาวะสุขภาพที่ดี ช่วยลดอนุมูลอิสระในร่างกาย จึงอาจสัมพันธ์กับระยะเวลา คงอยู่ของสาร HA ซึ่งมีคุณสมบัติ เป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้ การดูแลให้เกิดสภาวะสุขภาพที่ดีอย่างต่อเนื่อง ย่อมส่งผลให้ร่างกาย มีการสร้างคอลลาเจนในชั้นผิวหนัง และการฟื้นฟูปรับสภาพผิวที่ดีอีกด้วย (Hertoghe, 2011; Pechová & Gajdziok, 2017; Radusch & Focke, 2014; Qiao et al., 2019; Streker, Reuther, Krueger, & Kerscher, 2013)

ทั้งนี้ ควรมีการศึกษาเชิงลึกเพิ่มเติมในเรื่องพฤติกรรมสุขภาพ และ วิถีชีวิตเพื่อสุขภาพที่ดี ต่อระยะเวลาคงอยู่ของผลของการฉีด HA dermal filler เพื่อช่วยลดโอกาสเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อน ซึ่งอาจ เกิดขึ้นได้ในแต่ละครั้งของการรักษาซ้ำ

ตารางที่ 6 พฤติกรรมสุขภาพ

พฤติกรรมสุขภาพ	น้อยกว่า 2 ระดับ N = 11 (ร้อยละ)	น้อยกว่า 1 ระดับ N = 13 (ร้อยละ)	รวม N = 24 (ร้อยละ)
ข้าว			
6-7 วัน/สัปดาห์	4 (36.36)	4 (30.77)	8 (33.33)
3-5 วัน/สัปดาห์	7 (63.64)	8 (61.54)	15 (62.50)
1-2 วัน/สัปดาห์	0	1 (7.69)	1 (4.17)
ปฏิเสธ	0	0	0
ธัญพืช			
6-7 วัน/สัปดาห์	3 (27.28)	3 (23.08)	6 (25.00)
3-5 วัน/สัปดาห์	4 (36.36)	2 (15.38)	6 (25.00)
1-2 วัน/สัปดาห์	4 (36.36)	4 (30.77)	8 (33.33)
ปฏิเสธ	0	4 (30.77)	4 (16.67)
ผัก			
6-7 วัน/สัปดาห์	8 (72.73)	10 (76.92)	18 (75.00)
3-5 วัน/สัปดาห์	3 (27.27)	2 (15.39)	5 (20.83)
1-2 วัน/สัปดาห์	0	1 (7.69)	1 (4.17)
ปฏิเสธ	0	0	0
ผลไม้			
6-7 วัน/สัปดาห์	1 (9.09)	8 (61.54)	9 (37.50)
3-5 วัน/สัปดาห์	7 (63.64)	3 (23.08)	10 (41.67)
1-2 วัน/สัปดาห์	3 (27.27)	2 (15.38)	5 (20.83)
ปฏิเสธ	0	0	0
ไข่			
มากกว่า 2 ฟอง/วัน	0	1 (7.69)	1 (4.17)
2 ฟอง/วัน	9 (81.82)	4 (30.77)	13 (54.17)
1 ฟอง/วัน	2 (18.18)	8 (61.54)	10 (41.66)
ปฏิเสธ	0	0	0

เนื้อสัตว์			
6-7 วัน/สัปดาห์	4 (36.36)	6 (46.15)	10 (41.67)
3-5 วัน/สัปดาห์	7 (63.64)	5 (38.46)	12 (50.00)
1-2 วัน/สัปดาห์	0	2 (15.39)	2 (8.33)
ปฏิเสธ	0	0	0
อาหารทอด / ผ่านกระบวนการที่ใช้ความร้อนสูง หรือเป็นระยะเวลานาน			
6-7 วัน/สัปดาห์	0	2 (15.38)	2 (8.33)
3-5 วัน/สัปดาห์	1 (9.09)	0	1 (4.17)
1-2 วัน/สัปดาห์	9 (81.82)	10 (76.92)	19 (79.17)
ปฏิเสธ	1 (9.09)	1 (7.69)	2 (8.33)
อาหารกลุ่มจำพวกแป้ง น้ำตาล ของหวาน			
6-7 วัน/สัปดาห์	0	2 (15.38)	2 (8.33)
3-5 วัน/สัปดาห์	1 (9.09)	3 (23.08)	4 (16.67)
1-2 วัน/สัปดาห์	6 (54.55)	4 (30.77)	10 (41.67)
ปฏิเสธ	4 (36.36)	4 (30.77)	8 (33.33)

ตารางที่ 6 (ต่อ)

พฤติกรรมสุขภาพ	น้อยกว่า 2 ระดับ N = 11 (ร้อยละ)	น้อยกว่า 1 ระดับ N = 13 (ร้อยละ)	รวม N = 24 (ร้อยละ)
น้ำอัดลม			
6-7 วัน/สัปดาห์	0	1 (7.69)	1 (4.17)
3-5 วัน/สัปดาห์	0	0	0
1-2 วัน/สัปดาห์	0	4 (30.77)	4 (16.66)
ปฏิเสธ	11 (100.00)	8 (61.54)	19 (79.17)
เครื่องดื่มแอลกอฮอล์			
6-7 วัน/สัปดาห์	0	0	0
3-5 วัน/สัปดาห์	0	0	0
1-2 วัน/สัปดาห์	1 (9.09)	4 (30.77)	5 (20.83)
ปฏิเสธ	10 (90.91)	9 (69.23)	19 (79.17)
ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร			
6-7 วัน/สัปดาห์	4 (36.36)	2 (15.38)	6 (25.00)
3-5 วัน/สัปดาห์	2 (18.18)	2 (15.38)	4 (16.66)
1-2 วัน/สัปดาห์	1 (9.09)	2 (15.38)	3 (12.50)
ปฏิเสธ	4 (36.36)	7 (53.86)	11 (45.83)
การจำกัดอาหารโดยวิธีใด ๆ			
6-7 วัน/สัปดาห์	0	0	0
3-5 วัน/สัปดาห์	2 (18.18)	0	2 (8.33)
1-2 วัน/สัปดาห์	5 (45.45)	4 (30.77)	9 (37.50)
ปฏิเสธ	4 (36.36)	9 (69.23)	13 (54.17)

การออกกำลังกาย			
ความถี่			
6-7 วัน/สัปดาห์	3 (27.27)	2 (15.38)	5 (20.83)
3-5 วัน/สัปดาห์	6 (54.55)	4 (30.77)	10 (41.67)
1-2 วัน/สัปดาห์	2 (18.18)	5 (38.46)	7 (29.17)
ปฏิเสธ	0	2 (15.38)	2 (8.33)
ความหนัก			
แบบหนัก	2 (18.18)	0	2 (8.33)
แบบปานกลาง	2 (18.18)	1 (7.69)	3 (12.50)
แบบเบา	7 (63.64)	10 (76.92)	17 (70.83)
ปฏิเสธ	0	2 (15.38)	2 (8.33)
ปัญหา หรือสิ่งรบกวนการนอนหลับ			
มีปัญหาการนอน	3 (27.27)	3 (23.08)	6 (25.00)
เปิดไฟนอน	0	3 (23.08)	3 (12.50)
ปฏิเสธ	8 (72.73)	7 (53.86)	15 (62.50)
มลภาวะ			
เผชิญต่อมลภาวะ	0	0	0
ปฏิเสธ	11 (100.00)	13 (100.00)	24 (100.00)
การสูบบุหรี่			
สูบบุหรี่	0	0	0
ปฏิเสธ	11 (100.00)	13 (100.00)	24 (100.00)
การเปลี่ยนอาชีพหรือลักษณะงานที่ทำ			
เปลี่ยน	0	0	0
ปฏิเสธ	11 (100.00)	13 (100.00)	24 (100.00)

จากการศึกษาวิจัย สามารถอภิปรายทฤษฎีเกี่ยวกับสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตา ได้ว่า เป็น ศาสตร์ที่กล่าวถึงความงามของบริเวณรอบตา โดยบริเวณรอบตาที่มีสุนทรียภาพที่ดีและดูอ่อนวัย ควรมีลักษณะของ บริเวณรอบตาที่เรียบเนียน (Tan, Brandt, Yeung, Doyle, & Moore, 2015) มีรูปทรง ขนาด สัดส่วน และ ความสมมาตร ของดวงตาทั้ง 2 ข้าง กลมกลืนกับรูปทรง ขนาด สัดส่วน และความสมมาตรของ คิ้วทั้ง 2 ข้าง รวมถึงควรปราศจากอาการและอาการแสดงของ ความชราบริเวณรอบตา (Zhao, Zhang, He, & Zuo, 2019) ซึ่งได้แก่ ริ้วรอยบริเวณรอบตา ผิวบริเวณรอบตาที่ขาดความชุ่มชื้น และความยืดหยุ่น ร่องใต้ตา และ nasojugal groove ร่องหรือแอ่งบริเวณแก้มและรอบตา ซึ่งเกิดจากการสูญเสียปริมาตรของไขมันบริเวณดังกล่าว ทั้งในชั้นลึกหรือชั้นตื้น ขอบเขตที่ชัดเจนระหว่างผนังเนื้อเยื่อไขมันและกระดูกเบ้าตา และขอบเขตใด ๆ ที่แบ่งแยกแต่ละหน่วยย่อยของโครงสร้างทางกายวิภาครอบตาออกจากกัน เช่น palpebromalar groove และ midcheek furrow ถุงใต้ตา และความหย่อนคล้อยบริเวณรอบตา (วิไล ธนสารอักษร, 2562; Barton, Ha, Awada, 2004; Hirmand, 2010; Kim, Seo, Lee, & Kim, 2016) โดยอาจพบความชราบริเวณรอบตาได้ตั้งแต่ วัยเด็ก และเมื่ออายุมากขึ้น ความชราบริเวณรอบตาจะเพิ่มมากขึ้นตาม (Barton, Ha, Awada, 2004; Hirmand, 2010; Kim, Seo, Lee, & Kim, 2016; Maio, & Rzany, 2014) สุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตามีความสัมพันธ์ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้กับสุนทรียศาสตร์ของใบหน้า โดยรูปทรง ขนาด สัดส่วน และ ความสมมาตรของดวงตา และคิ้วทั้ง 2 ข้าง ยังควรกลมกลืนกับรูปทรง ขนาด สัดส่วน และความสมมาตรของใบหน้า รวมถึงควรมีความ กลมกลืนกันขององค์ประกอบทั้งหมดของดวงตาต่อใบหน้าของแต่ละบุคคลอีกด้วย สุนทรียศาสตร์ของใบหน้าและโดยเฉพาะสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตา เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการแสดงออกทางอารมณ์ มีความสัมพันธ์กับเสน่ห์ของใบหน้า และยังส่งผลต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Knight & Keith, 2005; Mesaros et al., 2015;

Zhao, Zhang, He, & Zuo, 2019) นอกจากนี้ ลักษณะทางกายภาพ ภาพลักษณ์ และความน่าดึงดูดใจโดยเฉพาะบริเวณใบหน้า ยังสามารถส่งผลต่อความภาคภูมิใจในตนเอง (Hatfield, Sprecher, 1986; Sadock, Sadock, & Ruiz, 2017; Shroff, Calogero, & Thompson, 2009) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการปรับตัวทางสังคม และ QOL อีกด้วย (WHO, 1998; Sadock, Sadock, & Ruiz, 2017; Holloway, 2016)

ตลอดระยะเวลาการทดลอง ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ไม่พบภาวะแทรกซ้อนจากการฉีด HA dermal filler บริเวณรอบตา ด้วยเทคนิคของผู้วิจัยดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ในเวชปฏิบัติ การประเมินและคัดกรองผู้เข้ารับการรักษาที่เหมาะสม การเลือกผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับข้อบ่งชี้ บริเวณที่ต้องการรักษา และเทคนิคที่ใช้รักษา รวมถึงความรู้ความเข้าใจ ประสบการณ์ และเทคนิคการรักษาที่ดี ของแพทย์ผู้ให้การรักษา ย่อมเป็นสิ่งจำเป็น และควรคำนึงถึงอยู่เสมอเพื่อลดโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดสารเติมเต็มผิว โดยเฉพาะ การอุดตัน หรือ การตีบตันของหลอดเลือด จากการฉีดสารเติมเต็มผิว อีกทั้งยังควรมีการติดตามผลการรักษาอย่างสม่ำเสมอ

สรุป

การฟื้นฟูปรับสภาพผิวบริเวณรอบตาด้วย HA dermal filler สามารถเพิ่มความภาคภูมิใจในตนเอง เพิ่ม QOL และลดระดับปัญหาสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตาต่อ QOL ของผู้หญิง ได้อย่างมีนัยสำคัญสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตา ความภาคภูมิใจในตนเอง QOL โดยรวม QOL ด้านจิตใจ และ QOL ด้านสัมพันธภาพทางสังคมของปัจเจกบุคคล เพศหญิง มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญ

พฤติกรรมสุขภาพอาจมีความสัมพันธ์กับผลการฟื้นฟูปรับสภาพผิวบริเวณรอบตาด้วย HA dermal filler ทั้งนี้ควรมีการศึกษาเชิงลึกเพิ่มเติมในเรื่องพฤติกรรมสุขภาพ และวิถีชีวิตเพื่อสุขภาพที่ดี ต่อผลของ การรักษาด้วย HA dermal filler แบบสอบถามวัดคุณภาพชีวิตของผู้ที่มีปัญหาสุนทรียศาสตร์บริเวณรอบตา (PALQI) เป็นเครื่องมือ วัด QOL ที่มีความเที่ยงตรงสูง เชื่อถือได้ สามารถใช้เป็นเครื่องมือวัด QOL ของผู้หญิงที่มีปัญหาสุนทรียศาสตร์ บริเวณรอบตา ที่ทำได้ง่ายและรวดเร็ว

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรมสุขภาพจิต. (2545). เครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลกชุดย่อ ฉบับภาษาไทย (WHOQOL-BREF-THAI). กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข, กรมสุขภาพจิต. สืบค้น จาก https://www.dmh.go.th/test/download/files/whoqol.pdf

ทินกร วงศ์ปการันย์, และณหทัย วงศ์ปการันย์. (2554). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบวัดความภาคภูมิใจในตนเองของโรเซนเบิร์ก: การศึกษาในนักศึกษาไทย. วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย, 56(1), 59-70.

วาสนภ วชิรมน (2561). เวชศาสตร์ความงามและเลเซอร์ผิวหนัง (Cosmetic dermatology and lasers). กรุงเทพฯ: สาขาวิชาโรคผิวหนัง ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล.

วิไล ธนสารอักษร. (2562). ภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดสารเติมเต็ม การป้องกันและการดูแลรักษา (Injectable filler complications prevention & management). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษร สัมพันธ์ (1987).

ภาษาต่างประเทศ

American Society of Plastic Surgeons. (2019). 2018 ASPS annual plastic surgery statistics report. Retrieved from https://www.plasticsurgery.org/documents/News/Statistics/2018/ plastic-surgery-statistics-full-report-2018.pdf

Balkrishnan R., McMichael A.J., Hu J.Y., Camacho F.T., Shew K.R., Bouloc A., . . . Feldman SR. (2006). Correlates of health-related quality of life in women with severe facial blemishes. Int J Dermatol, 45(2), 111-115.

Barton, F.E., Ha, R., Awada, M. (2004). Fat extrusion and septal reset in patients with the tear trough triad: a critical appraisal. Plast Reconstr Surg, 113(7), 2115-2121.

Bhattacharjee, A., & Chhetri, K. (2014). Self-esteem of disabled and albed : a comparative analysis, Psychology: voice of research, 3(2), 11-14.

Bishwajit, G., Tang, S., Yaya, S., He, Z., & Feng, Z. (2017). Lifestyle Behaviors, Subjective Health, and Quality of Life Among Chinese Men Living With Type 2 Diabetes. American journal of men's health, 11(2), 357–364. https://doi.org/10.1177/1557988316681128

Bravo, B.S., Rocha, C.R., Bastos, J.T., & Silva, P.M. (2015). Comprehensive treatment of periorbital region with hyaluronic acid. The Journal of clinical and aesthetic dermatology, 8(6), 30-35.

Chatrath, V., Banerjee, P.S., Goodman, G.J., & Rahman, E. (2019). Soft-tissue Filler-associated Blindness: A Systematic Review of Case Reports and Case Series. Plastic and Reconstructive Surgery Global Open, 7.

Cockerham, W. C. (2005). Health lifestyle theory and the convergence of agency and structure. Journal of health and social behavior, 46(1), 51–67. https://doi.org/10.1177/002214650504600105

Cohen M. (2001). Happiness and humour: a medical perspective. Aust Fam Physician, 30(1), 17-19.

Cunningham, M. R. (1986). Measuring the physical in physical attractiveness: quasi-experiments on the sociobiology of female facial beauty. Journal of Personality and Social Psychology, 50(5), 925-935. https://doi.org/10.1037/0022-3514.50.5.925

De Pasquale, A., Russa, G., Pulvirenti, M., & Di Rosa, L. (2013). Hyaluronic acid filler injections for tear-trough deformity: injection technique and high-frequency ultrasound follow-up evaluation. Aesthetic plastic surgery, 37(3), 587–591. https://doi.org/10.1007/s00266-013-0109-1

Ebrahimi, H., Navidian, A., & Keykha, R. (2014). Effect of supportive nursing care on self esteem of patients receiving electroconvulsive therapy: a randomized controlled clinical trial. Journal of caring sciences, 3(2), 149-56.

Edsman, K., & Öhrlund, Å. (2018). Cohesion of Hyaluronic Acid Fillers: Correlation Between Cohesion and Other Physicochemical Properties. Dermatologic surgery: official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al.], 44(4), 557-562. https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000001370

Fagien, S., Bertucci, V., Grote, E.C., & Mashburn, J.H. (2019). Rheologic and Physicochemical Properties Used to Differentiate Injectable Hyaluronic Acid Filler Products. Plastic and Reconstructive Surgery, 143, 707e-720e.

Ganceviciene, R., Liakou, A. I., Theodoridis, A., Makrantonaki, E., & Zouboulis, C. C. (2012). Skin anti-aging strategies. Dermato-endocrinology, 4(3), 308–319. https://doi.org/10.4161/derm.22804

Girden, E. R. (1992). ANOVA: Repeated measures. Newbury Park, Calif: Sage Publications.

Gold, M.H. (2007). Use of hyaluronic acid fillers for the treatment of the aging face. Clinical Interventions in Aging, 2, 369-376.

Griffiths, T. (2013). Risks of dermal fillers In Keogh B. E. (Ed.). Review of the regulation of cosmetic interventions. Department of Health and Social Care of United Kingdom, 51-52. Retrieved from https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/192028/Review_of_the_Regulation_of_Cosmetic_Interventions.pdf

Hatfield, E., Sprecher, S. (1986). Measuring passionate love in intimate relationships. J Adolesc, 9(4), 383-410.

Hertoghe, T. (Ed.) (2011). Textbook of lifespan and anti-aging medicine. (2nd ed.). Luxemburg: International medical books.

Hirmand, H. (2010). Anatomy and nonsurgical correction of the tear trough deformity. Plastic and reconstructive surgery, 125(2), 699-708.

Holloway, F. (2016). Self-esteem: perspectives, influences, and improvement strategies. New York: Nova Science Publisher.

Hwang, C. J. (2016). Periorbital injectables: understanding and avoiding complications. Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery, 9, 73-79.

Kerscher, M., Buntrock, H., Hund, M., Mokosch, A., Ogilvie, A., Fard, S.S., & Waibel, M. (2017). Restylane Skinboosters for the improvement of the skin quality - results of a consensus meeting. Cosmetic medicine, 17(2), 28-34.

Kim, H.-J., Seo, K.K., Lee, H.-K., & Kim, J. (Eds.) (2016). Clinical anatomy of the face for filler and botulinum toxin injection. Singapore: Springer.

Knight H, Keith O. (2005). Ranking facial attractiveness. Eur J Orthod. 27(4), 340-348.

Knoll, B.I., Attkiss, K.J., & Persing, J.A. (2008). The influence of forehead, brow, and periorbital aesthetics on perceived expression in the youthful face. Plastic and reconstructive surgery, 121(5), 1793-1802.

Kohli, M. (2017). Tear trough correction with fillers. In Venkataram, M.. (Ed.) ACS(I) textbook on cutaneous and aesthetic surgery: volume 1. (2nd. ed.). New Delhi, India. Jaypee Brothers Medical Publishers.

Lambros, V.S. (2007). Hyaluronic acid injections for correction of the tear trough deformity. Plastic and reconstructive surgery, 120(6) Suppl, 74S-80S.

Lambros, V.S. (2014). Commentary on: the role of gravity in periorbital and midfacial aging. Aesthetic surgery journal, 34(6), 823-4.

Lee, J.H., & Hong, G. (2018). Definitions of groove and hollowness of the infraorbital region and clinical treatment using soft-tissue filler. Archives of plastic surgery, 45(3), 214-221. https://doi.org/10.5999/aps.2017.01193

Little A.C., Jones B.C., DeBruine L.M. (2011). Facial attractiveness: evolutionary based research. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 366(1571), 1638-59. https://doi.org/10.1098/ rstb.2010.0404

Maio, M.D., & Rzany, B. (2014). Injectable fillers in aesthetic medicine. (2nd. ed.). Germany: Springer.

Maio, M.D., Swift, A.R., Signorini, M., & Fagien, S. (2017). Facial assessment and injection guide for botulinum toxin and injectable hyaluronic acid fillers: focus on the upper face. Plastic and reconstructive surgery, 140(3), 393e-404e.

Maio, M.D., Wu, W.T., Goodman, G.J., & Monheit, G. (2017). Facial assessment and injection guide for botulinum toxin and injectable hyaluronic acid fillers: focus on the lower face. Plastic and reconstructive surgery, 140(3), 393e-404e.

Mesaros, A., Cornea, D., Cioara, L., Dudea, D., Mesaros, M., & Badea, M. (2015). Facial attractiveness assessment using Illustrated questionnairers. Clujul medical (1957), 88(1), 73-78. https://doi.org/10.15386/cjmed-403

Molliard, S.G., Bétemps, J.B., Hadjab, B., Topchian, D., Micheels, P., & Salomon, D. (2018). Key rheological properties of hyaluronic acid fillers: from tissue integration to product degradation. Plastic and Aesthetic Research, 5, 17.

Moore, K.L., Dalley, A.F., & Agur, A. M.R. (2014). Clinically oriented anatomy. (7 th. ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

Naik M.N. (2016). Periocular aesthetics: an emerging era. Journal of cutaneous and aesthetic surgery, 9(2), 59-60. https://doi.org/10.4103/0974-2077.184051

Ogilvie, P. L., Sattler, G., Gaymans, F., Belhaouari, L., Weichman, B. M., Snow, S., . . . Schumacher, A. (2019). Safe, effective chin and jaw restoration with VYC-25L hyaluronic acid injectable gel. Dermatologic surgery: official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al.].

Pampel, F. C., Krueger, P. M., & Denney, J. T. (2010). Socioeconomic Disparities in Health Behaviors. Annual review of sociology, 36, 349–370. https://doi.org/10.1146/annurev.soc.012809.102529

Pascali, M., Quarato, D., Pagnoni, M., & Carinci, F. (2017). Tear trough deformity: study of filling procedures for its correction. Journal of Craniofacial Surgery, 28, 2012-2015.

Patil, N.J., Nagaratna, R., Tekur, P., Manohar, P., Bhargav, H., & Patil, D.R. (2018). A randomized trial comparing effect of yoga and exercises on quality of life in among nursing population with chronic low back pain. International Journal of Yoga, 11, 208-214.

Pechová, V., & Gajdziok, J. (2017). Možnosti využití hyaluronátu sodného ve farmacii a medicíne [Possibilities of using sodium hyaluronate in pharmaceutical and medical fields]. Ceska a Slovenska farmacie : casopis Ceske farmaceuticke spolecnosti a Slovenske farmaceuticke spolecnosti, 66(4), 154–159.

Peng, P.H., & Peng, J. (2018). Treating the tear trough: a new classification system, a 6‐step evaluation procedure, hyaluronic acid injection algorithm, and treatment sequences. Journal of Cosmetic Dermatology, 17, 333-339.

Plichta, S. B., Kelvin, E. A., & Munro, B. H. (2012). Munro's statistical methods for health care research. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

Prasetyo, A.D., Prager, W., Rubin, M.G., Moretti, E.A., & Nikolis, A. (2016). Hyaluronic acid fillers with cohesive polydensified matrix for soft-tissue augmentation and rejuvenation: a literature review. Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology, 9, 257-280.

Pullar, J. M., Carr, A. C., & Vissers, M. (2017). The Roles of Vitamin C in Skin Health. Nutrients, 9(8), 866. https://doi.org/10.3390/nu9080866

Qiao, J., Jia, Q. N., Jin, H. Z., Li, F., He, C. X., Yang, J., Zuo, Y. G., & Fu, L. Q. (2019). Long-term follow-up of longevity and diffusion pattern of hyaluronic acid in nasolabial fold correction through high-frequency ultrasound. Plastic and reconstructive surgery, 144(2), 189e–196e. https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000005848

Qiao, J., Jia, Q. N., Jin, H. Z., Li, F., He, C. X., Yang, J., Zuo, Y. G., & Fu, L. Q. (2019). Long-Term Follow-Up of Longevity and Diffusion Pattern of Hyaluronic Acid in Nasolabial Fold Correction through High-Frequency Ultrasound. Plastic and reconstructive surgery, 144(2), 189e–196e. https://doi.org/10.1097/PRS. 0000000000005848

Radusch, H.-J., & Focke, W.W. (Eds.). (2014). Engineering of Polymers and Chemical Complexity, Volume II: New Approaches, Limitations and Control (1st ed.). Apple Academic Press. https://doi.org/10.1201/b16876

Riggio, R.E., Widaman, K.F., Tucker, J.S., & Salinas, C. (1991). Beauty is more than skin deep: components of attractiveness. Basic and Applied Social Psychology, 12(4), 423-439. https://doi.org/10.1207/s15324834basp1204_4

Rohrich, R.J., & Pessa, J.E. (2007). The fat compartments of the face: anatomy and clinical implications for cosmetic surgery. Plastic and reconstructive surgery, 119 7, 2219-27; discussion 2228-2231.

Sadock, B.J., Sadock, V.A., & Ruiz, P. (Eds.) (2017). Kaplan & Sadock's comprehensive textbook of psychiatry: volume I/II. (10 th. ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Salti, G., & Rauso, R. (2015). Facial rejuvenation with fillers: the dual plane technique. Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery, 8, 127-133.

Salwowska, N., Bebenek, K.A., Żądło, D., & Wcisło-Dziadecka, D. (2016). Physiochemical properties and application of hyaluronic acid: a systematic review. Journal of cosmetic dermatology, 15(4), 520-526.

Sharad, J. (2012). Dermal fillers for the treatment of tear trough deformity: a review of anatomy, treatment techniques, and their outcomes. Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery, 5, 229-238.

Short, S. E., & Mollborn, S. (2015). Social Determinants and Health Behaviors: Conceptual Frames and Empirical Advances. Current opinion in psychology, 5, 78–84. https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.05.002

Shroff, H.P., Calogero, R.M., & Thompson, J.K. (2009). Assessment of body image. In: Allison, D.B., & Baskin, M.L. (Eds.) Handbook of assessment of methods for obesity and eating behavior, related problems, and weight: measures, theory, and research. New York: Guilford Press, pp. 115-136.

Signorini, M., Liew, S., Sundaram, H., Boulle, K.L., Goodman, G.J., Monheit, G., . . . Braz, A.V. (2016). Global Aesthetics Consensus: Avoidance and Management of Complications from Hyaluronic Acid Fillers—Evidence- and Opinion-Based Review and Consensus Recommendations. Plastic and Reconstructive Surgery, 137, 961-971.

Small, R., & Hoang, D. (Eds.) (2011). A practical guide to dermal filler procedures. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

Steinsapir, K.D., & Steinsapir, S.M. (2006). Deep-fill hyaluronic acid for the temporary treatment of the naso-jugal groove: a report of 303 consecutive treatments. Ophthalmic plastic and reconstructive surgery, 22(5), 344-348.

Streker, M., Reuther, T., Krueger, N., & Kerscher, M. (2013). Stabilized hyaluronic acid-based gel of non-animal origin for skin rejuvenation: face, hand, and décolletage. Journal of drugs in dermatology : JDD, 12(9), 990–994.

Stutman, R.L., & Codner, M.A. (2012). Tear trough deformity: review of anatomy and treatment options. Aesthetic surgery journal, 32(4), 426-440.

Tan, S., Brandt, M.G., Yeung, J.C., Doyle, P.C., & Moore, C.C. (2015). The aesthetic unit principle of facial aging. JAMA facial plastic surgery, 17(1), 33-38.

Tansatit, T. (2016). Essential knowledge of the facial anatomy and clinical skills for advanced aesthetic procedures. Bangkok: Chulalongkorn University, Chula Soft Cadaver Surgical Training Center.

Tansatit, T. (n.d.). Filler injection techniques based on facial anatomy. (n.p.): Chulalongkorn University, Chula Soft Cadaver Surgical Training Center.

Tatarunaite E., Playle R., Hood K., Shaw W., Richmond S. (2005). Facial attractiveness: a longitudinal study. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 127(6), 676-682.

The U.S. Department of Health and Human Services. (2020). Healthy people 2020 framework. U.S. Department of Health and Human Services.

Tsikandilakis, M., Bali, P., & Chapman, P. (2019). Beauty Is in the Eye of the Beholder: The Appraisal of Facial Attractiveness and Its Relation to Conscious Awareness. Perception, 48, 72-92.

Viana, G.A., Osaki, M.H., Cariello, A.J., Damasceno, R.W., & Osaki, T.H. (2011). Treatment of the tear trough deformity with hyaluronic acid. Aesthetic surgery journal, 31(2), 225-231.

Vilar, G.N., Santos, L.A., & Sobral Filho, J.F. (2015). Quality of life, self-esteem and psychosocial factors in adolescents with acne vulgaris. Anais brasileiros de dermatologia, 90(5), 622-629. https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.201533726

Walker, L., & King, M. (2018). This month's guideline: Visual Loss Secondary to Cosmetic Filler Injection. The Journal of clinical and aesthetic dermatology, 11(5), E53-E55.

Wanick, F.B.F., Alexandre, D.C., & Issa, M.C.A. (2016). Hyaluronic acid filler for forehead, temporal, and periorbicular regions. In: Issa M., Tamura B. (Eds.) Botulinum toxins, fillers and related substances. Clinical approaches and procedures in cosmetic dermatology. Springer, Cham.

Warner, E. L., Nam, G. E., Zhang, Y., McFadden, M., Wright, J., Spraker-Perlman, H., Kinney, A. Y., Oeffinger, K. C., & Kirchhoff, A. C. (2016). Health behaviors, quality of life, and psychosocial health among survivors of adolescent and young adult cancers. Journal of cancer survivorship : research and practice, 10(2), 280–290. https://doi.org/10.1007/s11764-015-0474-7

Williams, S. J. (1995). Theorising class, health and lifestyles: can Bourdieu help us?. Sociol Health Illn. 17(5), 577-604.

Wongpakaran, T., Wongpakaran, N. (2012). A comparison of reliability and construct validity between the original and the revised version of the Rosenberg self-esteem scale. Psychiatry Investig, 9(1), 54-8.

World Health Organization. (1998). Programme on mental health: WHOQOL user manual, 2012 revision. World Health Organization. Retrieved from https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/77932/WHO_HIS_HSI_Rev.2012.03_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Wu, M., Cronin, K., & Crane, J. S. (2020). Biochemistry, Collagen Synthesis. [Updated 2020 Sep 11]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507709/

Zhao, J., Zhang, M., He, C., & Zuo, K. (2019). Data-driven research on the matching degree of eyes, eyebrows and face shapes. Frontiers in psychology, 10, 1466. https://doi.org/ 10.3389/fpsyg.2019.01466

ผลการเสริมฤทธิ์ของการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสและโคเอนไซม์คิวเท็นต่อความยืดหยุ่นและความชุ่มชื้นของผิวหนัง

THE SYNERGISTIC EFFECT OF DIETARY INTAKE OF FRENCH MARITIME PINE BARK EXTRACT AND COENZYME Q10 ON SKIN ELASTICITY AND HYDRATION

พญ.กมลลักษณ์ อนันต์นิธิวุฒิ*
Kamolluck Anannithiwut, M.D.*
พญ.ปองศิริ คุณงาม**
Pongsiri Khunngam, M.D.**

*นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
*Student of Master of Science in Anti-Aging and Regenerative Medicine,
College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University
*kamolluck_anan@hotmail.com
**อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
**Lecturer of Master of Science in Anti-Aging and Regenerative Medicine,
College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University
**pongsiri.k@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการรับประทานสารสกัดเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็นเทียบกับสารสกัดเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสอย่างเดียว ต่อความยืดหยุ่น ความชุ่มชื้น การสูญเสียน้ำของชั้นผิว ความเข้มของสีผิว และผลข้างเคียง ในอาสาสมัครเพศหญิง อายุ 35-45 ปี เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 18 คน ให้รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส 40 มิลลิกรัม ครั้งละ 1 เม็ด หลังอาหารเช้า เย็น ร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็น 30 มิลลิกรัม วันละ 1 ครั้งหลังอาหารเช้า เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม 18 คนที่รับประทานสารสกัดเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส 40 มิลลิกรัมอย่างเดียว ประเมินความยืดหยุ่น ความชุ่มชื้น การสูญเสียน้ำของชั้นผิว และความเข้มของสีผิวโดยใช้เครื่อง Cutometer® MPA 580 ก่อนการวิจัยและที่ 6 กับ 8 สัปดาห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ความถี่ ค่าเฉลี่ย และทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบสถิติ Independent t-test, การทดสอบ Kolmogorov-Smirnov Test และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มด้วย Paired t-test

ผลการศึกษาพบว่าทั้งในกลุ่มที่รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็นและกลุ่มที่รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสอย่างเดียวมีค่าความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6 และ 8 ส่วนความชุ่มชื้นของผิวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ที่ 8 สัปดาห์เฉพาะในกลุ่มที่รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็น ในด้านการสูญเสียน้ำและความเข้มของสีผิวไม่เปลี่ยนแปลงในทั้งสองกลุ่ม

คำสำคัญ: เปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส, โคเอนไซม์คิวเท็น, ความชุ่มชื้นของผิวหนัง

ABSTRACT

The purpose of this research was to study the effects of consuming French maritime pine bark extract and Coenzyme Q10 compared to consuming just French maritime pine bark extract on skin elasticity, skin hydration, skin transepidermal water loss, and melanin index and their side effects on female volunteers aged between 35 and 45 for 8 weeks. The participants are divided into 2 groups of 18 people where volunteers from the first group consume 40 milligrams of French maritime pine bark extract after breakfast and dinner together with 30 milligrams of Coenzyme Q10 after breakfast. This is compared to the control group in which volunteers consume only 40 milligrams of French maritime pine bark extract before breakfast and dinner. Skin elasticity, skin hydration, skin transepidermal water loss, and melanin index are measured using Cutometer® MPA 580 before the experiment and 6 and 8 weeks after the experiment has started. The statistics for data analysis consisted of Percentage, Frequency, Mean, and hypothesis testing with the Tests of Statistical Hypotheses included Independent t-test, Kolmogorov-Smirnov Test and Paired t-test.

The results of this study indicated that volunteers from the group that consumed French maritime pine bark extract together with Coenzyme Q10 and the group that consume only French maritime pine bark extract experienced significant increases in skin elasticity ($P<0.05$) after 6 and 8 weeks. Skin hydration increased significantly ($P<0.05$) after 8 weeks only in the group that consume both French maritime pine bark extract and Coenzyme Q10. Skin transepidermal water loss and melanin index did not change in both group.

Keywords: French Maritime Pine bark, Coenzyme Q10, Skin Hydration

บทนำ

ความชราเป็นกระบวนการทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตทุกชนิดเมื่ออายุมากขึ้น ซึ่งเกิดขึ้นจากสองปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยภายใน (Intrinsic aging) เกิดจากพันธุกรรม การสะสมสารอนุมูลอิสระ ความชราของเซลล์ และปัจจัยภายนอก (Extrinsic aging) ซึ่งเป็นสิ่งที่ควบคุมได้ อันเกิดจากแสงแดด มลภาวะ การสูบบุหรี่ การแสดงออกทางสีหน้า อาหาร และท่าทางการนอน (Farage, Miller, Elsner and Maibach, 2008) เนื่องจากปัจจุบันมีการพัฒนาทางด้านการแพทย์อย่างรวดเร็ว ทำให้สถิติของผู้สูงอายุมีจำนวนมากขึ้น โลกกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ อนึ่งประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุตั้งแต่ปี 2005 และจะก้าวเข้าสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ในปี 2020 (กรมกิจการผู้สูงอายุ, 2563) ดังนั้นความเสื่อมถอยของร่างกายจึงเป็นปัญหาที่พบได้มากขึ้น โดยเฉพาะทางด้านผิวหนัง จะพบว่าผิวหนังบางลง ความยืดหยุ่นของผิวหนังไม่ดี ปริมาณไขมันที่สะสมใต้ผิวหนังลดลง ทำให้ผิวหนังเหี่ยวมีรอยย่น เซลล์สร้างสีผิวทำงานลดลง ต่อมเหงื่อและต่อมไขมันทำงานลดลง ทำให้ผิวหนังแห้งและคัน อีกทั้งผมและขนบางลง (Farage et al., 2008)

ทฤษฎีที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับความชรามีหลายทฤษฎี เช่น ทฤษฎีเกี่ยวกับสารอนุมูลอิสระ (free radical) ที่กล่าวถึง เมื่อร่างกายมีการสูญเสียอิเล็กตรอนจากการถูกอนุมูลอิสระแย่งจับ จะทำให้เซลล์ในร่างกายไม่เสถียร ส่งผลให้เซลล์ร่างกายเสียหายได้ แต่กระบวนการนี้จะถูกระงับได้ด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ (Anti-Oxidant) (Harman, 1992; Kohen and Nyska, 2002) มีงานวิจัยจำนวนมากบ่งชี้ว่า สารต้านอนุมูลอิสระสามารถลดความเสี่ยงต่อโรคเรื้อรังที่สัมพันธ์กับอาหาร เช่น โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคหัวใจรวมทั้งช่วยชะลอกระบวนการบางขั้นตอนที่ทำให้เกิดความแก่ โดยปกติร่างกายสามารถกำจัดอนุมูลอิสระก่อนที่มันจะทำอันตราย แต่ถ้ามีอนุมูลอิสระเร็วหรือมากเกินกว่าร่างกายจะกำจัดทัน จะเกิดความเสียหายต่อเซลล์และเนื้อเยื่อได้ ซึ่งส่งผลต่อสุขภาพรวมทั้งผิวหนัง

ในปัจจุบันคนส่วนใหญ่หันมาสนใจสุขภาพผิวมากขึ้น มีอาหารเสริมบำรุงผิวจำหน่ายมากขึ้น แต่อาหารเสริมที่ประชาชนนิยมซื้อมาบริโภคเพื่อชะลอความชราของผิว ยังมีการศึกษาวิจัยถึงประสิทธิผลอย่างแท้จริงค่อนข้างน้อย มีการกล่าวถึงสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส มีคุณสมบัติต่อต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพสูง (Super Antioxidation) มีการศึกษาที่ Leibniz Research Institute พบว่าการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส (French Maritime Pine Bark) ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของผิว เพิ่มความชุ่มชื้น ลดริ้วรอย (Grether-Beck, Marini, Jaenicke, Krutmann, 2016) อาหารเสริมที่มีการกล่าวถึงอีกชนิดคือ โคเอนไซม์คิวเท็น (Coenzyme Q10 หรือ Ubiquinone) ต่อสู้กับ oxidative stress ที่เกิดขึ้นจากรังสี UVA ป้องกันการทำลาย DNA และลดการสร้างเอนไซม์ Collagenase (Baumann, 2007) มีการศึกษาของ Katja ในปี 2016 พบว่าเมื่อรับประทานโคเอนไซม์คิวเท็น 50 มิลลิกรัมต่อวัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ช่วยลดริ้วรอย เพิ่มความเรียบเนียนของผิว (Katja et al.,2016) ทั้งนี้มีการศึกษาในปี 2010 พบว่าการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็นช่วยเพิ่มการบีบตัวของหัวใจ (Belcaro, 2010)

อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาการบริโภคอาหารเสริมที่ประกอบด้วยสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสและโคเอนไซม์คิวเท็นต่อสุขภาพผิวหนัง เช่น ความยืดหยุ่น ความชุ่มชื้น การสูญเสียน้ำของชั้นผิว ความเข้มของสีผิว ซึ่งอาหารเสริมทั้งสองชนิดอาจมีประสิทธิผลเสริมฤทธิ์กัน และยังมีงานวิจัยได้ระบุถึงความปลอดภัยของการใช้สารเสริมอาหารทั้ง 2 ชนิด จึงนำมาสู่งานวิจัยนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. วัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อศึกษาผลของการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็นเทียบกับสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสอย่างเดียวต่อความยืดหยุ่นและความชุ่มชื้นของผิวหนัง
2. วัตถุประสงค์รอง

2.1 เพื่อศึกษาผลของการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็น เทียบกับสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสอย่างเดียวต่อความเข้มของสีผิว

2.2 เพื่อศึกษาผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นได้จากการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสและโคเอนไซม์คิวเท็น

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สารสกัดจากเปลือกต้นสนมาริไทม์ฝรั่งเศส (French maritime pine bark extract)

ลักษณะทั่วไปต้นเปลือกสนมาริไทม์มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคงที่ตลอดทั้งช่วงชีวิต การขยายพันธุ์ โดยปกติสนมาริไทม์ จะขึ้นในป่าในระดับความสูงมากกว่าระดับน้ำทะเล 600 - 2000 เมตร โดยธรรมชาติ ในป่านั้นจะขยายพันธุ์ เมื่อโดนแดดจัดหรือโดนความร้อนเมล็ดจะร่วงลงพื้นและงอกเป็นต้นขึ้นมาเมื่ออุณหภูมิเหมาะสม โดยอีกส่วนหนึ่งจะถูกลมพัดไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ทำให้สามารถพบได้ทั่วไปในป่าแถบที่ต้นพ่อพันธุ์อาศัยอยู่

สารสำคัญประกอบด้วยกลุ่มไบโอฟลาโวนอยด์ (Bioflavonoids) ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่เข้มข้น พบว่ามีสาระสำคัญโปรแอนโธไซยานิดิน (Oligomeric Proanthocyanidin Complexes - OPC) คล้ายกับที่พบในสารสกัดเมล็ดองุ่น (Grape seed extract) ซึ่งออกฤทธิ์ในการทำลายอนุมูลออกซิเจนที่ไวต่อปฏิกิริยา (Reactive Oxygen Species) และยังให้คุณประโยชน์ต่อร่างกาย OPC นั้นถูกค้นพบมาตั้งแต่ ค.ศ. 1947 โดย Dr.Jacques Masquelier นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ผู้ค้นพบ OPC จากการสกัดเปลือกถั่วลิสง โดยบังเอิญ จากนั้นจึงต่อยอดพัฒนา และจดสิทธิบัตรกระบวนการสกัด OPC (Oligomeric Proanthocyanidins) จากเปลือกของต้นสนมาริไทม์ฝรั่งเศส (French maritime pine bark) มีชื่อทางการค้า คือ พิกโนจีนอล (Pycnogenol®) โดยสามารถสกัดได้ ทั้งจากเปลือกสนฝรั่งเศสและเมล็ดองุ่นแดง ความเข้มข้นของ OPC โดยทั่วไปที่รู้จักกันมากที่สุดคือ 95% จะพบได้ในเมล็ดองุ่น และรองลงมา 80-85% ในเปลือกสนทะเลฝรั่งเศส หรือที่รู้จักกันในชื่อ สนมาริไทม์ฝรั่งเศส ในอดีต จะสกัด OPC ในเปลือกของสนมาริไทม์ฝรั่งเศส ได้แค่ 80-85% แต่ในปัจจุบัน สามารถสกัดด้วยกรรมวิธีพิเศษโดยเทคโนโลยีชั้นสูง สามารถคงสารสำคัญจากธรรมชาติได้ในอัตราส่วนคงที่ ระหว่างโปรแอนโทไซยานิดินส์ (Proanthocyanidins) ฟีโนลิก (Phenolic) ฟลาโวนอยด์ (Flavonoid) และ กรดอินทรีย์ (Organic acid) โดยสามารถสกัด OPC จากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสได้มากถึง 90% (“มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,” ม.ป.ป.)

โคเอนไซม์คิวเท็น (Coenzyme Q10)

โคเอนไซม์ Q10 เป็นสารที่มีคุณสมบัติคล้ายวิตามิน ละลายในไขมัน มีอยู่ตามธรรมชาติในร่างกาย และร่างกายสามารถผลิตได้เอง พบในเซลล์ทุกเซลล์ที่มีชีวิตโดยจะอยู่ที่ส่วนเยื่อหุ้ม (membrane) ของ ไมโตคอนเดรีย (Mitochondrial) และมีความจำเป็นต่อร่างกาย (Greenberg & Frishman, 1990) โคเอนไซม์ Q10 ที่ผลิตในร่างกายนี้ สังเคราะห์มาจากกรดอะมิโนที่ชื่อ ไทโรซีน (Tyrosine) และฟีนิลอะลานิน (Phenylalanine) โดยกรดอะมิโน ทั้ง 2 ตัวนี้ จะสร้างส่วนวงแหวนควิโนน (Quinone ring) ส่วนสายยาว (side chain) สร้างมาจากอะซีติลโค เอ (Acetyl CoA) โดยอาศัยกระบวนการในร่างกายหลายขั้นตอนร่วมกันกับวิตามิน 7 ชนิด คือ วิตามินบี 2 (Riboflavin) วิตามินบี 3 (Niacinamide) วิตามินบี 6 กรดโฟลิก (Folic Acid) วิตามินบี 12 วิตามินซี และกรดแพนโททีนิก (Pantothenic Acid) (อารีย์ คชฤทธิ์, 2551) โคเอนไซม์คิวเทน คือ สารที่มีบทบาทในการเพิ่มพลังงานให้แก่เซลล์ เพื่อใช้เป็น แหล่งพลังงานในร่างกาย เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) ที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถทำงานร่วมกับ วิตามินอี (Vitamin E) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระโดยจะเสริมฤทธิ์กัน ช่วยปกป้องเซลล์จากการทำลายโดยอนุมูลอิสระ (Free Radical) ในสัตว์และพืชบางชนิดที่เป็นแหล่งอุดมของโคเอนไซม์คิวเทน ได้แก่ น้ำมันปลา ปลาทะเลลึก อาหารทะเล เครื่องในสัตว์ เช่น หัวใจ ตับ ไตและเนื้อสัตว์ รำข้าว น้ำมันถั่วเหลือง (รัศมี เหล็กพรม และจารุพงษ์ แสงบุญมี, 2556)

งานวิจัยที่เกี่ยวกับสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสต่อสุขภาพผิว

มีการศึกษาของ Ni และคณะ ปี 2002ในหญิงชาวจีน 30 คนที่มีปัญหาฝ้า ช่วงอายุ 29-59ปี เมื่อรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส 25 mg 3 เวลาต่อวันพร้อมมื้ออาหาร เป็นระยะเวลา 1 เดือน เก็บข้อมูลที่ ก่อนรับประทาน หลังรับประทาน วันที่ 15 และ 30 วัดค่า melasma area index โดยใช้ Ruler และวัดค่า pigmentary intensity index โดยใช้ national standard colour chart พบว่าค่าทั้งสองที่วัดลดลง ฝ้าจางลง อย่างมีนัยสำคัญ ไม่พบผลข้างเคียง (Ni et al., 2002)

มีการศึกษาในอาสาสมัคร 25คน เป็นผู้ชาย 10 คน ผู้หญิง 15 คน ช่วงอายุ 22-38 ปี รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส 150 mg ต่อวัน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ แล้วตรวจเลือดหาค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (ORAC) พบว่า มีค่าเพิ่มขึ้น 40% (Devaraj et al., 2002)

ต่อมามีการศึกษาในผู้หญิง 62 คน รับประทาน Evelle ซึ่งประกอบด้วย Pycnogenol 40 mg, Vitamin C ,E, carotenoids, selenium, zinc, amino acid, glycosaminoglycans, blueberry เก็บข้อมูลผิวโดยใช้ Cutometer® วัด skin elasticity ใช้เครื่องวัดริ้วรอยแบบสามมิติ วัด skin roughness ที่ระยะเวลา 6 และ 12 สัปดาห์ พบว่าเพิ่มความยืดหยุ่นของผิว 9% ที่ระยะเวลา 6 สัปดาห์ และเมื่อรับประทานต่อถึง 12 สัปดาห์ พบว่าช่วยเพิ่มความเรียบเนียน 6% (Segger et al., 2004)

ต่อมามีการศึกษาที่ Switzerland ปี 2012 ในหญิงชาว Caucasian วัยหมดประจำเดือน จำนวน 20 คน รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส 25 mg 3 ครั้งต่อวัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ เก็บข้อมูลและประเมินผลก่อนรับประทาน หลังรับประทานไป 6 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์ด้วย Corneometry, cutometry, visioscan ,ultrasound พบว่าช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและความชุ่มชื้นของผิว มีการแสดงออกของ mRNA ที่เกี่ยวกับการสร้างเอนไซม์ Hyaluronic acid synthase-1 เพิ่มขึ้น (Marini et al.,2012) ในปีเดียวกัน ก็มีการศึกษาในผู้หญิง 112 คนที่ญี่ปุ่นให้รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส 100 mg ต่อวัน ระยะเวลา 12 สัปดาห์ ใช้วิธีเก็บข้อมูลโดยวัด photoaging score พบว่า มีค่าลดลง ลดปริมาณเม็ดสีลง (Furumura et al., 2012)

ในปี 2014 มีการศึกษาในคนเอเชีย จำนวน 30 คนโดยให้รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส 100 mg ต่อวัน ประเมินผลที่ 28 วัน และ 56 วัน เก็บข้อมูลโดยใช้ Spectrophotometer, Cutometer®, Skin image analysis, Digital camera พบว่า หลัง 28 วันสีผิวขาวขึ้น แดงลดลง ผิวหน้ากระชับมากขึ้น ริ้วรอยลดลง หลังจาก 56 วัน ผิวหน้ามีความยืดหยุ่นมากขึ้น (Piriou et al., 2014)

มีการศึกษาของ Saliou และคณะ ในอาสาสมัคร 21 คน ให้รับประมาณ Pycnogenol 1.1 mg/kg/day 4 สัปดาห์ต่อจากนั้น 1.6 6 mg/kg/day อีก 4 สัปดาห์ วัด minimal erythema dose พบว่าผิวมีความทนต่อแดดมากขึ้น ลดการเกิดผิวไหม้แดด (Saliou et al., 2001)

มี Pilot study ศึกษาในคน 30 คน อายุ 20-72 ปี โดยให้รับประทาน 2 capsule of Skin Within ™ (Pine bark 37.5 mg+CoQ10 30 mg+citrus 50 mg+collagen 200 mg+Astaxanthin 1 mg+VitaminC 25 mg+Biotin 100 ug) ใช้เครื่อง Corneometer® with multiprobe (Elasticity, Hydration, Transepidermal water loss, roughness and smoothness) เก็บข้อมูลที่ก่อนรับประทานและหลังรับประทาน 84 วัน พบว่า TEWL เพิ่มขึ้น 16.4 % , Hydration เพิ่มขึ้น 14.1%, Elasticity เพิ่มขึ้น 5.6 %, Roughness ลดลง 4.1%, Smoothness เพิ่มขึ้น 8.65% (Wakeman, 2018)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ประชากรหญิงไทย

ตัวอย่าง คือ อาสาสมัครหญิงอายุ 35-45 ปี สุขภาพแข็งแรง โดยอาสาสมัครทุกคนยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจและลงลายลักษณ์อักษรในใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย การคำนวณขนาดตัวอย่างจากสูตร Two independent sample T-test โดยใช้ Application n4 studies ได้ขนาดตัวอย่าง กลุ่มละ 13 รวมทั้งหมด 26 ราย เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย เก็บขนาดตัวอย่างเพิ่มอีก 20% ดังนั้นจะได้ขนาดตัวอย่างกลุ่มละ 18 ราย รวมทั้งหมด 36 ราย ทั้งนี้มีเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) และเกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) เพื่อให้งานวิจัยมีคุณภาพ

2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร

2.2 แบบบันทึกข้อมูลวิจัย

2.3 เอกสารชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย

2.4 แบบบันทึกผลข้างเคียงและความพึงพอใจในการรับประทานอาหารเสริมสำหรับผู้เข้าร่วมงานวิจัย

2.5 ใบยินยอมเข้ารับการรักษาและเข้าร่วมโครงการ (Inform consent)

2.6 เครื่องตรวจสอบสภาพผิว Cutometer® MP580

2.7 สารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส

2.8 โคเอนไซม์คิวเท็น

3. วิธีการทดลอง

3.1 คัดเลือกอาสาสมัครตามข้อกำหนดเบื้องต้น ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และประโยชน์ที่อาสาสมัครจะได้รับจากการวิจัยอย่างละเอียด หลังจากนั้น ให้อาสาสมัครผู้เข้าร่วมงานวิจัยลงนามเข้าร่วมโครงการ

3.2 ซักประวัติและข้อมูลทั่วไป ประวัติโรคประจำตัวและประวัติการแพ้ยา

3.3 อาสาสมัคร 36 คน จะได้รับการแบ่งกลุ่มโดยการสุ่มแบบ Block randomization กล่าวคือ วิธีการสุ่มดังกล่าวจะแบ่งเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยในแต่ละกลุ่มจะสุ่มอาสาสมัครเป็นกลุ่มควบคุม 3 คนและอาสาสมัครกลุ่มทดลอง 3 คน โดยลำดับหมายเลขในแต่ละกลุ่มจะเรียงแตกต่างกันตามระบบสุ่ม ทั้งนี้เพื่อให้อาสาสมัครที่ได้จากการสุ่มมีจำนวนเท่ากันทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง รวมทั้งอาสาสมัครจะไม่สามารถคาดเดาได้ว่าตนถูกจัดอยู่ในกลุ่มใด การสุ่มนี้ทำโดยผู้ช่วยวิจัย โดยผู้ช่วยวิจัยจะบันทึกข้อมูลไว้และเก็บเป็นความลับ โดยทั้งผู้วิจัยและผู้เข้าร่วมวิจัยจะไม่ทราบจนกระทั่งสิ้นสุดการศึกษาวิจัย

3.4 อาสาสมัครทำความสะอาดใบหน้าด้วย Cetaphil gentle skin cleanser ที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ให้ ซับแห้งด้วยกระดาษเช็ดหน้า แล้วนั่งรอในห้อง ที่อุณหภูมิ 25°C เป็นเวลา 10 นาที

3.5 ทำการตรวจประเมินสภาพผิวหน้า วันเริ่มทำการทดลอง, 6 และ 8 สัปดาห์ โดยประเมินผลด้วยหัวเครื่อง Cutometer®, Corneometer®, Tewameter® และ Mexameter® ที่มีการสอบเทียบเครื่องมือวัดก่อนนำมาใช้ทำการวัดทั้งหมด 3 ครั้งในตำแหน่งเดียวกัน และนำผลที่ได้มาเฉลี่ยเพื่อลดความคลาดเคลื่อนของผลการทดลอง

3.6 อาสาสมัคร จะได้รับการติดตามจากผู้วิจัยเพื่อสอบถามการรับประทาน การลืมรับประทานอาหารเสริม อาการแพ้หรืออาการข้างเคียงใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในทุกวัน จนครบ 8 สัปดาห์ พร้อมทั้งให้ข้อมูลในการติดต่อเมื่อเกิดปัญหาระหว่างวิจัย

3.7 อาสาสมัครทำแบบสอบถามประเมินผลการความพึงพอใจด้านริ้วรอย ความชุ่มชื้น สีผิว โดยจะประเมินเป็นคะแนน หลังจากรับประทานอาหารเสริมครบ 8 สัปดาห์ โดยใช้ patient satisfaction score โดยแต่ละคะแนนใช้แสดงค่าความพึงพอใจดังนี้

0	หมายถึง	ไม่พอใจ
1	หมายถึง	เท่าเดิมไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลง
2	หมายถึง	พอใจเล็กน้อย
3	หมายถึง	พอใจปานกลาง
4	หมายถึง	พอใจมาก
5	หมายถึง	พอใจมากที่สุด

3.8 รวมระยะเวลาการวิจัย 8 สัปดาห์

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน

4.1.1 สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ย

4.1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

4.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

4.2.1 การทดสอบ Kolmogorov-Smirnov Test (K-S Test) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลว่ามีการแจกแจง

ปกติหรือไม่

4.2.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม paired t-test

4.2.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแตกต่างของสองประชากรที่อิสระต่อกัน ใช้ independent-t-test

ผลการวิจัย

1) ลักษณะทั่วไป และปัจจัยต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่างก่อนเริ่มต้นงานวิจัย

อาสาสมัครมีอายุโดยเฉลี่ย 40.2 ± 3.2 ปี ดัชนีมวลกายมีค่าเฉลี่ย 23.2 ± 3.1 kg/m^2 ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ได้รับแสงแดด 2.6 ± 1.8 ชั่วโมง ในกลุ่มทดลองอายุโดยเฉลี่ย 40.2 ± 3 ปี ดัชนีมวลกายมีค่าเฉลี่ย 23.3 ± 3.4 kg/m^2 ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ได้รับแสงแดด 2.5 ± 1.7 ชั่วโมง ในกลุ่มควบคุมอายุโดยเฉลี่ย 40.2 ± 3.5 ปี ดัชนีมวลกายมีค่าเฉลี่ย 23.1 ± 2.8 kg/m^2 ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ได้รับแสงแดด 2.7 ± 1.9 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไป ลักษณะทางผิวหนัง และปัจจัยต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่างก่อนเริ่มต้นงานวิจัย

ข้อมูลพื้นฐาน	Total	Pycnogenol+CoQ10	Pycnogenol only	P-value
	mean ±SD	mean ±SD	mean ±SD	
อายุ (ปี)	40.2 ± 3.2	40.2 ± 3	40.2 ± 3.5	0.96
ดัชนีมวลกาย (kg/m^2)	23.2 ± 3.1	23.3 ± 3.4	23.1 ± 2.8	0.85
ระยะเวลาที่ได้รับแสงแดด (ชั่วโมง)	2.6 ± 1.8	2.5 ± 1.7	2.7 ± 1.9	0.76

หมายเหตุ: P-value ใช้สถิติ chi-square test, * p-value < 0.05

2) การเปรียบเทียบ % ความยืดหยุ่นที่เพิ่มขึ้นในแต่ละกลุ่ม

ผลตรวจค่าความยืดหยุ่นหลังการทดลอง 6 และ 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 0.83 ± 0.1 และ 0.85 ± 0.1 ตามลำดับ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 0.8 ± 0.08 และ 0.84 ± 0.09 ตามลำดับ P-value เท่ากับ 0.07 และ 0.21 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าในกลุ่มทดลองมีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นไม่ต่างกับกลุ่มควบคุม

เมื่อเปรียบเทียบค่าความยืดหยุ่นก่อนและหลังในกลุ่มทดลอง พบว่าความยืดหยุ่นของผิวหนัง ที่สัปดาห์ที่ 6 เพิ่มขึ้น 18.1% (p-value=0.003**) และที่สัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้น 22.3% (p-value<0.001**)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความยืดหยุ่นก่อนและหลังในกลุ่มควบคุม พบว่าความยืดหยุ่นของผิวหนังที่สัปดาห์ที่ 6 เพิ่มขึ้น 6.8% (p-value=0.01*) ที่สัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้น 12.3% (p-value=0.03*) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความยืดหยุ่นก่อนและหลังการทดลอง

	Pycnogenol +CoQ10 (n = 18)			Pycnogenol only (n = 18)			P-value[b]
(A.U.)	$\bar{X}$ ± SD	$\bar{D}$ (95%CI)	P-value[a]	$\bar{X}$ ± SD	$\bar{D}$ ((95%CI)	P-value[a]	
Wk 0	0.72 ± 0.12	Ref	Ref	0.76 ± 0.11	Ref	Ref	0.25
Wk 6	0.83 ± 0.1	0.11 (0.05 to 0.17)	0.003**	0.8 ± 0.08	0.04 (-0.005 to 0.09)	0.01*	0.07
Wk 8	0.85 ±0.1	0.13 (0.08 to 0.19)	<0.001**	0.84 ±0.09	0.08 (0.03 to 0.13)	0.03*	0.21
% $\bar{D}$		$\%\bar{D}$ (95%CI)			$\%\bar{D}$ (95%CI)		
Wk 0-6		18.1 (7.4 to 28.7)			6.8 (1.5 to 12)		0.05
Wk 0-8		22.3 (9.9 to 34.2)			12.3 (2.4 to 22.1)		0.20

หมายเหตุ: a ใช้สถิติ Pair-t-test ,b ใช้สถิติ two-independent t-test, * p-value < 0.05, ** p-value < 0.01

3) การเปรียบเทียบ % ความชุ่มชื้นที่เพิ่มขึ้นในแต่ละกลุ่ม

ผลตรวจค่าความชุ่มชื้นหลังการทดลอง 6 และ 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 69.4 ± 13.6 และ 75.2 ± 16 ตามลำดับ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 70.3 ± 16.9 และ 72 ± 18 ตามลำดับ P-value เท่ากับ 0.96 และ 0.51 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ดับ 0.05 แสดงว่าในกลุ่มทดลองมีค่าความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มควบคุมไม่ชัดเจน

เมื่อเปรียบเทียบค่าความชุ่มชื้นก่อนและหลังในกลุ่มทดลอง พบว่าความชุ่มชื้นของผิวหนังที่ 6 สัปดาห์เพิ่มขึ้น 6.4% (p-value = 0.11) และที่ 8 สัปดาห์เพิ่มขึ้น 15.6% (p-value = 0.01*)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความชุ่มชื้นก่อนและหลังในกลุ่มควบคุม พบว่าความชุ่มชื้นของผิวหนังที่ 6 สัปดาห์เพิ่มขึ้น 7.5% (p-value=0.24) และที่ 8 สัปดาห์เพิ่มขึ้น 12% (p-value=0.21) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความชุ่มชื้นก่อนและหลังการทดลอง

	Pycnogenol +CoQ10 (n = 18)			Pycnogenol only (n = 18)			P-value[b]
(A.U)	$\bar{X}$ ± SD	$\bar{D}$ (95%CI)	P-value[a]	$\bar{X}$ ± SD	$\bar{D}$ (95%CI)	P-value[a]	
Wk 0	65.1 ± 6.3	Ref	Ref	65.8 ± 9.7	Ref	Ref	0.79
Wk 6	69.4 ± 13.6	4.3 (-1.2 to 9.7)	0.11	70.3 ± 16.9	4.5 (-3.2 to 12.2)	0.24	0.96
Wk 8	75.2 ± 16.0	10.1 (2.8 to 17.3)	0.01*	72 ± 18.0	6.2 (-3.8 to 16.2)	0.21	0.51
% $\bar{D}$		% $\bar{D}$ (95%CI)			% $\bar{D}$ (95%CI)		
Wk 0-6		6.4 (-1.4 to 14.1)			7.5 (-4.1 to 19.2)		0.86
Wk 0-8		15.6 (5.2 to 26)			12 (-6.9 to 31)		0.73

หมายเหตุ: a ใช้สถิติ Pair-t-test ,b ใช้สถิติ two-independent t-test, * p-value < 0.05

4) การเปรียบเทียบ % ค่าเฉลี่ยความแตกต่างของการสูญเสียน้ำของชั้นผิวในแต่ละกลุ่ม

ผลตรวจค่าการสูญเสียน้ำของชั้นผิวหลังการทดลอง 6 และ 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 18.3 ± 5.6 และ 16.5 ± 2.7 ตามลำดับ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 18 ± 6.9 และ 16.9 ± 2.5 ตามลำดับ P-value เท่ากับ 0.38 และ 0.50 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ดับ 0.05 แสดงว่าในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าการสูญเสียน้ำของชั้นผิวลดลงแต่ลดลงไม่แตกต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบค่าการสูญเสียน้ำของชั้นผิวก่อนและหลังในกลุ่มทดลอง พบว่าการสูญเสียน้ำของชั้นผิวที่ 6 สัปดาห์เพิ่มขึ้น 2.2% (p-value = 0.97) และที่ 8 สัปดาห์ลดลง 4.8% (p-value = 0.21)

เมื่อเปรียบเทียบค่าการสูญเสียน้ำของชั้นผิวก่อนและหลังในกลุ่มควบคุม พบว่าการสูญเสียน้ำของชั้นผิวที่ 6 สัปดาห์ลดลง 0.2% (p-value = 0.37) และที่ 8 สัปดาห์ลดลง 4.6% (p-value = 0.17) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการสูญเสียน้ำของชั้นผิวก่อนและหลังการทดลอง

	Pycnogenol +CoQ10 (n = 18)			Pycnogenol only (n = 18)			P-value[b]
(g/h/m2)	$\bar{X}$ ± SD	$\bar{D}$ (95%CI)	P-value[a]	$\bar{X}$ ± SD	$\bar{D}$ (95%CI)	P-value[a]	
Wk 0	18.3 ± 5.6	Ref	Ref	20.7 ± 11.3	Ref	Ref	0.79
Wk 6	18.3 ± 5.6	0 (-1.7 to 1.8)	0.97	18 ± 6.9	-2.7 (-8.8 to 3.5)	0.37	0.38
Wk 8	16.5 ± 2.7	-1.8 (-4.6 to 1.1)	0.21	16.9 ± 2.5	-3.8 (-9.5 to 1.8)	0.17	0.50
% $\bar{D}$		% $\bar{D}$ (95%CI)			%$\bar{D}$ (95%CI)		
Wk 0-6		2.2 (-7.8 to 12.1)			-0.2 (-23.3 to 23)		0.85
Wk 0-8		-4.8 (-15.9 to 6.3)			-4.6 (-20.7 to 11.4)		0.98

หมายเหตุ: a ใช้สถิติ Pair-t-test ,b ใช้สถิติ two-independent t-test, * p-value < 0.05

5) การเปรียบเทียบ % ค่าเฉลี่ยความแตกต่างของความเข้มของสีผิวในแต่ละกลุ่ม

ผลตรวจค่าความเข้มของสีผิวหลังการทดลอง 6 และ 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 213.1 ± 42.2 และ 219.9 ± 43.8 ตามลำดับ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 217.4 ± 53.7 และ 223.9 ± 48.9 P-value เท่ากับ 0.94 และ 0.96 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าความเข้มของสีผิวลดลงแต่ลดลงไม่แตกต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบความเข้มของสีผิวก่อนและหลังในกลุ่มทดลอง พบว่าความเข้มของสีผิวที่ 6 สัปดาห์ลดลง 1.3 % (p-value = 0.41) และที่ 8 สัปดาห์เพิ่มขึ้น 1.6 % (p-value = 0.72)

เมื่อเปรียบเทียบความเข้มของสีผิวก่อนและหลังในกลุ่มควบคุม พบว่าความเข้มของสีผิวที่ 6 สัปดาห์ลดลง 3.9 % (p-value = 0.94) และที่ 8 สัปดาห์ลดลง 0.2 % (p-value = 0.96) ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความเข้มของสีผิวก่อนและหลังการทดลอง

	Pycnogenol +CoQ10 (n = 18)			Pycnogenol only (n = 18)			P-value[b]
(A.U)	$\bar{X}$ ± SD	$\bar{D}$ (95%CI)	P-value[a]	$\bar{X}$ ± SD	$\bar{D}$ (95%CI)	P-value[a]	
Wk 0	224.3 ± 71.7	Ref	Ref	227.5 ± 55.2	Ref	Ref	0.88
Wk 6	213.1 ± 42.2	-11.1 (-39 to 16.8)	0.41	217.4 ± 53.7	-10.1 (-20.3 to 0)	0.05	0.94
Wk 8	219.9 ± 43.8	-4.3 (-29.8 to 21.2)	0.72	223.9 ± 48.9	-3.6 (-16.8 to 9.6)	0.57	0.96
% $\bar{D}$		% $\bar{D}$ (95%CI)			% $\bar{D}$ (95%CI)		
Wk 0-6		-1.3 (-8.9 to 6.2)			-3.9 (-8.5 to 0.7)		0.54
Wk 0-8		1.6 (-5.6 to 8.7)			-0.2 (-6.5 to 6.1)		0.70

หมายเหตุ: a ใช้สถิติ Pair-t-test ,b ใช้สถิติ two-independent t-test, * p-value < 0.05

6) ผลข้างเคียงจากการใช้สารสกัดเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสและโคเอนไซม์คิวเท็น

ไม่พบผลข้างเคียงใด ๆ ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ของทั้ง 2 กลุ่ม

7) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ

ความยืดหยุ่นของผิวของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน ในกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจตั้งแต่ระดับมากถึงมากที่สุด คิดเป็น 88.9% ส่วนในกลุ่มควบคุมมีความพึงพอใจระดับมากถึงมากที่สุดคิดเป็น 83.4%

ความชุ่มชื้นของผิวกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน ในกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจตั้งแต่ระดับมากถึงมากที่สุด คิดเป็น 83.3% ส่วนในกลุ่มควบคุมมีความพึงพอใจตั้งแต่ระดับมากถึงมากที่สุดคิดเป็น 83.4%

ความเข้มของสีผิวของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน ในกลุ่มทดลองโดยส่วนใหญ่มีความพึงพอใจปานกลางคิดเป็น 44.4% ส่วนในกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมากคิดเป็น 44.4%

การอภิปรายผล

ในขณะนี้ยังไม่พบงานวิจัยใดที่ศึกษาการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็นเทียบกับการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนฝรั่งเศสอย่างเดียว อย่างไรก็ตามผลการวิจัยในด้านความยืดหยุ่น ความชุ่มชื้น การสูญเสียน้ำของชั้นผิว ความเข้มของสีผิว สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาดังนี้

Wakeman (2018) ที่ศึกษาในอาสาสมัครสุขภาพดี จำนวน 30 คน อายุระหว่าง 20-72 ปี รับประทานอาหารเสริม Skin within™ ซึ่งใน 1 เม็ดประกอบด้วยสารสกัดเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส 37.5 mg โคเอนไซม์คิวเท็น 30 mg วิตามินซี โรสแมรี่ คอลลาเจน แอสต้าแซนทีน และไบโอติน ให้รับประทานวันละ 2 เม็ด ระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าหลังรับประทานมีความยืดหยุ่นของผิวเพิ่มขึ้น 5.6 % ความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้น 14% การสูญเสียน้ำของผิวลดลง 14.1% ความเรียบเนียนของผิวดีขึ้น 8.6 5 % และมีการอภิปรายว่าการรับประทานอาหารเสริมที่มีส่วนประกอบหลายชนิดให้ผลลัพธ์ต่อผิวมากกว่าการรับประทานอาหารเสริมเพียงชนิดเดียว และ Alessandro et al. (2015) มีการศึกษาในอาสาสมัคร 30 คนที่อิตาลี โดยแบ่งคนเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลอง ซึ่งได้รับอาหารเสริม Viscoderm® ประกอบด้วย Pycnogenol 15 mg, hydrolyzed collagen type II 200 mg , Coenzyme Q10 10 mg รับประทานวันละ 3 ครั้ง เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ พบว่ามีความชุ่มชื้นผิวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีการเพิ่มขึ้นของ serum fibronectin และ Hyaluronic acid อันเกิดจากการเสริมฤทธิ์กันของสารแต่ละตัวในอาหารเสริมที่ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนของโครงสร้าง Extracellular matrix และในประเทศไทย มนตรี อุดมเพทายกุล (2560) ศึกษาในหญิงไทย 60 คน อายุ 35-60 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งรับประทานอาหารเสริม Radiance Marine Q10 (ประกอบด้วย โคเอนไซม์คิวเท็น 15 mg สารสกัดเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส 20 mg สารสกัดจากเมล็ดองุ่น สารสกัดชาเขียว วิตามินอี ไกลโคสมิโนไกลแคน สังกะสี ซีลีเนียม) รับประทานวันละ 1 เม็ด อีกกลุ่มรับประทานยาหลอก ระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มรับประทานอาหารเสริม ริ้วรอยตื้นขึ้น ความเรียบเนียนเพิ่มขึ้น จากงานวิจัยข้างต้น จะพบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผู้วิจัยศึกษาอยู่ โดยเฉพาะในด้านความยืดหยุ่นและความชุ่มชื้นของผิวที่เพิ่มขึ้น แม้ว่าขนาดของอาหารเสริมที่ใช้ศึกษาจะแตกต่างกัน ในขณะที่ในด้านการสูญเสียน้ำของผิวในงานวิจัยของ Wakeman (2018) พบว่าการสูญเสียน้ำของผิวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในการศึกษาวิจัยของผู้วิจัยกลับพบว่าการสูญเสียน้ำของผิวลดลงเพียงเล็กน้อย อาจเนื่องจากระยะเวลาการศึกษาของ Wakeman ที่มากกว่า และปริมาณโคเอนไซม์คิวเท็นที่ใช้มากกว่าเท่าตัว ส่วนในด้านความเข้มของสีผิว ยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบกันจากการรับประทานสารสกัดเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็น

การศึกษาของ Zmitek et al (2020) ทดสอบอาสาสมัครเพศหญิง 34 คน แบ่งเป็นสองกลุ่ม โดยกลุ่มหนึ่งให้รับประทานโคเอนไซม์คิวเท็นร่วมกับคอลลาเจน อีกกลุ่มหนึ่งให้รับประทานยาหลอก ระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ช่วยลดริ้วรอยรอบดวงตา รอยเหี่ยวย่น เพิ่มความหนาแน่นของผิวชั้นหนังแท้ แต่ไม่มีผลต่อความชุ่มชื้น การสูญเสียน้ำของชั้นผิวและความยืดหยุ่น นอกจากนี้เคยมีการศึกษาของ Segger D. และ Schonlau F. (2004) ที่เยอรมัน ศึกษาในผู้หญิง 62 คน ช่วงอายุ 45-73 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งรับประทานอาหารเสริม Evelle ซึ่งใน 1 เม็ด ประกอบด้วยวิตามินซี วิตามินอี แคโรทีนอยด์ ซีลีเนียม สังกะสี กรดอะมิโน ไกลโคซามิโนไกลแคน สารสกัดบลูเบอร์รี่และสารสกัดเปลือกสนฝรั่งเศส 10 mg รับประทาน ครั้งละ 2 เม็ด วันละ 2 ครั้ง เปรียบเทียบกับอีกกลุ่มที่ได้รับยาหลอกโดยทดสอบความยืดหยุ่นของผิวที่ 6 สัปดาห์ และความเรียบเนียนของผิวที่ 12 สัปดาห์ พบว่า ความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น 9% และความเรียบเนียนของผิวดีขึ้น 6 % ซึ่งส่วนประกอบที่สำคัญในอาหารเสริมนี้คือ สารสกัดเปลือกสนฝรั่งเศส เสริมการทำงานของวิตามินซีและอี (Packer L. et al., 1999) ช่วยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ Matrix metalloproteinase จากการย่อยสลายคอลลาเจน (Grimm T. et al., 2004) ต่อมา Thom E (2005) ได้ทดสอบการให้อาหารเสริม Dermavite® (ประกอบด้วยสารสกัดเปลือกสนฝรั่งเศส 30 mg โปรตีนจากปลาทะเล แอลฟาไลโปอิคแอซิด (α-lipoic acid) วิตามินและเกลือแร่) วันละ 2 ครั้ง ในผู้หญิง 40 คนที่ผิวหนังมีความชราเกิดขึ้นแล้วเทียบกับยาหลอก หลังจาก 6 เดือน ประเมินความหนาและความยืดหยุ่นของผิวหนังร่วมกับให้อาสาสมัครประเมินตนเองที่ 2 4 และ 6 เดือน พบว่าความยืดหยุ่นและความหนาของชั้นผิวเพิ่มขึ้น และ Viscoelasticity มีการศึกษาของ Zmitek et al. (2016) ทดสอบในอาสาสมัครหญิงสุขภาพดีชาวคอเคเซียน 33 คน อายุ 45-60 ปี แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 รับประทานยาหลอก กลุ่มที่ 2 รับประทานโคเอนไซม์คิวเท็น 50 mg กลุ่มที่ 3 รับประทานโคเอนไซม์คิวเท็น 150 mg ระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ริ้วรอยลดลง ความเรียบเนียนของผิวเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อความชุ่มชื้นและความหนาของชั้นผิว และในปี 2019 มีการศึกษาของ Hseu et al. (2019) ศึกษาวิจัยการรับประทานโคเอนไซม์คิวเท็นใน

หลอดทดลองที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่ากดการสร้าง p53/POMC, α-MSH และยับยั้งการสร้าง Reactive oxygen species และทดลองในปลาม้าลาย พบว่า การสร้างเม็ดสีลดลง เมื่อเทียบกับการวิจัยของผู้วิจัยพบว่า ในกลุ่มทดลองที่รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสและโคเอนไซม์คิวเท็น ได้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยข้างต้นที่สังเกตว่าโคเอนไซม์คิวเท็นช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น แม้ว่าการวิจัยของ Zmitek et al. (2016) จะทดสอบด้านริ้วรอยโดยใช้ตัวแปรการวัดที่ต่างกัน แต่อนุมานได้ว่าโคเอนไซม์คิวเท็นมีผลในการเพิ่มเส้นใยคอลลาเจน ในมิติความยืดหยุ่น หากพิจารณาในด้านความชุ่มชื้นจากงานวิจัยของผู้วิจัย พบว่าเมื่อรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสและโคเอนไซม์คิวเท็นหรือรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์อย่างเดียว มีผลช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แตกต่างกับงานวิจัยของ Zmitek et al. (2016) ที่รับประทานโคเอนไซม์คิวเท็นอย่างเดียว ไม่มีผลต่อความชุ่มชื้น อาจเป็นเพราะว่าผลของความชุ่มชื้นมาจากการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส ส่วนการสูญเสียน้ำของชั้นผิวในงานวิจัยของผู้วิจัย พบว่ามีแนวโน้มลดลงทั้งในกลุ่มที่รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็น หรือรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์อย่างเดียวแม้จะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเทียบกับงานวิจัยของ Katja ในปี 2016 ที่รับประทานโคเอนไซม์คิวเท็นอย่างเดียว จะเห็นได้ว่าไม่มีผลต่อการสูญเสียน้ำของผิว แม้ว่าในทางทฤษฎีโคเอนไซม์คิวเท็นจะช่วยลดการสูญเสียน้ำของผิว แสดงว่าการรับประทานโคเอนไซม์คิวเท็นหากต้องการผลในแง่ของการลดการสูญเสียน้ำของผิว อาจจะต้องรับประทานโคเอนไซม์คิวเท็นร่วมกับอาหารเสริมอื่นด้วย

มีการศึกษาเกี่ยวกับสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสอย่างเดียวมากมาย เช่น งานวิจัยของ Marini et al. (2012) ซึ่งทดสอบในหญิงวัยหมดประจำเดือนจำนวน 20 คน อายุ 55-68 ปี โดยให้รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส 75 mg เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าความยืดหยุ่นและความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีการประเมิน gene expression โดยวิธี RT-PCR พบว่ามี HAS-1 mRNA expression มากขึ้น ในปี 2014 มีการศึกษาของ Yannick และคณะ ในผู้หญิงเอเชีย 35 คน รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส 100 mg ระยะเวลาทั้งหมด 56 วัน มีการประเมินจุดด่างดำที่ 28 วันพบว่า จุดด่างดำลดลง ส่วนความยืดหยุ่นมีการเพิ่มขึ้นและความเข้มของสีผิวลดลงที่ 56 วัน จากการที่สารสกัดเปลือกสนยับยั้ง hyaluronidase, elastase, collagenase, gelatinase ในปี Ni et al. (2002) ที่จีน ศึกษาในหญิงที่มีฝ้า 30 คน อายุ 29-59 ปี รับประทานสารสกัดเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส 75 mg ต่อวัน ระยะเวลา 30 วัน พบว่าฝ้าลดลง และไม่พบผลข้างเคียง และในปี Minao et al. (2012) มีการศึกษาในผู้หญิง 112 คน รับประทาน Flavangenol® สารสกัดเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส 100 mg และ 40 mg ระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ช่วยลดจุดด่างดำ และไม่พบผลข้างเคียง จะเห็นได้ว่าจากผลการวิจัยของผู้วิจัยที่พบว่าการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสอย่างเดียวเพิ่มความยืดหยุ่น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Marini et al. (2012) ส่วนเรื่องของความชุ่มชื้น ในผลงานวิจัยนี้เป็นเพียงแนวโน้มที่สอดคล้องกัน ในขณะที่ผลเกี่ยวกับความเข้มของสีผิวเป็นไปในแนวทางเดียวกับ Yannick (2014) คือมีแนวโน้มการลดสีผิว แม้ว่าในการศึกษาวิจัยของผู้วิจัย ผลของการลดสีผิวจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องมาจากของ Yannick ใช้ปริมาณสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสที่มากกว่า ส่วนในการวิจัยของ Ni et al. (2002)และ Minao (2012) ซึ่งทดสอบในกลุ่มที่มีปัญหาฝ้าและจุดด่างดำ อาจเปรียบเทียบกันไม่ได้โดยตรง เนื่องจากการวิจัยนี้ไม่ได้ทดสอบในเรื่องนี้โดยเฉพาะ

มีบทความในเรื่องการเสริมฤทธิ์กันสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส และโคเอนไซม์คิวเท็น ของ Watson (2005) กล่าวว่าสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส และโคเอนไซม์คิวเท็น อาจเสริมฤทธิ์กันในการช่วยส่งเสริมสุขภาพหัวใจ อันเนื่องมาจากสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส ที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ละลายในน้ำ และโคเอนไซม์คิวเท็น เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ละลายในไขมัน ช่วยส่งเสริมการต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งมีแนวคิดเริ่มต้นจากงานวิจัย ของ Chida M et al. (1999) ที่ทำการทดสอบฤทธิ์ของโคเอนไซม์คิวเท็นและสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศส ในหลอดทดลอง เพื่อดูประสิทธิภาพการป้องกันไขมันจากการถูกออกซิเดชั่น พบว่าเมื่อให้โคเอนไซม์คิวเท็นป้องกันไขมันจากปฏิกิริยาออกซิเดชั่นได้ 30% และเมื่อให้สารสกัดเปลือกสนฝรั่งเศสป้องกันไขมันจากปฏิกิริยาออกซิเดชั่นได้ 13% แต่เมื่อให้สารสองตัวร่วมกัน สามารถป้องกันไขมันจากปฏิกิริยาออกซิเดชั่นได้ 53% กล่าวคือ จะมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันไขมันจากปฏิกิริยาออกซิเดชั่นได้มากกว่าการให้สารแต่ละตัวเดี่ยว ๆ จึงเป็นข้อพิสูจน์ว่าสารทั้งสองชนิดเสริมฤทธิ์กัน

ในการวิจัยของผู้วิจัยในครั้งนี้ได้ผลสอดคล้องกับบทความของ Watson (2005) ดังจะเห็นได้จากค่าความยืดหยุ่นที่เพิ่มขึ้นทั้งในกลุ่มที่รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็นและกลุ่มที่รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสอย่างเดียว แต่กลุ่มที่รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็นมีค่าความยืดหยุ่นที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่น้อยกว่า และความชุ่มชื้นในกลุ่มที่รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็น มีความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน เมื่อพิจารณาผลข้างเคียงหลังได้รับทั้งสารสกัดเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็น ก็ไม่พบผลข้างเคียงเลย การบริโภคอาหารเสริมที่มีสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็นมีประสิทธิภาพในเรื่องของการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวได้ ซึ่งเห็นผลที่ระยะเวลาตั้งแต่ 6 สัปดาห์หลังรับประทานอีกทั้งยังเพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ผิวที่ 8 สัปดาห์ได้อีกด้วย

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

การรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็นและการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสอย่างเดียวช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นได้ไม่แตกต่างกัน และการรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็นช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นของผิวที่สัปดาห์ที่ 8 แต่การรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสอย่างเดียวไม่มีผลต่อความชุ่มชื้นและการสูญเสียน้ำของชั้นผิวทั้งก่อนและหลังรับประทาน

การรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสร่วมกับโคเอนไซม์คิวเท็น และในกลุ่มที่รับประทานสารสกัดจากเปลือกสนมาริไทม์ฝรั่งเศสอย่างเดียว ไม่มีผลต่อความเข้มของสีผิวและในการวิจัยนี้ไม่พบผลข้างเคียงของทั้งสองกลุ่ม

ข้อจำกัดในการวิจัย

การทดลองครั้งนี้ เป็นการศึกษาในมนุษย์ และมีข้อจำกัดดังนี้

1. การคิดจำนวน n (อาสาสมัคร) อ้างอิงงานวิจัยของ Wakeman เฉพาะในด้านความชุ่มชื้นของผิว ดังนั้นผลการวิจัยในด้านอื่นที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเกิดจากจำนวน n ไม่เพียงพอ
2. เนื่องจากงานวิจัยนี้ไม่ได้มีการควบคุมการสัมผัสแสงแดด เช่น การให้ทาครีมกันแดด ดังนั้นหากต้องการเทียบการเปลี่ยนแปลงของความเข้มของสีผิวอย่างแท้จริงควรควบคุมปัจจัยที่อาจส่งผลด้วย

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาวิจัยในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และกระจายกลุ่มอายุมากขึ้น เพื่อดูว่ากลุ่มช่วงอายุที่แตกต่างกันมีผลต่อประสิทธิผลของอาหารเสริมแตกต่างกันหรือไม่ และให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

ควรมีการศึกษาในเพศชาย เพื่อเปรียบเทียบการตอบสนองต่ออาหารเสริมที่อาจแตกต่างกัน ระหว่างเพศชายและหญิง

ควรมีการติดตามผลหลังจากหยุดทดลอง ว่าสภาพผิวกลับสู่สภาพเดิมหรือแย่ลงที่ระยะเวลาเท่าไหร่ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกใช้อาหารเสริมของผู้ที่สนใจดูแลผิวด้วยอาหารเสริม

แม้ว่าในการวิจัยจะไม่พบผลข้างเคียง แต่ก็จำเป็นที่จะต้องติดตามผลข้างเคียงในระยะยาวด้วย เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

บรรณานุกรม

กรมกิจการผู้สูงอายุ. (2563). บทที่ 1 ภาพรวมสถานการณ์ผู้สูงอายุ. สืบค้นจาก http://www.dop.go.th/download/knowledge/th1531117529-123_3.pdf

มนตรี อุดมเพทายกุล. (2560). *การศึกษาประสิทธิผลของอาหารเสริมที่ประกอบด้วยโคเอนไซม์คิวเทน สารต้านอนุมูลอิสระและโปรตีนจากปลาทะเลต่อความชราของผิวหนังในแง่ของการบำรุงผิว ลดริ้วรอย.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม.(ตจวิทยา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. บทที่ 60 รายละเอียดข้อมูลยาทางชีวภาพ เปลือกสนมาริไทม์ (Pycnogenol). สืบค้นจากhttp://asp.plastics.or.th:8001/files/article_file/20181016075937u.pdf

รัศมี เหล็กพรม, และจารุพงษ์ แสงบุญมี. (2556). โคเอนไซม์ คิวเท็น: จากเคมีพื้นฐานสู่การประยุกต์ในทางการแพทย์. *ศรีนครินทร์เวชสาร*. 28(4).

อารีย์ คชฤทธิ์. (2551) โคเอนไซม์ Q10 (Co-enzyme Q 10) . สืบค้นจาก http://www.dss.go.th/images/st-article/blpd_5_2551_Co-enzyme.pdf

Baumann, L. (2007). Skin ageing and its treatment. *The Journal of Pathology: A Journal of the Pathological Society of Great Britain and Ireland, 211*(2), 241-251.

Belcaro G, Cesarone MR, Dugall M, Hosoi M, Ippolito E, Bavera P, Grossi MG. (2010). Investigation of Pycnogenol® in combination with coenzymeQ10 in heart failure patients (NYHA II/III). *Panminerva Med.* 52(2), 21-5.

Chida M et al. (1999).In vitro testing of antioxidants and biochemical end-point in bovine retinal tissue. *phthalmic Res*. 407-415.

Devaraj, S., Vega-López, S., Kaul, N., Schönlau, F., Rohdewald, P., & Jialal, I. (2002). Supplementation with a pine bark extract rich in polyphenols increases plasma antioxidant capacity and alters the plasma lipoprotein profile. *Lipids, 37*(10), 931-934.

Di Cerbo, A., Laurino, C., Palmieri, B., & Iannitti, T. (2015). A dietary supplement improves facial photoaging and skin sebum, hydration and tonicity modulating serum fibronectin, neutrophil elastase 2, hyaluronic acid and carbonylated proteins. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 144, 94-103.

Farage MA, Miller KW, Elsner P, Maibach HI. (2008). *Intrinsic and extrinsic factors in skin ageing: a review. Int J Cosmet Sc*i. 30(2), 87-95.

Furumura, M., Sato, N., Kusaba, N., Takagaki, K., & Nakayama, J. (2012). Oral administration of French maritime pine bark extract (Flavangenol®) improves clinical symptoms in photoaged facial skin. *Clinical interventions in aging, 7*, 275.

Grether-Beck S, Marini A, Jaenicke T, Krutmann J.(2016) French maritime pine bark extract (Pycnogenol®) effects on human skin: clinical and molecular evidence. *Skin Pharmacol Physiol*. 29(1), 13-7.

Grimm T, Schäfer A, and Högger P (2004). Antioxidant activity and inhibition of matrix metalloproteinases by metabolites of maritime pine bark extract (pycnogenol). *Free Radic Biol Med.* 36, 811–822.

Harman D. (1992) Role of free radicals in aging and disease. *Ann N Y Acad Sci*. 26(673), 126-41.

Hseu, Y.-C., Ho, Y.-G., Mathew, D. C., Yen, H.-R., Chen, X.-Z., & Yang, H.-L. (2019). The in vitro and in vivo depigmenting activity of Coenzyme Q10 through the down-regulation of α-MSH signaling pathways and induction of Nrf2/ARE-mediated antioxidant genes in UVA-irradiated skin keratinocytes. *Biochemical pharmacology, 164*, 299-310.

Kohen R, Nyska A. (2002). Oxidation of biological systems: oxidative stress phenomena, antioxidants, redox reactions, and methods for their quantification. *Toxicol Pathol*. 30(6), 620-650.

Marini, A., Grether-Beck, S., Jaenicke, T., Weber, M., Burki, C., Formann, P., . . . Krutmann, J. (2012). Pycnogenol® effects on skin elasticity and hydration coincide with increased gene expressions of collagen type I and hyaluronic acid synthase in women. *Skin pharmacology and physiology, 25*(2), 86-92.

Michael Wakeman, (2018). An open label pilot study to evaluate the effectiveness of a proprietary nutraceutical formulation on elements of skin function associated with aging., 7 (4).

Ni, Z., Mu, Y., & Gulati, O. (2002). Treatment of melasma with Pycnogenol®. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives, 16*(6), 567-571.

Piriou, Y., Sirvent, A., Natalizio, A., & Girard-ory, F. (2014). Skin-lightening and anti-ageing effect of a food supplement containing Pinus pinaster extract. *Nutrafoods, 13*(3), 123-131.

Piriou, Y., Sirvent, A., Natalizio, A., & Girard-ory, F. (2014). Skin-lightening and anti-ageing effect of a food supplement containing Pinus pinaster extract. *Nutrafoods*, 13(3), 123-131.

Packer L, Rimbach G, Virgili F. Antioxidant activity and biologic properties of a procyanidin-rich extract from pine (Pinus maritima) bark, pycnogenol. Free Radic Biol Med. 1999 Sep;27(5-6):704-24. doi: 10.1016/s0891-5849(99)00090-8. PMID: 10490291.

Segger, D., & Schönlau, F. (2004). Supplementation with Evelle® improves skin smoothness and elasticity in a double-blind, placebo-controlled study with 62 women. *Journal of dermatological treatment, 15*(4), 222-226.

Thom, E. (2005). A randomized, double-blind, placebo-controlled study on the clinical efficacy of oral treatment with DermaVite™ on ageing symptoms of the skin. *Journal of international medical research, 33*(3), 267-272.

Watson, R. R. (2005). Nutraceutical Synergism. *Evidence-Based Integrative Medicine, 2*(2), 67-70.

Žmitek, K., Žmitek, J., Rogl Butina, M., & PogaČnik, T. (2020). Effects of a Combination of Water- Soluble Coenzyme Q10 and Collagen on Skin Parameters and Condition: Results of a Randomised, Placebo-Controlled, Double-Blind Study. *Nutrients*, 12(3), 618.

Zmitek, Katja & PogaČnik, Tina & Mervic, Liljana & Zmitek, Janko & Pravst, Igor. (2016). The effect of dietary intake of coenzyme Q10 on skin parameters and condition: Results of a randomised, placebo-controlled, double-blind study. *Biofactors, 43*(1), 132-140.

การศึกษาประสิทธิผลของการรับประทาน Astaxanthin plus F. ต่อคุณภาพของผิวหน้า: การศึกษาทางคลินิกแบบกลุ่มที่มีกลุ่มควบคุม

THE EFFECTIVENESS OF ASTAXANTHIN PLUS F. ON FACIAL SKIN QUALITY, A RANDOMIZED, DOUBLE-BLIND, PLACEBO-CONTROLLED TRIAL

แพทย์หญิงสรารินพรานนท์สถิตย์*

Sararin Pranonsatid, MD.

แพทย์หญิงปองศิริ คุณงาม**

Prof.Pongsiri Koonngam, MD.**

ดร.ถกลรัตน์ ทักษิมา***

Takunrat Taksima, Ph.D.***

*นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

*Email: plang.pp@hotmail.com

**วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

**Email: pongsiri.k@hotmail.com

***วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

***Email: takunrat.tak@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้ทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ Astaxanthin plus F. ที่ประกอบไปด้วยแอสตาแซนธิน น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ ได้แก่ Flaxseed oil, Borage oil, Perilla oil, Avocado oil, Wheat germ oil, น้ำมันมะพร้าวสกัดบริสุทธิ์, Grape seed oil, Evening primrose oil, Vitamin E และ D3 ทดสอบในอาสาสมัครเพศหญิง 42 คน อายุ 35-45 ปี โดย 21 คนได้รับ Astaxanthin plus F. อีก 21 คนที่เหลือได้รับเป็นยาหลอก รับประทานวันละ 2 เม็ด หลังอาหารเช้า ต่อเนื่อง 8 สัปดาห์ ประเมินผิวหนังด้วยความยืดหยุ่น ชุ่มชื้น การสูญเสียน้ำของชั้นผิว ความเข้มสีผิว ด้วยเครื่อง Cutometer ประเมินริ้วรอยด้วยเครื่อง VISIA ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่รับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Astaxanthin plus F. ความชุ่มชื้นผิวเพิ่มขึ้น ด้วยค่าเฉลี่ยของผลต่าง 6.98 (P=0.001) ค่าริ้วรอยตื้น ๆ บริเวณใบหน้าด้านข้างลดลงด้วยค่าผลต่างของค่ามัธยฐาน -76 (P<0.001*) และ -64 (P<0.001*) ตามลำดับ ในส่วนของความยืดหยุ่นของผิวหนังและผลการสูญเสียน้ำจากชั้นผิวหลังการทดลองไม่ต่างจากก่อนการทดลอง ผลความเข้มสีผิวกลุ่มที่รับประทาน Astaxanthin plus F. พบเข้มขึ้น อาจเกิดจากปัจจัยที่ต้องอาศัยการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป ดังนั้นจึงอาจยังไม่สามารถสรุปผลประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Astaxanthin plus F. ได้แน่ชัดจากการศึกษานี้ หากแต่มีแนวโน้มช่วยเพิ่มความชุ่มชื้น และอาจลดเลือนริ้วรอยตื้น ๆ ได้

คำสำคัญ: แอสตาแซนธิน น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ วิตามินอี วิตามินดี3 ผิวหนัง

Abstract

This study takes a look at a supplement ‘Astaxanthin plus F’ that contains Astaxanthin, oils extracted from plants (Flaxseed oil, Borage oil, Perilla oil, Avocado oil, Wheat germ oil, Virgin Coconut oil, Grape seed oil, and Evening primrose oil), Vitamin E, and Vitamin D3. 42 female volunteers, 35-45 years old, were tested. Astaxanthin plus F were given to 21 of the volunteers, while the other 21 received placebo. They had to take these supplements two softgels once a day after breakfast for 8 weeks. Skin elasticity, Skin hydration, Transepidermal water loss, and Melanin index were then evaluated using Cutometer, while wrinkles were evaluated with VISIA. The results showed that the volunteer group receiving Astaxanthin plus F had an increase in skin hydration with the mean difference of 6.98 (P=0.001*). Fine lines of both sides of face were reduced with the median difference of -76 (P<0.001*) and -64 (P<0.001*), respectively. As for the skin elasticity and transepidermal water loss, there was no difference between before and after the experiment. The melanin index of those who had taken Astaxanthin plus F were found to be darker, but this may be due to other external factors, which requires further study in the future. The efficacy of Astaxanthin plus F. cannot be concluded yet. However, it can be said that Astaxanthin plus F has the tendency to be able to help increase skin hydration and reduce fine lines; but no positive changes were found in terms of skin elasticity, transepidermal water loss, and melanin index.

Keywords: Astaxanthin, oils extracted from plants, Vitamin E, Vitamin D3, skin

บทนำ

ผู้คนทั่วโลกแสวงหาผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อช่วยชะลอความเสื่อมสภาพของผิวหนัง โดยสารต้านอนุมูลอิสระที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายคือสารกลุ่ม Carotenoid โดยเฉพาะ สาร Astaxanthin น้ำมันที่สกัดจากพืชธรรมชาติหลายชนิด รวมถึงวิตามินที่สามารถละลายในไขมัน เช่น Vitamin D3 และ Vitamin E ที่มีการศึกษาเกี่ยวกับการส่งเสริมสุขภาพผิวอย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามจากการศึกษาที่ผ่านมาเป็นการศึกษาสารต่างๆ เป็นรายตัวการรับประทานหลายตัวไม่สะดวก รวมถึงวิตามินเหล่านี้ละลายได้ในไขมัน มีแนวโน้มที่จะส่งเสริมกันในแง่ของการดูดซึมอีกด้วย จึงเกิดเป็นแนวคิดในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ โดยเปรียบเทียบระหว่างการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ประกอบไปด้วย Astaxanthin น้ำมันที่สกัดจากพืชธรรมชาติ ประกอบกับ Vitamin E และ Vitamin D3 ว่ามีผลช่วยในด้านคุณภาพของผิวหนังหรือไม่ เมื่อเทียบกับยาหลอก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก

1. เพื่อประเมินผลของการรับประทาน Astaxanthin plus F. ต่อความยืดหยุ่นของผิวหนัง
2. เพื่อประเมินผลของการรับประทาน Astaxanthin plus F. ต่อความชุ่มชื้นของผิวหนัง
3. เพื่อประเมินผลของการรับประทาน Astaxanthin plus F. ต่อริ้วรอยบนผิวหนัง
4. เพื่อประเมินผลของการรับประทาน Astaxanthin plus F. ต่อความเข้มของสีผิวบนผิวหนัง

วัตถุประสงค์รอง: เพื่อประเมินผลข้างเคียงที่อาจเกิดจากการรับประทาน Astaxanthin plus F.

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ความชราที่เกิดขึ้นต่อผิวหนังถูกเร่งด้วยปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยภายใน เช่น พันธุกรรม, ความเสื่อมตามอายุขัย, ภาวะ Oxidative stress ปัจจัยภายนอก เช่น แสงอัลตราไวโอเลต ฝุ่น PM 2.5 ควันบุหรี่ ผิวหนังที่แก่ชราแสดงออกในรูปแบบของการเสียความยืดหยุ่น เสียความชุ่มชื้น เกิดริ้วรอย และจุดด่างดำ

Astaxanthin เป็นสารในกลุ่ม Carotenoid ชนิดหนึ่ง (Fakhri S et al., 2018; Sergio Davinelli et al., 2018) กระตุ้น Nrf-2 ซึ่งก่อให้เกิดปฏิกิริยาการต้านอนุมูลอิสระ มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ผ่านกระบวนการ PI3Ks /Akt path way, ต้าน MMP ในการศึกษาที่ผ่านมาไม่ปรากฏผลข้างเคียงรุนแรง จากการวิจัยของ Yamashita ปี ค.ศ. 2006 ศึกษาในเพศหญิง 49 คน อายุประมาณ 47 ปี โดยกลุ่มทดลองได้รับ Astaxanthin 4 mg เทียบกับกลุ่มควบคุมได้รับยาหลอก พบว่าหลังจากครบ 6 สัปดาห์ ริ้วรอยจางลง ความยืดหยุ่นมากขึ้น, ผิวชุ่มชื้นขึ้น (Yamashita, 2006), จากการวิจัยของ Tominaga และคณะวิจัย ปี ค.ศ. 2012 ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ทดสอบย่อย โดย การทดสอบที่ 1 ศึกษาในเพศหญิง 30 คน อายุ 20 - 25 ปี โดยได้รับ Astaxanthin 6 mg ต่อวัน ร่วมกับ Astaxanthin ชนิดทา 2 ml ต่อวัน โดยไม่มีการเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ต่อเนื่องนาน 8 สัปดาห์ พบว่าหลังการทดลองริ้วรอยจางลง, ความยืดหยุ่นดีขึ้น ($P < 0.05$), การสูญเสียน้ำของผิวลดลง, Age spot ลดลง ในส่วนของการทดสอบที่ 2 ศึกษาในชายสุขภาพดี 36 คน อายุ 20 - 60 ปี โดยกลุ่มทดลองได้รับ Astaxanthin 6 mg ต่อวัน เทียบกับกลุ่มควบคุมได้รับยาหลอก พบว่าหลังจากครบ 6 สัปดาห์ พบว่าริ้วรอยจางลง, ความยืดหยุ่นดีขึ้น ($P < 0.05$) ,การสูญเสียน้ำของผิวลดลง ($P < 0.01$) (Tominaga, Hongo, Karato, & Yamashita, 2012) จากการวิจัยของ Tominaga และคณะวิจัย ปี ค.ศ. 2017 การศึกษาในคน ทำในเพศหญิง 65 คน อายุ 35-60 ปี มีการแบ่งเป็น 3 กลุ่มทดสอบ กลุ่มแรกได้รับ Astaxanthin 6 mg กลุ่มที่ 2 ได้รับ Astaxanthin 12 mg เทียบกับกลุ่มสุดท้ายคือกลุ่มควบคุม หลังจากการทดสอบ 16 สัปดาห์ พบว่าช่วยชะลอริ้วรอย ($P < 0.05$) การรับประทานขนาดสูงจึงอาจมีแนวโน้มช่วยรักษาความชุ่มชื้นผิว (Tominaga, Hongo, Fujishita, Takahashi, Adachi, 2017) และจากการวิจัยของ Ito และคณะวิจัย ปี ค.ศ. 2018 ทำการศึกษาในคนสุขภาพดี 23 คน อายุ 30 – 59 ปี โดย

กลุ่มทดลองได้รับ Astaxanthin 4 mg ต่อวัน เทียบกับกลุ่มควบคุมได้รับยาหลอก พบว่าหลังจากครบ 9 สัปดาห์ พบว่าสามารถป้องกันการถูกทำลายด้วยรังสี Ultraviolet ($P < 0.05$) (Ito, Seki, & Ueda, 2018) ทำให้เกิดแนวคิดในการใช้ร่วมกับสารประกอบกลุ่มน้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ เช่น น้ำมัน Omega-3 จะช่วยเพิ่มการดูดซึม Astaxanthin (Sztretye et al., 2019) มีการศึกษาเกี่ยวกับน้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติหลายชนิด ที่มีส่วนช่วยในการเป็นสารต้านการอักเสบ และมีประโยชน์ต่อผิวหนังแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปผลของตัวอย่างน้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติต่อร่างกาย

น้ำมันสกัดจากพืชธรรมชาติ	ผลต่อผิวหนังโดยตรง	ผลต้านการอักเสบ	ผลต้านอนุมูลอิสระ
Flaxseed oil	Nicotinate-induced redness : ลดการระคายเคือง TEWL: การสูญเสียน้ำลดลง Corneometer: ผิวชุ่มชื้นขึ้น	/	/
Perilla oil	N/A	/	/
Wheat germ oil	N/A	/	N/A
Grape seed oil	ลดผลกระทบของ UVB	/	/
Avocado oil	N/A	/	/
Borage oil	Nicotinate-induced redness : ลดการระคายเคือง TEWL: การสูญเสียน้ำลดลง	/	N/A
Evening primrose oil	benefit effects ในการรักษาโรคผิวหนัง เช่น Atopic dermatitis, Psoriasis	/	/
Virgin Coconut oil	ทดลองในหนู: กระบวนการหายของบาดแผลดีขึ้น	/	/

Vitamin E ในรูป D-alpha tocopheryl acetate ค่อนข้างเสถียร และ จากการวิจัยของ Eberlein-Konig, Placzek, & Pryzybilla ปี ค.ศ.1998 ศึกษาในคนสุขภาพดี 20 คน อายุ 23 - 46 ปี กลุ่มทดลองได้รับ Ascorbic acid 2 mg ต่อวัน ร่วมกับ D-alpha tocopherol 1000 IU เทียบกับกลุ่มควบคุมได้รับยาหลอก พบว่าช่วยลดความเสียหายของผิวหนังจากการถูกแสงแดดทำลาย ซึ่งแสดงให้เห็นว่า Vitamin D มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ โดยมีความเกี่ยวข้องกับผิวหนังทั้งในการสร้าง การเผาผลาญ ภาวะขาดวิตามินดีสัมพันธ์กับความรุนแรงของการเกิดโรค Atopic dermatitis ให้ผลดีในการรักษาโรคทางผิวหนัง (Polat & Uzun, 2011)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. คัดเลือกอาสาสมัครตามคุณสมบัติครบตามเกณฑ์
2. ชี้แจงข้อมูลรวมทั้งเอกสารข้อมูล
3. อาสาสมัครลงลายลักษณ์อักษรในเอกสารให้ความยินยอมในการรักษา (Consent form)
4. ทำการซักประวัติและบันทึกลงในเอกสารบันทึกประวัติเบื้องต้นของอาสาสมัคร
5. อาสาสมัครจะถูกแบ่งกลุ่มด้วยการสุ่มแบบ Block randomization

6. มอบผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในบรรจุภัณฑ์หรือยาหลอกตามกลุ่มที่จัดแบ่งไว้

6.1 กลุ่มทดลอง คืออาสาสมัครจะได้รับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Astaxanthin plus F. ในบรรจุภัณฑ์แบบกระปุก นำไปรับประทานวันละ 1 ครั้งหลังอาหารเช้า ครั้งละ 2 softgels รับประทานต่อเนื่อง 8 สัปดาห์

6.2 กลุ่มควบคุม คืออาสาสมัครจะได้รับยาหลอกในบรรจุภัณฑ์แบบกระปุก นำไปรับประทานวันละ 1 ครั้งหลังอาหารเช้า ครั้งละ 2 softgels ต่อเนื่อง 8 สัปดาห์ กรณีลืมรับประทาน ให้รับประทานหลังอาหารเที่ยง

7. เช็ดทำความสะอาดผิวหน้าด้วยผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวหน้ายี่ห้อ Cetaphil gentle skin cleanser และใส่หมวกคลุมผมสีน้ำเงิน

8. นั่งพัก 10 นาที ในห้องอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

9. ตรวจวัดคุณภาพของผิวหนัง วันเริ่มทำการทดลอง และหลังจากครบ 8 สัปดาห์ ด้วย Parameters ดังต่อไปนี้ โดยการตรวจวัด ความชุ่มชื้น การสูญเสียน้ำจากชั้นผิว ความเข้มของสีผิว จะวัดซ้ำ Parameters ละ 3 ครั้ง

9.1 การวิเคราะห์ความยืดหยุ่นด้วยเครื่องมือ Cutometer dual MPA580 หัวเครื่อง Cutometer ตำแหน่ง: บริเวณหน้าผากซ้าย ณ จุดบนเส้นตรงที่ลากผ่าน จุดกึ่งกลางคิ้ว สูงจากกึ่งกลางคิ้ว 2 เซนติเมตร และบริเวณหน้าผากขวา ณ จุดบนเส้นตรงที่ลากผ่านจุดกึ่งกลาง คิ้ว สูงจากกึ่งกลางคิ้ว 2 เซนติเมตร

9.2 การวิเคราะห์ความชุ่มชื้นด้วยเครื่องมือ Cutometer dual MPA580 หัวเครื่อง Corneometer ซึ่งตำแหน่ง: บริเวณหางตาซ้าย โดยกำหนดเส้นตรงที่ลากจาก Lateral canthus ถึงขอบบนของใบหู ใช้จุดวัด ณ ตำแหน่ง 2 เซนติเมตร จาก Lateral canthus บนเส้นตรงดังกล่าว

9.3 การวิเคราะห์การสูญเสียน้ำจากชั้นผิวด้วยเครื่องมือ Cutometer dual MPA580 หัวเครื่อง TEWA meter โดยตำแหน่ง: กำหนดเส้นตรงที่ลากจากมุมปากขวาถึงขอบล่างของติ่งหูข้างขวา ใช้จุดวัด ณ ตำแหน่ง 2 เซนติเมตร จากมุมปากบนเส้นตรงดังกล่าว

9.4 การวิเคราะห์ความเข้มของสีผิวด้วยเครื่องมือ Cutometer dual MPA580 หัวเครื่อง MEXA meter ตำแหน่ง: บริเวณโหนกแก้มซ้าย ณ จุดตัดของเส้นตรงที่ลากตั้งฉากจาก Lateral canthus ลงมาถึงคาง และเส้นตรงที่ลากจากปีกจมูกมาถึง Tragus

9.5 การวิเคราะห์ริ้วรอยด้วยเครื่องมือยี่ห้อ VISIA 7th generation โดยตำแหน่ง: ถ่ายภาพ 3 มุมด้วยเครื่องยี่ห้อ VISIA 7th generation ได้แก่ใบหน้าตรง ใบหน้าหันซ้าย ใบหน้าหันขวา ตรวจริ้วรอย บนใบหน้า

10. อาสาสมัครจะได้รับการติดตามจากเจ้าหน้าที่เพื่อสอบถามถึงผลข้างเคียงและอาการที่อาจเกิดจากการแพ้ผ่านช่องทาง Line official จนกระทั่งครบ 8 สัปดาห์

11. อาสาสมัครทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจและแบบบันทึกข้อมูลหลังเข้าร่วม

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปที่ของอาสาสมัครในกลุ่มทดลองจำนวน 19 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 19 คน ค่าเฉลี่ยอายุในกลุ่มทดลองเท่ากับ 40.95±2.70 ปี และกลุ่มควบคุมเท่ากับ 40.16±3.11 ปี โดยกลุ่มอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มจำนวน 38 คน พบว่าไม่มีผู้ใดที่เป็นบุคคลที่สูบบุหรี่ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงอายุและประวัติการสูบบุหรี่ของอาสาสมัครในกลุ่มทดลอง 19 คน และกลุ่มควบคุม 19 คน

	กลุ่มทดลอง (n=19)	กลุ่มควบคุม (n=19)	P-Value
อายุ (ปี) (mean±SD)	40.95±2.70	40.16±3.11	0.409
สูบบุหรี่ (จำนวนคน)	0	0	-

จากตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความยืดหยุ่นของผิวหน้า (Skin Elasticity) ก่อนการทดลอง (0 สัปดาห์) และหลังการทดลอง (8 สัปดาห์) จากการทดลองพบว่าค่าความยืดหยุ่นผิวหน้าของกลุ่มอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันทางนับสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจความยืดหยุ่นของผิวหน้าในกลุ่มทดลอง 19 คน และกลุ่มควบคุมก่อนทดลอง 19 คน (0 สัปดาห์) และหลังการทดลอง (8 สัปดาห์)

	กลุ่มทดลอง (mean±S.D.)	Mean difference	กลุ่มทดลอง (mean±S.D.)	Mean difference	P-value (Independent-t-test)
ก่อนทดลอง	0.8170±0.147		0.7951±0.114		0.611
		-0.0525 (95%CI-0.1411, 0.0362)		-0.0153 (95%CI-0.1048, 0.7421)	
หลังทดลอง	0.7645±0.1302		0.7798±0.1462		0.736
P-value (Pair-t-test)	0.23		0.724		

จากตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินความชุ่มชื้นของผิวหน้า (Skin hydration) ก่อนการทดลองพบว่าค่าความชุ่มชื้นของผิวหน้าของอาสาสมัครกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันทางนับสำคัญทางสถิติ ในขณะที่หลังทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีความชุ่มชื้นของผิวหนังเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับก่อนการทดลองแต่อย่างไรก็ตามไม่แตกต่างกันในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4 แสดงผลการตรวจความชุ่มชื้นของผิวหน้าในกลุ่มทดลอง 19 คน และกลุ่มควบคุมก่อนทดลอง 19 คน (0 สัปดาห์) และหลังการทดลอง (8 สัปดาห์)

	กลุ่มทดลอง (mean±S.D.)	Mean difference	กลุ่มทดลอง (mean±S.D.)	Mean difference	P-value (Independent-t-test)
ก่อนทดลอง	67.51±9.53		65.81±8.50		0.565
		6.98 (95%CI 3.27, 10.71)		7.92 (95%CI 3.40, 12.44)	
หลังทดลอง	74.50±8.45		73.73±10.88		0.809
P-value (Pair-t-test)	0.001*		0.002*		

จากตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินการสูญเสียน้ำจากชั้นผิว (Transepidermal water loss) ก่อนการทดลอง (0 สัปดาห์) และหลังการทดลอง (8 สัปดาห์) จากการทดลองพบว่าค่าการประเมินการสูญเสียน้ำจากชั้นผิวของกลุ่มอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันทางนับสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 แสดงผลการตรวจกประเมินการสูญเสียน้ำจากชั้นผิวในกลุ่มทดลอง 19 คน และกลุ่มควบคุมก่อนทดลอง 19 คน (0 สัปดาห์) และหลังการทดลอง (8 สัปดาห์)

	กลุ่มทดลอง (mean±S.D.)	Mean difference	กลุ่มทดลอง (mean±S.D.)	Mean difference	P-value (Independent-t-test)
ก่อนทดลอง	20.47±2.11		20.92±4.60		0.702
		0.94 (95%CI -0.52, 2.39)		-1.66 (95%CI -3.54, 0.22)	
หลังทดลอง	21.41±2.95		19.26±4.41		0.088
P-value (Pair-t-test)	0.194		0.081		

จากตารางที่ 6 แสดงผลการประเมินความเข้มของสีผิวบนผิวหน้า จากการทดลองพบว่าที่ 0 สัปดาห์ ค่าดัชนีเม็ดสีของอาสาสมัครกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน และหลังการทดลอง (8 สัปดาห์) ของกลุ่มทดลองพบค่าความเข้มของสีผิวเข้มขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าความเข้มของสีผิวเข้มขึ้นแต่ไม่แตกต่างเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง หากแต่หลังการทดลอง ค่าดัชนีเม็ดสีของอาสาสมัครกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 6 แสดงผลการประเมินความเข้มของสีผิวบนผิวหน้าในกลุ่มทดลอง 19 คน และกลุ่มควบคุมก่อนทดลอง 19 คน (0 สัปดาห์) และหลังการทดลอง (8 สัปดาห์)

	กลุ่มทดลอง (mean±S.D.)	Mean difference	กลุ่มทดลอง (mean±S.D.)	Mean difference	P-value (Independent-t-test)
ก่อนทดลอง	226.56±36.31		229.58±73.29		0.873
		11.58 (95%CI 3.14, 20.02)		8.7 (95%CI -2.96, 20.36)	
หลังทดลอง	238.14±36.03		238.28±64.77		0.993
P-value (Pair-t-test)	0.010*		0.134		

จากตารางที่ 7 แสดงผลการประเมินการสูญเสียน้ำจากชั้นผิว (Transepidermal water loss) ก่อนการทดลอง (0 สัปดาห์) และหลังการทดลอง (8 สัปดาห์) จากการทดสอบด้วย Kolmogorov – Smironov test พบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ จึงเลือกใช้สถิติ Mann-Whitney U test ในการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างกลุ่ม และใช้สถิติ Wilcoxon signed ranks test ในการวิเคราะห์ข้อมูลภายในกลุ่ม จากผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าริ้วรอยบริเวณใบหน้าฝั่งซ้ายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันตั้งแต่ก่อนการทดลอง ดังนั้น ในการวิเคราะห์ผลจะไม่สามารถเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้ ซึ่งทำการพิจารณาผลจากค่าริ้วรอยก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองเป็นหลัก สำหรับค่าริ้วรอยบริเวณใบหน้าฝั่งขวาก่อนการทดลองของอาสาสมัครกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ค่าริ้วรอยใบหน้าฝั่งขวาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง ค่าริ้วรอยใบหน้าฝั่งขวาหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของอาสาสมัครกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ค่าริ้วรอยบริเวณใบหน้าฝั่งซ้ายก่อนการทดลองของอาสาสมัครกลุ่มทดลองต่างจากกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ค่าริ้วรอยใบหน้าฝั่งซ้ายของกลุ่มทดลองลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง และค่าริ้วรอยบริเวณหน้าผากก่อนการทดลองของอาสาสมัครกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ผลต่างระหว่างค่าริ้วรอยบริเวณหน้าผาก ในกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ผลต่างระหว่างค่าริ้วรอยหน้าผากในกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง ค่าริ้วรอยบริเวณหน้าผากหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของอาสาสมัครกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าริ้วรอยที่ลดลงอย่างชัดเจนเฉพาะริ้วรอยตื้น ๆ บริเวณใบหน้าด้านข้าง แต่ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงกับริ้วรอยลึก ๆ บริเวณหน้าผาก

ตารางที่ 7 แสดงค่าการตรวจริ้วรอยบนผิวหน้าบริเวณใบหน้าด้วยเครื่อง VISIA 7th generation ในกลุ่มทดลอง 19 คน และกลุ่มควบคุม 19 คน ก่อนทดลอง (0 สัปดาห์) และหลังการทดลอง (8 สัปดาห์)

	กลุ่มทดลอง (mean±SD)	Mean difference	กลุ่มควบคุม (mean±SD)	Mean difference	Z	P-value (Mann-Whitney u test)
ใบหน้าฝั่งขวา						
ก่อนการทดลอง	113 (100, 165)		103 (79, 118)		-1.815	0.065
		-76 (-94, -22)		-43 (-74, -14)		
หลังการทดลอง	61 (34, 83)		60 (20, 94)		-0.146	0.885
P-value (Wilcoxon Signed Ranks test)	<0.001*		0.002*			
ใบหน้าฝั่งซ้าย						
ก่อนการทดลอง	132 (115, 146)		87 (75, 108)		-3.49	<0.001*
		-64 (-86, -34)		-39 (-67, -7)		
หลังการทดลอง	59 (45, 85)		52 (37, 76)		-1.315	0.191
P-value (Wilcoxon Signed Ranks test)	<0.001*		0.001*			
หน้าผาก						
ก่อนการทดลอง	2 (0, 6)		3 (1, 8)		-1.313	0.201
		2 (-1, 14)		1 (-2, 3)		
หลังการทดลอง	7 (1, 20)		4 (1, 11)		-0.85	0.402
P-value (Wilcoxon Signed Ranks test)	0.032*		0.518			

จากการทดลองพบว่าความพึงพอใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความใกล้เคียงกัน และผลข้างเคียงของกลุ่มทดลองพบว่ามีอาการสิวเล็กน้อยบนใบหน้าบางช่วงจำนวน 1 ราย และมีอาการอ่อนเพลียเล็กน้อย จำนวน 1 ราย สำหรับอาสาสมัครกลุ่มควบคุมพบจำนวน 1 ราย มีอาการท้องอืด

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษานี้เมื่อพิจารณาผลหลังการทดลองพบว่าทั้งกลุ่มทดลองที่รับประทานผลิตภัณฑ์ Astaxanthin plus F. และกลุ่มควบคุมที่รับประทาน Median chain triglyceride มีค่าความชุ่มชื้นผิวเพิ่มขึ้นและมีริ้วรอยตื้น ๆ บริเวณใบหน้าด้านข้างลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบผลที่ดีขึ้นในด้านความยืดหยุ่นผิว การสูญเสียน้ำของชั้นผิว

และการลดความเข้มของสีผิว เมื่อพิจารณาจากปัจจัยที่ทำให้เซลล์ผิวเสื่อมสภาพลง เช่น ปัจจัยด้านการสัมผัสแสงแดด การเกิดการอักเสบและอนุมูลอิสระ จึงพบว่าผลลัพธ์ที่ดีขึ้นด้านความชุ่มชื้นผิวและลดเลือนริ้วรอยตื้น ๆ บนผิวหน้า โดยสามารถอธิบายได้จากคุณสมบัติของส่วนประกอบที่บรรจุอยู่ในผลิตภัณฑ์ Astaxanthin plus F. ได้แก่ Astaxanthin มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ ปกป้องผิวหนังจากแสงแดดNatural plant-based oil ที่มีการศึกษาว่าส่งผลต่อผิวหนังโดยตรง คือ Flaxseed oil, Grape seed oil, Borage oil, Evening primrose oil

Natural plant-based oil ที่มีผลต้านการอักเสบ คือ Flaxseed oil, Perilla oil, Wheat germ oil, Grape seed oil, Avocado oil, Borage oil, Evening primrose oil, Virgin coconut oil, Natural plant-based oil ที่มีผลต้านอนุมูลอิสระ คือ Flaxseed oil, Perilla oil, Grape seed oil, Avocado oil, Evening primrose oil, Virgin coconut oil

Vitamin E ช่วยลดความเสียหายของผิวหนังจากการถูกทำลายด้วยแสงแดด และ Vitamin D3 ช่วยต้านการอักเสบ ในส่วนของผลลัพธ์ที่ดีขึ้นในด้านความชุ่มชื้นผิวและลดเลือนริ้วรอยตื้น ๆ บนผิวหน้าที่พบในกลุ่มควบคุมที่ได้รับ Median chain triglyceride เป็นไปได้จากผลทางอ้อมของการยับยั้งสารสื่อการอักเสบที่มีผลต่อเซลล์ผิวหนัง (Hoshimoto, Suzuki, Katsuno, Nakajima, & Sait, 2002) (Kadono, Kikuchi, Ihn, Takehara, & Tamaki, 1998)

ผลการตรวจความยืดหยุ่นผิวและการลดการสูญเสียน้ำจากชั้นผิวไม่ได้แสดงให้เห็นผลที่ดีขึ้นจากการรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Astaxanthin plus F. โดยหากเพิ่มขนาดของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและเพิ่มระยะเวลาการศึกษาอาจทำให้เห็นผลลัพธ์ดังกล่าวมากขึ้น ในส่วนของความเข้มของสีผิว แม้ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ Astaxanthin plus F. มีแนวโน้มที่จะช่วยลดการถูกทำลายของผิวหนังจากแสงแดด ลดการอักเสบของผิวหนังได้ หากแต่อาจไม่ได้ให้ผลในการลดเม็ดสีในชั้นผิวโดยตรง อาจต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตโดยใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดทาร่วมด้วยและเพิ่มระยะเวลาในการศึกษานานขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องกับผลการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าจากการศึกษาของ Tominaga และคณะวิจัย ปี ค.ศ. 2017 ศึกษาในเพศหญิง 65 คน อายุ 35-60 ปี กลุ่มแรกได้รับ Astaxanthin 6 มิลลิกรัม กลุ่มที่ 2 12 mg กลุ่มควบคุมได้รับ Canola oil หลังจากการทดสอบ 16 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ได้รับ Astaxanthin ค่าริ้วรอยยังคงเดิม แต่กลุ่มควบคุมมีค่าริ้วรอยมากขึ้น, ตรวจวัดความชุ่มชื้นผิวด้วย skin hygrometer SKICON-200EX พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับ Astaxanthin ค่าความชุ่มชื้นคงเดิม แต่ในกลุ่มควบคุมมีค่าความชุ่มชื้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญ, ผลการตรวจค่าการสูญเสียน้ำจากชั้นผิวในการศึกษาของ Tominaga ตรวจด้วยเครื่อง AS-CT1 พบว่า ค่าการสูญเสียน้ำจากชั้นผิวในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษาดังกล่าวจึงสอดคล้องกับผลการศึกษานี้ ผลต่อริ้วรอยบนผิวหน้า จากการศึกษาของ Tominaga และคณะ พบว่าในกลุ่มควบคุมมีริ้วรอยมากขึ้น ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับ Astaxanthin ค่าริ้วรอยยังคงเดิม จึงมีแนวโน้มว่า Astaxanthin น่าจะช่วยด้านริ้วรอยแต่ผลไม่ชัดเจน จึงมีความใกล้เคียงกับการศึกษานี้ ผลการตรวจความชุ่มชื้น แสดงให้เห็นแนวโน้มว่า Astaxanthin ช่วยเก็บกักความชุ่มชื้น กลุ่มที่รับประทาน Astaxanthin ความชุ่มชื้นของผิวคงเดิมแต่กลุ่มควบคุมมีค่าควววามชุ่มชื้นผิวลดลง จึงสอดคล้องกับการศึกษานี้ โดยสาเหตุที่ผลการเพิ่มความชุ่มชื้นของการศึกษานี้ชัดเจนกว่าอาจเกิดจากอาสาสมัครในการศึกษานี้มีอายุน้อยกว่า คืออายุอยู่ระหว่าง 35-45 ปี_ส่วนในด้านการสูญเสียน้ำของชั้นผิว พบว่าไม่สามารถลดการสูญเสียน้ำจากชั้นผิวได้ จึงสอดคล้องกับการศึกษานี้เช่นเดียวกัน คือผลจากกลุ่มควบคุมที่ได้รับ Canola oil พบว่าค่าริ้วรอยเพิ่มขึ้น ค่าความชุ่มชื้นลดลง และค่าการสูญเสียน้ำจากชั้นผิวไม่ลดลง แสดงให้เห็นว่า Canola oil น่าจะไม่ส่งผลต่อริ้วรอย ความชุ่มชื้น และการสูญเสียน้ำของผิวหนัง ในขณะที่การศึกษานี้ใช้ยาหลอกเป็น Median chain triglyceride ซึ่งจากผลการตรวจวัดด้วยเครื่อง Cutometer® dual MPA 580 หัว Corneometer พบว่ากลุ่มที่ได้รับ Median chain triglyceride ก็มีค่าความชุ่มชื้นผิวเพิ่มขึ้น และมีริ้วรอยตื้น เล็ก ๆ บนใบหน้าฝั่งด้านข้างลดลงเช่นกัน

Median chain triglyceride มีผลลดการหลั่งของสารสื่อการอักเสบ ได้แก่ IL-8 ซึ่งเป็นสารสื่อการอักเสบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับภาวะการอักเสบของลำไส้ (Hoshimoto et al., 2002) โดยมีการศึกษาพบว่าระดับ IL-8 ที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับความผิดปกติของเซลล์ผิวด้วยเช่นกัน (Kadono, Kikuchi, Ihn, Takehara, & Tamaki, 1998) IL-8 มีความสัมพันธ์

กับเซลล์ผิวหนังที่เกิดรอยโรค Psoriasis (Bruch-Gerharz et al., 1996) (Konstantinova, 1996) ดังนั้นเมื่อ Median chain triglyceride สามารถลด IL-8 ได้ ก็อาจนำไปสู่การลดการอักเสบที่มีผลต่อการอักเสบของผิวหนังเช่นเดียวกัน มีการนำ Median chain triglyceride ไปใช้ในการรักษาในรายที่มีความผิดปกติในการดูดซึมไขมัน เพราะถูกสลายและขนส่งเข้าสู่กระบวนการของร่างกายได้ง่ายกว่า Long chain triglyceride (Calabrese, Myer, Munson, Turet, Birdsall, 1999)

ในชั้นผิวประกอบด้วย Sebum oil ควบคุมความชุ่มชื้นในชั้นผิว โดยมีส่วนประกอบหลัก triglyceride การรับประทาน Median chain triglyceride จึงมีความเป็นไปได้ที่จะผ่านกระบวนการขนส่งได้ดีและถูกนำไปใช้ได้ดี จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลของการศึกษาวิจัยนี้ พบว่า การเพิ่มความชุ่มชื้นและลดเลือนริ้วรอยเล็ก ๆ ของอาสาสมัครกลุ่มที่รับประทานผลิตภัณฑ์ Astaxanthin plus F. และยาหลอกมีผลใกล้เคียงกัน

จากการวิจัยของ Tominaga และคณะวิจัย ปี ค.ศ. 2012

การทดสอบที่ 1: ศึกษาในเพศหญิง 30 คน อายุ 20 - 25 ปี รับประทาน Astaxanthin ชนิด 6 มิลลิกรัมต่อวัน ร่วมกับชนิดทา 2 มิลลิลิตรต่อวัน โดยไม่มีการเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม หลังการทดสอบ 8 สัปดาห์ ตรวจวัดความชุ่มชื้นผิวมีแนวโน้มได้ผลดีขึ้นแค่ในกลุ่มอาสาสมัครที่สภาพผิวเดิมแห้ง แม้ผลลัพธ์ด้านความชุ่มชื้นจะยังไม่ชัดเจน แต่ก็มีแนวโน้มที่จะสอดคล้องกับการศึกษานี้ โดยผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Astaxanthin plus F. มีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ Astaxanthin 10 มิลลิกรัม มีความเป็นไปได้ว่าหากใช้ปริมาณขนาดของ Astaxanthin ที่มากกว่า จะส่งผลให้เพิ่มความชุ่มชื้นได้ชัดเจนกว่า ผลด้านริ้วรอยก็เช่นเดียวกัน มีความใกล้เคียงกับผลลัพธ์จากการศึกษานี้ซึ่งจากการตรวจด้วย VISIA 7th generation พบว่า อาสาสมัครกลุ่มที่รับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Astaxanthin plus F. มีค่าริ้วรอยตื้น ๆ บนใบหน้าฝั่งด้านข้างลดลง แม้ว่าผลการตรวจวัดความยืดหยุ่นจากการทดลองของ Tominaga ด้วยเครื่อง ASA-GP1 ในกลุ่มที่รับประทาน Astaxanthin ตรวจพบว่าผิวหนังมีความยืดหยุ่นดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และผลจากการเปรียบเทียบภาพถ่ายพบว่า Age spot จางลง หากแต่การศึกษาดังกล่าวแตกต่างจากการศึกษานี้ เพราะมีการใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดทาร่วมด้วย อาจทำให้ส่งผลต่อความยืดหยุ่นของผิวหนัง และการลดเลือนรอยดำได้มากกว่าการรับประทานเพียงอย่างเดียว ประกอบกับกลุ่มอายุอาสาสมัครที่เข้าร่วมมีอายุอยู่ระหว่าง 20-25 ปี ต่างกับการศึกษานี้ ที่ใช้อาสาสมัครอายุอยู่ระหว่าง 35-45 ปี สำหรับความเข้มของสีผิวเกิดจากการสร้างเซลล์เม็ดสี Melanin ในชั้นผิวหนัง โดยมีการสร้างมากขึ้นเมื่อมีปัจจัยกระตุ้น เช่น รังสี Ultraviolet จึงมีความเป็นไปได้ในกลไกของส่วนประกอบของ Astaxanthin plus F. ที่ช่วยในการลดความเสียหายจากการสัมผัสแสงอัลตราไวโอเลต แต่เนื่องจากในส่วนของการตรวจประเมินความเข้มของสีผิวบนผิวหน้าในการศึกษานี้ อาสาสมัครกลุ่มทดลองที่ได้รับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Astaxanthin plus F. และกลุ่มควบคุม ผลตรวจค่าความเข้มของสีผิวไม่แตกต่างกัน น่าจะเป็นไปได้ว่ากลไก ดังกล่าวข้างต้น อาจไม่ได้ส่งผลโดยตรงที่ทำให้ความเข้มของสีผิวลดลง หรือไม่ได้ส่งผลมากพอให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทิศทางดังกล่าว จากผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มทดลองมีความเข้มของสีผิวเพิ่มขึ้น ซึ่งในส่วนนี้อาจเกิดจากปัจจัยอื่นที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง โดยไม่เข้าเกณฑ์ข้อกำหนดในการคัดออกจากการวิจัย

การทดสอบที่ 2 : ศึกษาในเพศชายสุขภาพดี 36 คน อายุ 20 - 60 ปี กลุ่มทดลองได้รับ Astaxanthin 6 มิลลิกรัมต่อวัน เทียบกับกลุ่มควบคุมได้รับยาหลอก (canola oil) หลังจากครบ 6 สัปดาห์ ตรวจวัดความชุ่มชื้นผิวด้วยเครื่อง Corneometer พบว่าแม้กลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมทางสถิติ แต่ผลลัพธ์มีแนวโน้มดีขึ้นในกลุ่มอาสาสมัครที่สภาพผิวเดิมแห้ง แม้ผลลัพธ์ยังไม่ชัดเจน แต่ก็มีแนวโน้มที่จะสอดคล้องกับการศึกษานี้ เช่นเดียวกับผลการตรวจริ้วรอยจางลง ซึ่งมีความใกล้เคียงกับผลจากการศึกษานี้ ในส่วนของผลการตรวจความยืดหยุ่นพบว่าดีขึ้น จึงไม่สอดคล้องกับการศึกษานี้ หากแต่ผลการศึกษานี้พบว่าค่าริ้วรอยมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น โดยกลไกการเพิ่มความยืดหยุ่นผิวและลดเลือนริ้วรอยมีความใกล้เคียงกัน จึงแสดงให้เห็นว่าการศึกษานี้ผลลัพธ์แสดงออกไปในทิศทางของการลดริ้วรอยมากกว่าการเพิ่มความยืดหยุ่นผิว ผลการตรวจค่าการสูญเสียน้ำจากชั้นผิวลดลงอย่างมี

นัยสำคัญ จึงไม่สอดคล้องกับการศึกษานี้ แต่มีความเป็นไปได้ว่า ค่าการสูญเสียน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปในการศึกษานี้นั้นมีการเปลี่ยนแปลงในระดับที่ไม่มาก หากเพิ่มระยะเวลาการศึกษานานขึ้น อาจทำให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น

จากการศึกษาของ Yamashita ในปี ค.ศ. 2006 ทำการศึกษาในเพศหญิง 49 คน อายุประมาณ 47 ปี โดยกลุ่มทดลองได้รับ Astaxanthin 4 มิลลิกรัมต่อวัน เทียบกับกลุ่มควบคุมได้รับยาหลอก (Canola oil) พบว่าหลังจากครบ 6 สัปดาห์ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลการศึกษาของ Yamashita กับผลการศึกษานี้ พบว่ามีความใกล้เคียงกันในแง่ผลลัพธ์ในการเพิ่มความชุ่มชื้นผิวและการลดเลือนริ้วรอย แม้ว่าผลการทดลองจะแตกต่างกันในแง่ของความยืดหยุ่นผิว ความยืดหยุ่นที่เพิ่มขึ้นในการศึกษานี้นั้น มีการเพิ่มขึ้นในระดับที่ไม่มาก หากเพิ่มระยะเวลาการศึกษานานขึ้น อาจทำให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น

จากการวิจัยของ Neukam และคณะวิจัย ปี ค.ศ. 2011 ศึกษาในเพศหญิง 26 คน อายุประมาณ 18 - 65 ปี กลุ่มทดลองได้รับ Flaxseed oil 2221.28 มิลลิกรัมต่อวัน เทียบกับกลุ่มควบคุมได้รับ Safflowerseed oil 2240 mg ต่อวัน พบว่าหลังจากครบ 12 สัปดาห์ ตรวจวัดค่าความชุ่มชื้นด้วย Corneometer รุ่น CM 825 พบว่าทั้ง 2 กลุ่มการทดลอง มีค่าความชุ่มชื้นผิวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มที่ได้รับ Flaxseed oil มีค่าความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้นชัดเจนกว่า ผลดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยนี้ เนื่องจากอาสาสมัครกลุ่มที่ได้รับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Astaxanthin plus F. ซึ่งมี Flaxseed oil เป็นส่วนประกอบ และพบว่ามีความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้นหลังการทดลองเช่นกัน มีความเป็นไปได้ว่าผลเพิ่มความชุ่มชื้นผิวจากการศึกษานี้อาจมีส่วนจากประสิทธิภาพของ Flaxseed oil ด้วย โดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับ Astaxanthin

ผลการตรวจการสูญเสียน้ำจากชั้นผิว ด้วยเครื่อง Tewameter TM 300 พบว่า การสูญเสียน้ำจากชั้นผิวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ จึงไม่สอดคล้องกับการศึกษานี้ หากแต่เมื่อเปรียบเทียบขนาดของ Flaxseed oil ที่ใช้ พบกว่าการศึกษาของ Neukem และคณะใช้ Flaxseed oil ในขนาด 2221.28 มิลลิกรัม ในขณะที่การศึกษานี้ใช้ Flaxseed oil เพียงแค่ 278.8 mg เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการศึกษาพบว่า การศึกษาของ Neukam ทำการศึกษาเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ แต่การศึกษานี้ใช้ระยะเวลาในการศึกษา 8 สัปดาห์หากเพิ่มระยะเวลาการทดลองนานกว่านี้อาจเกิดผลการเปลี่ยนแปลงค่าการสูญเสียน้ำจากชั้นผิวได้

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาและทดลองการปรับอัตราส่วนของ flaxseed oil ที่เพิ่มขึ้น และการลดขนาดของ Astaxanthin ที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และทดลองทำการศึกษาวิจัยโดยการเพิ่มระยะเวลาของศึกษาในมากขึ้น ซึ่งอาจทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่มากขึ้นไปกว่านี้ และควรมีการติดตามผลหลังหยุดรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อดูการคงอยู่ของผลลัพธ์ที่ตรวจวัดได้

บรรณานุกรม

กัมพล เอี่ยมพนากิจ. (2560). โครงร้างและหน้าที่ของผิวหนัง. Manifestation of skin. สืบค้น 30 กันยายน 2563, จาก

ธนิกา ปฐมวิชัยวัฒน์. (2553). น้ำมันมะพร้าวกับการลดน้ำหนัก. สืบค้น 1 พฤศจิกายน 2563, จาก http://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/17

ธรรมนูญ รุ่งสังข์. (2559). ความแก่ของผิวหนัง., น.7, Retrieved from https://ccpe.pharmacycouncil.org/index.php?option=article_detail&subpage=article_detail&id=195

Ambati, R. R., Phang, S. M., Ravi, S., & Aswathanarayana, R. G. (2014). Astaxanthin: sources, extraction, stability, biological activities and its commercial applications—a review. *Marine Drugs*, *12*(1), 128-152. DOI: 10.3390/md12010128

Asif, M. (2011). Health effects of omega-3, 6, 9 fatty acids: Perilla frutescens is a good example of plant

oils. *Oriental Pharmacy & Experimental Medicine*, *11*(1), 51-59. DOI: 10.1007/s13596-011-0002

Bruch-Gerharz, D., Fehsel, K., Suschek, C., Michel, G., Ruzicka, T., & Kolb-Bachofen, V. (1996). A proinflammatory activity of interleukin 8 in human skin: expression of the inducible nitric oxide synthase in psoriatic lesions and cultured keratinocytes. *The Journal of experimental medicine*, *184*(5), 2007–2012. DOI: https://doi.org/10.1084/jem.184.5.2007

Calabrese C, Myer S, Munson S, Turet P, Birdsall TC. A cross-over study of the effect of a single oral feeding of medium chain triglyceride oil vs. canola oil on post-ingestion plasma triglyceride levels in healthy men. Alternative Medicine Review: a Journal of Clinical Therapeutic. 1999 Feb;4(1):23-28.

Carvajal-Zarrabal, O., Nolasco-Hipolito, C., Aguilar-Uscanga, M. G., Melo-Santiesteban, G., Hayward-Jones, P. M., & Barradas-Dermitz, D. M. (2014). Avocado oil supplementation modifies cardiovascular risk profile markers in a rat model of sucrose-induced metabolic changes. *Disease Markers*. DOI: 10.1155/2014/386425

Davinelli, S., Nielsen, M. E., & Scapagnini, G. (2018). Astaxanthin in skin health, repair, and disease: A comprehensive review. *Nutrients*, *10*(4), 522. DOI: 10.3390/nu10040522

De Spirt, S., Stahl, W., Tronnier, H., Sies, H., Bejot, M., Maurette, J. M., & Heinrich, U. (2008). Intervention with flaxseed and borage oil supplements modulates skin condition in women. *British Journal of Nutrition*, *101*(3), 440-445. DOI: 10.1017/S0007114508020321

D'Orazio, J., Jarrett, S., Amaro-Ortiz, A., & Scott, T. (2013). UV radiation and the skin. *International Journal of Molecular Sciences*, *14*(6), 12222-12248. DOI: 10.3390/ijms140612222

Dreher, M. L., & Davenport, A. J. (2013). Hass avocado composition and potential health effects. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *53*(7), 738-750. DOI: 10.1080/10408398.2011.556759

Eberlein-König, B., Placzek, M., & Przybilla, B. (1998). Protective effect against sunburn of combined systemic ascorbic acid (vitamin C) and d-α-tocopherol (vitamin E). *Journal of the American Academy of Dermatology*, *38*(1), 45-48. DOI: 10.1016/s0190-9622(98)70537-7

Eisenmenger, M., & Dunford, N. T. (2008). Bioactive components of commercial and supercritical carbon dioxide processed wheat germ oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, *85*(1), 55-61. DOI: https://doi.org/10.1007/s11746-007-1163-0

Fakhri, S., Abbaszadeh, F., Dargahi, L., & Jorjani, M. (2018). Astaxanthin: A mechanistic review on its biological activities and health benefits. *Pharmacological Research*, *136*, 1-20. DOI: 10.1016/j.phrs.2018.08.012

Farage, M. A., Miller, K. W., Elsner, P., & Maibach, H. I. (2007). Structural characteristics of the aging skin: a review. *Cutaneous and Ocular Toxicology*, *26*(4), 343-357. DOI: 10.1080/15569520701622951

Farmacom (2016) Retrieved from https://przemyslkosmetyczny.pl/artykul/cutometer-r-dual-mpa-580-urzadzenie-do-kontroli-stanu-skory-i-wlosow

Fernández-García, E. (2014). Skin protection against UV light by dietary antioxidants. *Food & Function*, *5*(9), 1994-2003. DOI: 10.1039/c4fo00280f

Garavaglia, J., Markoski, M. M., Oliveira, A., & Marcadenti, A. (2016). Grape seed oil compounds: Biological

and chemical actions for health. *Nutrition and Metabolic Insights*, *9*, NMI-S32910. DOI: 10.4137/NMI.S32910

Garza. (2019). Structure and function of skin. Kang, Amagai, Bruckner, Enk, Margolis, Mcmiicheal, Orringer, Fitzpatrick (9th). (p. 49-70). United States: McGraw-Hill Education

Ghasemian, M., Owlia, S., & Owlia, M. B. (2016). Review of anti-inflammatory herbal medicines. *Advances in Pharmacological Sciences*, *2016*. DOI: https://doi.org/10.1155/2016/9130979

Goyal, A., Sharma, V., Upadhyay, N., Gill, S., & Sihag, M. (2014). Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food. *Journal of Food Science and Technology*, *51*(9), 1633-1653. DOI: 10.1007/s13197-013-1247-9

Heinrich, U., Koop, U., Leneveu‐Duchemin, M. C., Osterrieder, K., Bielfeldt, S., Chkarnat, C., & Rohr, M. (2003). Multicentre comparison of skin hydration in terms of physical‐physiological‐and product‐dependent parameters by the capacitive method (Corneometer CM 825). *International Journal of Cosmetic Science*, *25*(1‐2), 45-53. DOI: 10.1046/j.1467-2494.2003.00172

Hoshimoto, A., Suzuki, Y., Katsuno, T., Nakajima, H., & Saito, Y. (2002). Caprylic acid and medium-chain triglycerides inhibit IL-8 gene transcription in Caco-2 cells: comparison with the potent histone deacetylase inhibitor trichostatin A. *British journal of pharmacology*, *136*(2), 280–286. DOI: https://doi.org/10.1038/sj.bjp.0704719

Irandoost, P., Ebrahimi-Mameghani, M., & Pirouzpanah, S. (2013). Does grape seed oil improve inflammation and insulin resistance in overweight or obese women?. *International journal of Food Sciences and Nutrition*, *64*(6), 706-710. DOI: 10.3109/09637486.2013.775228

Ito, N., Seki, S., & Ueda, F. (2018). The protective role of astaxanthin for UV-induced skin deterioration in healthy people—a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Nutrients*, *10*(7), 817. DOI: 10.3390/nu10070817.

Javanbakht, M. H., Keshavarz, S. A., Djalali, M., Siassi, F., Eshraghian, M. R., Firooz, A., & Mirshafiey, A. (2011). Randomized controlled trial using vitamins E and D supplementation in atopic dermatitis. *Journal of Dermatological Treatment*, *22*(3), 144-150. DOI: 10.3109/09546630903578566

Kappally, S., Shirwaikar, A., & Shirwaikar, A. (2015). Coconut oil–a review of potential applications. *Hygeia Journal of Drugs and Medicine*, *7*(2), 34-41.

Katiyar, S. K. (2008). Grape seed proanthocyanidines and skin cancer prevention: inhibition of oxidative stress and protection of immune system. *Molecular Nutrition & Food Research*, *52*(S1), S71-S76. DOI: 10.1002/mnfr.200700198

Kidd, P. (2011). Astaxanthin, cell membrane nutrient with diverse clinical benefits and anti-aging potential. *Alternative Medicine Review*, *16*(4), 355-364.

Kim, M., & Park, H. J. (2016). Molecular mechanisms of skin aging and rejuvenation. *Molecular Mechanisms of the Aging Process and Rejuvenation*, *450*. DOI: 10.5772/62983

Konstantinova, N. V., Duong, D. M., Remenyik, E., Hazarika, P., Chuang, A., & Duvic, M. (1996). Interleukin-

8 is induced in skin equivalents and is highest in those derived from psoriatic fibroblasts. *The Journal of investigative dermatology*, *107*(4), 615–621. DOI: https://doi.org/10.1111/1523-1747.ep12584215

Kritarth Naman Singh MBBS, MD Saiprasad Patil MBBS, MD Hanmant Barkate MBBS, MD. (2019). Protective effects of astaxanthin on skin: Recent scientific evidence, possible mechanisms, and potential indications. *Journal Cosmetic Dermatology*, 19(1), 22-27. DOI: 10.1111/jocd.13019

Li, Z., Dong, X., Liu, H., Chen, X., Shi, H., Fan & Zhang, X. (2013). Astaxanthin protects ARPE-19 cells from oxidative stress via upregulation of Nrf2-regulated phase II enzymes through activation of PI3K/Akt. *Molecular Vision*, *19*, 1656.

Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., & Chandra, N. (2010). Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacognosy Reviews*, *4*(8), 118. DOI: 10.4103/0973-7847.70902

Miki, W. (1991). Biological functions and activities of animal carotenoids. *Pure and Applied Chemistry*, *63*(1), 141-146. DOI: 10.1351/pac199163010141

Neukam, K., De Spirt, S., Stahl, W., Bejot, M., Maurette, J. M., Tronnier, H., & Heinrich, U. (2011). Supplementation of flaxseed oil diminishes skin sensitivity and improves skin barrier function and condition. *Skin Pharmacology and Physiology*, *24*(2), 67-74. DOI: 10.1159/000321442

Niu, T., Xuan, R., Jiang, L., Wu, W., Zhen, Z., Song & Tan, Y. (2018). Astaxanthin induces the Nrf2/HO-1 antioxidant pathway in human umbilical vein endothelial cells by generating trace amounts of ROS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *66*(6), 1551-1559. DOI: 10.1021/acs.jafc.7b05493

Okada, Y., Ishikura, M., & Maoka, T. (2009). Bioavailability of astaxanthin in Haematococcus algal extract: the effects of timing of diet and smoking habits. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, *73*(9), 1928-1932. DOI: 10.1271/bbb.90078

Park, J. S., Chyun, J. H., Kim, Y. K., Line, L. L., & Chew, B. P. (2010). Astaxanthin decreased oxidative stress and inflammation and enhanced immune response in humans. *Nutrition & Metabolism*, *7*(1), 18. DOI: 10.1186/1743-7075-7-18

Polat, M., & Uzun, Ö. (2014). Vitamin D in dermatology. *Open Access Dermatology*, *2*(1), 9. DOI: 10.1007/s40257-017-0323-8

Umar, M., Sastry, K. S., Al Ali, F., Al-Khulaifi, M., Wang, E., & Chouchane, A. I. (2018). Vitamin D and the pathophysiology of inflammatory skin diseases. *Skin Pharmacology and Physiology*, *31*(2), 74-86. DOI: 10.1159/000485132

Rinnerthaler, M., Bischof, J., Streubel, M. K., Trost, A., & Richter, K. (2015). Oxidative stress in aging human skin. *Biomolecules*, *5*(2), 545-589. Doi: 10.3390/biom5020545

Stitt, A. W., Jenkins, A. J., & Cooper, M. E. (2002). Advanced glycation end products and diabetic complications. *Expert Opinion on Investigational Drugs*, *11*(9), 1205-1223. Doi: 10.4196/kjpp.2014.18.1.1

Sztretye, M., Dienes, B., Gönczi, M., Czirják, T., Csernoch, L., Dux, L & Keller-Pintér, A. (2019). Astaxanthin: A Potential Mitochondrial-Targeted Antioxidant Treatment in Diseases and with Aging. *Oxidative*

Medicine and Cellular Longevity, *2019*. DOI: 10.1155/2019/3849692

Tan & Ghazali. (2019). Avocado (Persea americana Mill.) Oil, p. 9-14 Retrieved from https://meded.psu.ac.th/binlaApp/class02/orentration/Manifestation_of_skin/index.html

Tascini, A. S., Noro, M. G., Chen, R., Seddon, J. M., & Bresme, F. (2018). Understanding the interactions between sebum triglycerides and water: a molecular dynamics simulation study. *Physical chemistry chemical physics: PCCP*, *20*(3), 1848–1860. DOI: https://doi.org/10.1039/c7cp06889a

Timoszuk, M., Bielawska, K., & Skrzydlewska, E. (2018). Evening primrose (Oenothera biennis) biological activity dependent on chemical composition. *Antioxidants*, *7*(8), 108. DOI: 10.3390/antiox7080108

Tominaga, K., Hongo, N., Fujishita, M., Takahashi, Y., & Adachi, Y. (2017). Protective effects of astaxanthin on skin deterioration. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*, 17-35. DOI: 10.3164/jcbn.17-35

Tominaga, K., Hongo, N., Karato, M., & Yamashita, E. (2012). Cosmetic benefits of astaxanthin on humans subjects. *Acta Biochimica Polonica*, *59*(1). DOI: 10.18388/ABP.2012_2168

Traul, K. A., Driedger, A., Ingle, D. L., & Nakhasi, D. (2000). Review of the toxicologic properties of medium-chain triglycerides. *Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association, 38*(1), 79–98. DOI: 10.1016/s0278-6915(99)00106-4

Tronnier (1986). Retrieved from http://www.cyberderm-inc.com/skin-surface-analysis.html

Ueno, Y., Kawamoto, Y., Nakane, Y., Natsume, R., Miura, K., Okumura, Y & Osawa, T. (2020). Oxidized Perilla and Linseed Oils Induce Neuronal Apoptosis by Caspase-Dependent and-Independent Pathways. *Foods*, *9*(5), 538. DOI: 10.2290/foods9050538

Wang, Wang, Qiu, Ye, Guo, Chen, Li, Wang, Fu & Liu (2017). Comparison of phytochemical profiles and health benefits in fiber and oil flaxseeds (Linum usitatissimum L.). *Food Chemistry*, *214*, 227–233. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.07.075

Xia, E. Q., Deng, G. F., Guo, Y. J., & Li, H. B. (2010). Biological activities of polyphenols from grapes. *International Journal of Molecular Sciences*, *11*(2), 622-646. DOI: 10.3390/ijms11020622

Yadav, R. K., Singh, M., Roy, S., Ansari, M. N., Saeedan, A. S., & Kaithwas, G. (2018). Modulation of oxidative stress response by flaxseed oil: Role of lipid peroxidation and underlying mechanisms. *Prostaglandins & Other Lipid Mediators*, *135*, 21-26. DOI: 10.1016/j.prostaglandins.2018.02.003

Yamashita, E. (2005). The effects of a dietary supplement containing astaxanthin on skin condition. *Food Style 21*, *9*(9), 72.

Ying Yang, David Julian McClements. Vitamin E bioaccessibility: Influence of carrier oil type on digestion and release of emulsified α-tocopherol acetate. *Food Chemistry* 2013**,** *141* (1) ,473- 481. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.03.033

Zarneshan, S. N., Fakhri, S., Farzaei, M. H., Khan, H., & Saso, L. (2020). Astaxanthin targets PI3K/Akt signaling pathway toward potential therapeutic applications. *Food and Chemical Toxicology*, 1. DOI: 10.1016/j.fct.2020.111714

การศึกษาประสิทธิภาพของการรับประทานสารเสริมอาหารเอ็มวันพลัสต่อการลดลงของค่าระดับสีผิวและความเข้มของฝ้า

THE EFFECT OF M1 PLUS® DIETARY SUPPLEMENTATION ON IMPROVEMENT OF SKIN COLOR AND MELASMA

พญ.ธนิกานต์ สู่พานิช*
Dr. Thanikarn Supanich, M.D.*
ผศ.นพ. มาศ ไม้ประเสริฐ**
Asst. Prof. Dr. Mart Maiprasert, M.D.**

*นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
*Master of Science Program in Anti-Aging and Regenerative Medicine, Dhurakij Pundit Univerisity (DPU).
Email: 625159100019@dpu.ac.th
**ผู้อำนวยการหลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
**Director of Anti-Aging and Regenerative Medicine, Dhurakij Pundit University (DPU). Email: martdr2007@yahoo.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารเสริมอาหาร M1 Plus® ที่ประกอบด้วยสารพฤกษเคมีถึง 10 ชนิด ในการช่วยลดค่าระดับสีผิวและความเข้มของฝ้า เป็นการวิจัยทดลองแบบสุ่มมีผู้เข้าร่วมวิจัย 29 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 15 คน และกลุ่มควบคุม 14 คน ทำการวิจัยต่อเนื่อง 4 สัปดาห์ เครื่องมือวิจัยด้านสีผิว คือเครื่อง mexameter วัด 6 ตำแหน่ง คือ ใบหน้าด้านซ้ายและขวา, แขนซ้ายและขวา, และ ต้นแขนข้างซ้ายและขวา, เครื่อง VISIA ใช้วิเคราะห์ UV Spots และ Brown Spots, mMASI เพื่อประเมินความเข้มของฝ้า และ ความพึงพอใจของแพทย์และอาสาสมัคร การศึกษาพบว่าความเข้มของสีผิวภายในกลุ่มทดลองเริ่มลดลงที่ 2 สัปดาห์จนครบ 4 สัปดาห์คือ ต้นแขนขวา ($p=0.005$, $p=0.020$ และ $p<0.001$) และ ต้นแขนซ้าย แขนซ้าย และแขนขวา เริ่มลดลงที่ 4 สัปดาห์ ($p=0.025$, 0.005 และ 0.008) และเมื่อเทียบระหว่างกลุ่มพบว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 4 สัปดาห์ 2 ตำแหน่ง คือ ต้นแขนขวาและแขนซ้าย ($p<0.001$ และ $p=0.046$) ส่วนความเข้มของฝ้าพบว่าลดลงแต่ยังไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.066$) แพทย์และอาสาสมัครในกลุ่มทดลอง ประเมินความพึงพอใจในแง่สีผิวและรักษาดีกว่ากลุ่มควบคุม ร้อยละ 46.7 และ 86.7 สรุปผลได้ว่าสารเสริมอาหาร M1 Plus® สามารถช่วยให้สีผิวลดลงบริเวณแขนทั้ง 2 ข้างเริ่มตั้งแต่ 2 อาทิตย์แรกและช่วยลดความเข้มของฝ้าแต่ยังไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: ผิวหมองคล้ำ, ฝ้า, สารเสริมอาหาร

Abstract

The aim of this research was to study the effect of M1 Plus®, a dietary supplement, that compose of 10 natural compounds on improvement of skin color and melasma. The study design was a randomized controlled trial. A total of 29 subjects were stratified randomized into 2 groups. The treatment group (n=15) was given M1 Plus® and the control group (n=14) was provided with placebo for 4 weeks. Parameters of skin color was measured by mexameter for melanin index at sun-exposed areas such as both side of face and both side of forearm and sun-protected areas at both side of upper arm. UV spots and brown spots were measured by VISIA at both side of face. Melasma was analyzed by using mMASI score. All parameters were assessed before and at 1, 2, 3 and 4 weeks after intervention. In treatment group, there was a significant decrease of melanin index among treatment group started at week 2 at right inner arm until the end of study ($p=0.005$, $p=0.020$, $p<0.001$) and at week 4 at left inner arm, right forearm and left forearm. ($p=0.025$, 0.005, 0.008 respectively), whereas melanin index demonstrated to be decrease at right inner arm and left forearm when compared to controlled group at week 4 ($p=0.001$, $p= 0.046$), However, there was no statistically significant decrease in melasma among treatment and control group, although, there was a decrease in mMASI score among treatment group ($p=0.066$). These data indicate that M1 Plus® can improve melanin index on both inner arm and forearm, while melasma appear to improve but not statistically significance.

Keywords: dull skin, melasma, supplement

บทนำ

ปัจจุบันทั่วโลกเริ่มมีการตื่นตัวและหันมาใส่ใจสุขภาพและรูปร่างหน้าตามากขึ้น เนื่องจากรูปแบบการดำเนินชีวิตของคนยุคนี้ต้องพบปะผู้คนมากมาย จึงปฏิเสธไม่ได้ว่าเรื่องหน้าตาและผิวพรรณที่สว่างใส ปราศจากฝ้า จุดด่างดำ และรอยหมองคล้ำ สามารถช่วยเสริมสร้างความมั่นใจในการพบปะผู้คนได้เป็นอย่างดี การที่มีสีผิวหมองคล้ำและเป็นฝ้านั้น มีปัจจัยสำคัญที่สุดคือแสงแดด และมีปัจจัยร่วมได้แก่ ฮอร์โมน ภาวะโภชนาการ เครื่องสำอาง และยาบางชนิด จนทำให้เกิดการสร้างเม็ดสีเมลานินที่มากกว่าปกติ การรักษาฝ้าในปัจจุบัน ยาหลักยังคงเป็นการใช้ยาทา เช่น กลุ่มไฮโดรควิโนน และทางเลือกในการรักษาคือการใช้เลเซอร์ แต่ยังไม่มีการรักษาใดได้ผล 100% ที่สำคัญยังพบการเกิดฝ้าซ้ำ รวมไปถึงปัญหาผลข้างเคียงของการรักษา เช่น ผิวบาง สีผิวไม่สม่ำเสมอ จนถึงรอยดำถาวร (กนกวลัย กุลทนันท์, 2548) จึงมีการมองหาทางเลือกในการลดสีผิวหมองคล้ำและการรักษาที่ปลอดภัยรวมไปถึงผลข้างเคียงน้อย คือ พืช ผัก ผลไม้ และสมุนไพรพื้นถิ่น ประกอบกับในยุคนี้คือยุคโลกาภิวัฒน์ที่มีการตื่นตัวในการศึกษาวิจัย ก่อให้เกิดองค์ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างสารประกอบ และสรรพคุณของสมุนไพรขึ้นมามากมาย จึงนำไปสู่การพัฒนาสารเสริมอาหารในรูปแบบ Functional และ Nutraceutical ที่แพร่หลายมากขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจเกี่ยวกับการใช้พืช สมุนไพร มาช่วยลดสีผิวและฝ้า จึงเกิดการศึกษาการใช้สารเสริมอาหาร M1 Plus® ที่ประกอบด้วยสารที่ออกฤทธิ์ช่วยปรับสีผิวให้ขาวและลดฝ้าถึง 10 ชนิด ได้แก่ แอลกลูต้าไธโอน (L-Glutathione), สารสกัดจากส้มสีแดง (Red orange complex), สารสกัดจากเปลือกสนฝรั่งเศส (French maritime pine bark extract), สารสกัดจากเมล็ดองุ่น (Grape seed extract), สารสกัดจากใบบัวบก (Centella asiatica extract), กรดอัลฟ่าไลโปอิก (Alpha lipoic acid), วิตามินซี (Vitamin C), สารสกัดจากรากชะเอมเทศ (Licoric acid), เคอร์คูมิน (Curcumin) และหัวหอม (Onion) ว่ามีผลช่วยลดสีผิวหมองคล้ำและลดฝ้าได้หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพสารเสริมอาหาร M1 Plus ในการลดระดับความเข้มของสีผิว
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพสารเสริมอาหาร M1 Plus ในการลดระดับความเข้มของฝ้า

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

รังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV) ที่อยู่ในแสงแดดเป็นสาเหตุของหลักของปัญหาผิวหนัง โดย เฉพาะ ฝ้า กระ และสีผิวหมองคล้ำ ผลของรังสี UV เมื่อสัมผัสผิวหนังจะกระตุ้นเซลล์เมลาโนไซต์โดยตรง มีผลทำให้เอนไซม์ Tyrosinase ถูกกระตุ้นให้ทำงานมากขึ้นก่อให้เกิดการควบคุมการส่งสัญญานแบบพาราไครน์ (paracrine regulation process) ทำให้เซลล์เคราติโนไซต์หลั่งสารหลายชนิดออกมา ได้แก่ โพรสตาแกลนดิน อี2 (Prostaglandin E2) หรือ PGE2, ฮอร์โมนเมลาโนไซต์สติมูเลติง (Melanocyte stimulating hormone, MSH) มีผลทำให้ยีน microphthalmia-associated transcription factor (MITF gene) ซึ่งเป็นหน่วยพันธุกรรมเมลาโนไซต์ถูกกระตุ้นให้ทำงาน ทำให้เกิดการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนเซลล์สร้างเม็ดสีเมลานิน ซึ่งตอบสนองต่ออนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นจากการอักเสบของผิวหนังผ่านแสงแดด (ประไพพิศ อินเสน, 2561) ดังนั้นสรรพคุณพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ลดสีผิวหมองคล้ำและฝ้าโดยทั่วไปคือ การยับยั้งการการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส (Tyrosinase) ซึ่งพืชสมุนไพรหลายชนิดมีการศึกษาว่าสามารถช่วยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ตัวนี้ได้เช่นกัน เช่นสารพฤกษเคมีกลุ่ม Flavonoid ผ่านการจับที่ active site จนเกิด irreversible inactivation ของเอนไซม์ Tyrosinase (Kim & Uyama, 2005; Xie, *Sharma, Paiva, Ferreira & Dixon*, 2003) ส่วนสารบางชนิดจะต้องทำงานร่วมกันเพื่อให้ได้ฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ Tyrosinase เช่นในรากชะเอมเทศ (Licoric acid) ที่มีสาร Isoflavonoids และ Chalcones ที่ทำงานช่วยเสริมกัน (Nerya, Vaya, Musa, Izrael, Ben-Arie & Tamir, 2003) และยังมีพืชสมุนไพรอีกหลายตัวที่มีการศึกษาว่าสามารถช่วยลดสีผิวและรักษาฝ้าผ่านการทำงานแบบ Systemic skin whitening agent (Burger, Landreau, Azoulay, Michel & Fernandez, 2016) และการฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยมีสรรพคุณในกระบวนการยับยั้งกระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานิน (Melanogenesis) (Katsambas & Syngros, 2001) ไม่ว่าจะเป็น กลูต้าไธโอน (Glutathione), รากชะเอมเทศ (Licoric acid), เมล็ดองุ่น (Grape seed), ขมิ้นชัน (Curcumin), พืชสมุนไพรที่มีสาร Polyphenol และ Flavonoids นอกจากนี้ยังมีสารตัวอื่นๆที่มีการศึกษาวิจัยยืนยันในด้านการเสริม

ฤทธิ์การทำงานของสารข้างต้นเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด คือ กรดอัลฟ่าไลโปอิก (Alpha lipoic acid), วิตามินซี (Vitamin C), และหัวหอม (Onion) (Aburjai & Natsheh, 2003) เพื่อช่วยป้องกันการทำลายจากอนุมูลอิสระและรักษาสมดุลของผิว

โดยกลไกหลักของสารประกอบสำคัญคือกลูตาไธโอน (Glutathione) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญที่สามารถพบได้ในทุกเซลล์ เป็นสารประเภท Tripeptide อยู่ในร่างกาย 2 ลักษณะด้วยกันคือ GSH ซึ่งเป็น reduced form และ GSSG ซึ่งเป็น oxidized form, สารสกัดจากส้มสีแดง (Red orange complex) 3 สายพันธุ์ คือ Moro, Tarocco และ Sanguinello ที่มีสาร พฤกษเคมีหลายชนิด เช่น Anthocyanin, Flavonoid, Hydroxycinnamic และ Vitamin C ช่วยลดผิวหมองคล้ำ, สารสกัดจากเปลือกสนฝรั่งเศส (French maritime pine bark) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพสูงประกอบด้วยสารพฤกษเคมี คือ กลุ่ม Bioflavonoid และกลุ่ม Flavonoids เช่น procyanidins, สารสกัดจากเมล็ดองุ่น (Grape seed extract) มีฤทธิต้านอนุมูลอิสระประสิทธิภาพสูงมากกว่า Vitamin E ถึง 50 เท่า และ Vitamin C ถึง 20 เท่า โดยสารพฤกษเคมีหลักคือสารกลุ่ม Flavonoid ชนิด Oligomeric proanthocyanidins (OPCs) มีฤทธิช่วยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่สำคัญต่อผิวหนัง, สารสกัดจากใบบัวบก (Centella Asiatica Extract) มีสรรพคุณต้านอนุมูลอิสระที่มีสารพฤกษเคมีที่สำคัญ คือ Pentacyclic triterpenes โดยเฉพาะ asiaticoside, madecassoside, asiatic acid และ madecassic acid มีฤทธิช่วยกระตุ้นซ่อมแซมผิว, สารสกัดจากรากชะเอมเทศ (Licoric acid) มีสาร Flavonoids ชนิด grabidin, glycyrrhizin และ glycyrrhizic acid และ triterpenoid saponins และ Cholcones ที่ช่วยในการยับยั้งเอนไซม์ Tyrosinase, เคอร์คูมิน (Curcumin) เป็นสารสีเหลืองที่มีสารประกอบหลักคือ Tetrachycurcuminoids (THCs) ช่วยต้านอนุมูลอิสระ, หัวหอม (Onion) มีสารพฤกษเคมีที่สำคัญคือกลุ่ม Quercetin ที่มีสรรพคุณต้านการอักเสบและต้านอนุมูลอิสระ และ กรดอัลฟ่าไลโปอิก (Alpha lipoic acid) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพสูงและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสารต้านอนุมูลอิสระตัวอื่นๆ เช่น วิตามิน B วิตามิน C วิตามิน E และ กลูตาไธโอน

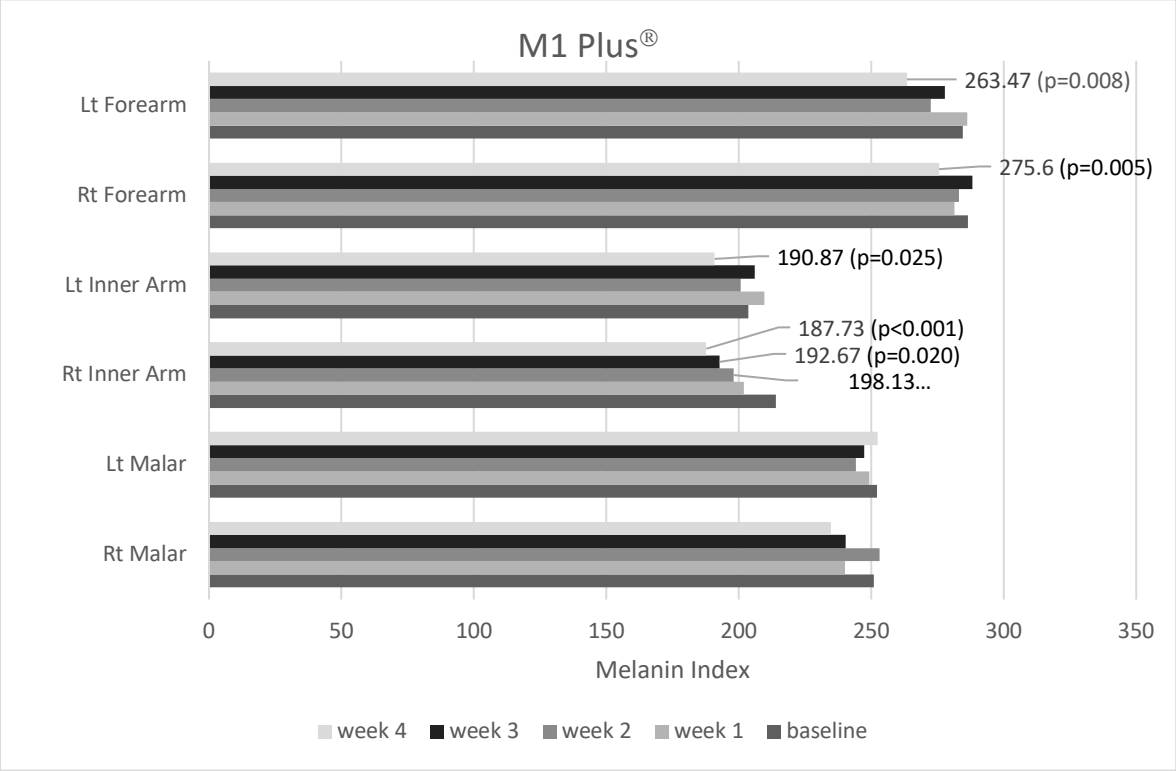
วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง (Experimental Research) โดยมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Randomized Controlled Trial) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการรับประทานสารเสริมอาหาร M1 Plus® ต่อการลดลงของสีผิวและ/หรือลดฝ้า ในอาสาสมัครเพศชายและหญิง อายุระหว่าง 20-60 ปี ที่สีผิวหมองคล้ำและ/หรือได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นฝ้า มี Fitzpatrick skin type 2-5 จำนวน 30 คน โดยผู้ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกถูกนำมาคัดแบบแบ่งชั้นภูมิ (stratified randomization) ตามปัจจัยเรื่องฝ้าและสีผิวตามลำดับ โดยแบ่งออกมาเป็นกลุ่มที่ได้รับสารเสริมอาหาร M1 Plus® และกลุ่ม placebo กลุ่มละ 15 ท่าน มีการเก็บข้อมูลรวม 5 ครั้ง คือ ก่อนเริ่มงานวิจัยโดยนัดผู้เข้าร่วมวิจัยมาเก็บข้อมูล และวัดสีผิวด้วยเครื่อง mexameter เพื่อวัด melanin index 6 ตำแหน่ง คือ sun exposed area บริเวณใบหน้าด้านซ้ายและขวา, แขนด้านนอกด้านซ้ายและด้านขวา และ บริเวณ sun protected area คือต้นแขนด้านในด้านซ้ายและด้านขวา รวมไปถึงการใช้เครื่อง VISIA เพื่อวัด Brown spots และ UV spots บริเวณใบหน้า ส่วนฝ้าประเมินโดยใช้ mMASI score โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านผิวหนัง และมีการเก็บข้อมูลต่อเนื่องทุกสัปดาห์จนครบ 4 สัปดาห์ และในสัปดาห์ที่ 4 มีการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับสีผิวและความเข้มของฝ้าโดยแพทย์และผู้เข้าร่วมวิจัย ในช่วงการวิจัยกลุ่มยาหลอกได้ออกจากงานวิจัย 1 คน จึงเหลือกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 29 คน เป็นกลุ่มทดลอง 15 คน และกลุ่มควบคุม 14 คน เมื่อครบกำหนดผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ค่า mean Melanin Index ทั้ง 6 ตำแหน่ง, UV spots, Brown spots, mMASI score และ ค่าความพึงพอใจ จากนั้นจึงนำผลไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้สถิติเชิงอนุมานเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้มของสีผิว Melanin Index, Brown spots และ UV spots และความเข้มของฝ้าโดยใช้ mMASI score ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในช่วงก่อนและหลังรับประทานสารเสริมอาหารที่ 1,2,3 และ 4 สัปดาห์โดยใช้ Paired t-test และ Independent t-test ตามลำดับ ส่วนความพึงพอใจรายงานเป็นร้อยละ (percentage)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลของสารเสริมอาหาร M1 Plus® ต่อความเข้มของสีผิว

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเข้มของสีผิว (Melanin Index) ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังเข้าร่วมวิจัยครบระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าในกลุ่มที่ได้รับสารเสริมอาหาร M1 Plus® มีค่าเฉลี่ยความเข้มของสีผิว ในระยะก่อน และระยะติดตามผลที่ 1, 2, 3, และ 4 สัปดาห์ พบว่าในตำแหน่งต้นแขนขวามีค่าเฉลี่ยของสีผิวที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ สัปดาห์ที่ 2, 3 และ 4 ที่ p=0.005, p=0.020 และ p<0.001 และในตำแหน่งต้นแขนซ้าย, แขนขวา และ แขนซ้าย พบว่ามีค่าเฉลี่ยของสีผิวที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ สัปดาห์ที่ 4 p=0.025, 0.005 และ 0.008 ส่วนในกลุ่มที่ได้รับยาหลอกนั้นไม่พบความเปลี่ยนแปลงของสีผิวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าต้นแขนขวาและแขนซ้ายเท่านั้นที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.001 และ p=0.046 ส่วนบริเวณใบหน้าพบว่าค่าเฉลี่ย UV Spot และ Brown Spots ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าในระยะก่อน และระยะติดตามผลที่ 1, 2, 3, และ 4 สัปดาห์ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย Melanin Index (MI) ภายในกลุ่มที่ได้รับ M1 Plus® ระหว่างระยะก่อน ระยะติดตามผล สัปดาห์ที่ 1, 2, 3 และ 4 ที่ 6 ตำแหน่ง

ผลงานวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ สันติ ที่ใช้หนึ่งในสารสกัดในสารเสริมอาหาร M1 Plus® คือ Glutathione ในการลดสีผิว โดยพบว่าเริ่มมีการลดลงของสีผิวในกลุ่มทดลอง หลังรับประทานได้ 2 สัปดาห์ (สันติ จตุราวิชานันท์, เทพ เฉลิมชัย และมนตรี อุดมเพทายกุล, 2558) แต่ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Arijinpathana และ คณะ ที่พบว่าค่าเฉลี่ยสีผิวหลังรับประทาน Glutathione 500 มิลลิกรัม/วัน ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทั้งบริเวณต้นแขน แขนและใบหน้า (Arijinpathana & *Asawanonda*, 2010) ความแตกต่างของผลที่เกิดขึ้น อาจมีสาเหตุมาจากปริมาณสาร Glutathione ในสารเสริมอาหาร M1 Plus® ที่มีปริมาณน้อยกว่าคือ 250 มิลลิกรัม/วัน อย่างไรก็ตามมีการศึกษาของ Weschawalit และ คณะ ใช้ปริมาณสาร Glutathione 250 มิลลิกรัม/วัน ซึ่งเท่ากับปริมาณสารประกอบ Glutathione ใน M1 Plus® และความเปลี่ยนแปลงของสีผิวลดลงที่ 12 สัปดาห์ (Weschawalit, Thongthip, Phutrakool & Asawadonda, 2017) ซึ่งเมื่อเทียบกับ M1 Plus® ที่มีปริมาณสารประกอบ Glutathione ที่เท่ากันคือ 250 มิลลิกรัม/วัน แต่พบความแตกต่าง

ของสีผิวเริ่มที่ 2 สัปดาห์ ส่วนในสารสกัดตัวอื่นเช่นในงานวิจัยของ Furumera ที่ใช้สารสกัดจากเปลือกสนฝรั่งเศส แบบ High dose (100 มิลลิกรัม/วัน) พบว่าสีผิวลดลงที่ 4 สัปดาห์ ส่วน Low dose (40 มิลลิกรัม/วัน) พบว่าสีผิวลดลงที่ 8 สัปดาห์ (Furumura, Sato, Kusaba, Takagaki & Nakayama, 2012) เนื่องจากในสารเสริมอาหาร M1 Plus® มีปริมาณสารสกัดจากเปลือกสนฝรั่งเศษอยู่ 30 มิลลิกรัม/วัน ซึ่งข้อมูลจากงานวิจัยนี้ได้สนับสนุนการทำงานเสริมฤทธิกันของสารพฤกษเคมีใน M1 Plus® นั้นเป็นอย่างดี

เบื้องต้นสามารถตั้งข้อสังเกตได้ว่าสารเสริมอาหาร M1 Plus® นั้นประกอบด้วยสารพฤกษเคมีรวม 10 ชนิดซึ่งถึงแม้ว่าจะมีปริมาณสารสกัดที่ต่ำกว่าในหลายงานวิจัย แต่ผลในการลดสีผิวค่อนข้างรวดเร็ว โดยคาดว่าเกิดจากการทำงานเสริมฤทธิกันในแง่ลดสีผิวผ่านการยับยั้งกระบวนการสร้างเม็ดสีในหลายขั้นตอน synergistic hypopigmented effect (Solano, Briganti, Picardo & Ghanem, 2006) ไม่ว่าจะผ่านการลดการทำงานของเซลล์เมลาโนไซต์โดยตรงจากการไปควบคุมการสร้างเม็ดสีผ่านการลดการส่งสัญญาณ เช่น MSH, ควบคุม MITF gene ที่ส่งผลต่อการสร้างโปรตีน TRP-1, TRP-2 และ เอนไซม์ Tyrosinase รวมไปถึงยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ Tyrosinase เองที่เป็นขั้นตอน rate limiting ในกระบวนการสร้างเม็ดสีทั้งชนิด Eumelanin และ Pheomelanin และเป็นตัวสำคัญในหลายกลไกในการสร้างเม็ดสี และอีกส่วนที่สำคัญ คือ สรรพคุณต้านอนุมูลอิสระ เนื่องจากอนุมูลอิสระเป็นตัวหลักที่ทำลายผิวหนังจนเกิดการอักเสบต่อเนื่องจึงมีการหลั่งสาร PGE2, Cytokines ต่างๆ และ Interleukin-1 จนก่อให้เกิดการทำลายของโปรตีน, เอนไซม์, ผนังเซลล์ จนไปถึงการกลายพันธ์ของ DNA ที่มีผลต่อลักษณะและสีผิวโดยตรงจึงส่งผลในการลดการสร้างเม็ดสีแบบองค์รวม

2. ผลของสารเสริมอาหาร M1 Plus® ต่อความเข้มของฝ้า

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเข้มของฝ้าบริเวณใบหน้า โดยใช้ mMASI ในกลุ่มผู้ร่วมวิจัยนั้น พบว่าในกลุ่มที่ได้รับ M1 Plus® เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับความเข้มของฝ้า mMASI ระหว่างก่อนการทดลอง กับหลังการทดลอง พบว่าความเข้มของฝ้าลดลงจากค่าเฉลี่ย mMASI 1.50 (0-10.2) เป็น1.20 (0-10.2) แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p=0.066

mMASI	Before	After	Z	p-value
กลุ่มที่ได้รับ M1 Plus			1.841	0.066
Mean±S.D.	2.39±2.87	2.28±2.80		
Median (min-max)	1.50 (0-10.2)	1.20 (0-10.2)		
กลุ่มที่ได้รับยาหลอก			1.000	0.317
Mean±S.D.	1.49±1.17	1.45±1.17		
Median (min-max)	1.35 (0-3.9)	1.25 (0-3.9)		

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย mMASI ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง

ผลงานวิจัย M1 Plus® แตกต่างจากงานวิจัยของ Ni และ คณะ ที่พบว่าขนาดและสีของฝ้าเริ่มลดลงเมื่อครบ 4 สัปดาห์หลังรับประทานสารสกัดจากเปลือกสนฝรั่งเศษ แต่พบว่าปริมาณสารสกัดจากเปลือกสนฝรั่งเศษนั้นรับประทาน 75 มิลลิกรัม/วัน (Ni, Mu & Gulati, 2002) เมื่อเทียบกับประมาณสารสกัดในสารเสริมอาหาร M1 Plus® ที่รับประทาน 30 มิลลิกรัม/วัน นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ Aldren และ คณะ ที่ศึกษาสารเสริมอาหารอื่นที่มีส่วนประกอบหลัก คือ สารสกัดจากเมล็ดองุ่น สารสกัดจากเปลือกสนฝรั่งเศษ, Vitamin C และ E ร่วมกับการใช้ครีมกันแดด SPF 50+ บริเวณใบหน้า พบว่าฝ้าลดลงตั้งแต่ 4 สัปดาห์แรก ซึ่งอาจตั้งสมมุติฐานถึงผลการศึกษาที่ไม่สอดคล้องว่าอาจเกิดจาก

การใช้ครีมกันแดดที่มีผลในแง่การป้องกันการสร้างเม็ดสี เพราะการใช้ครีมกันแดดถือเป็นขั้นตอนแรกในการรักษาฝ้า คือขั้นตอนการป้องกันการเกิดกระบวนการสร้างเม็ดสี การใช้ครีมกันแดดบริเวณใบหน้าจึงช่วยทำให้ประสิทธิภาพของสารเสริมอาหารเห็นผลชัดเจนขึ้นในการลดฝ้า โดยในการศึกษาเดียวกันนี้พบว่าสีผิวบริเวณลำตัวที่ไม่ได้มีการใช้ครีมกันแดดพบว่าสีผิวเริ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อครบ 12 สัปดาห์ของงานวิจัย (Aldren, Garre, Valderas-Martinez Piquero-Casals & Granger, 2019) โดยอีกงานวิจัยที่รับประทานสารสกัดจากเมล็ดองุ่นอย่างเดียว พบว่าเริ่มเกิดความเปลี่ยนแปลงของฝ้าและสีผิวหลัง 6 เดือน (Yamakoshi *et al.*, 2004) ซึ่งสนับสนุนเรื่องประสิทธิภาพของสารเสริมอาหาร M1 Plus® ในการลดความเข้มของฝ้าได้หากมองถึงแนวโน้มประสิทธิภาพการรับประทานในระยะยาว หรือการใช้ร่วมกับครีมกันแดดดังผลงานวิจัยข้างต้น ก็กล่าวได้ว่าเป็นทางเลือกในการรักษาฝ้าที่น่าสนใจและปลอดภัย และควรมีการต่อยอดการศึกษาต่อในอนาคต

3. ผลของสารเสริมอาหาร M1 Plus® ต่อความพึงพอใจของแพทย์และผู้เข้าร่วมวิจัย

ผลการสำรวจความพึงพอใจของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยพบว่าแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านผิวหนังที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัย พึงพอใจความเปลี่ยนแปลงของสีผิว/ฝ้า และ การรักษา ในกลุ่มที่ได้รับสารเสริมอาหาร M1 Plus® ถึง ร้อยละ 46 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่พบความเปลี่ยนแปลง ในส่วนของอาสาสมัคร ส่วนใหญ่พึงพอใจการรักษาปานกลางและมากถึง ร้อยละ 86 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่พบเพียง ร้อยละ 42 จึงคาดว่าความพึงพอใจนั้นสืบเนื่องมาจากสารพฤกษเคมีในสารเสริมอาหาร M1 Plus® นอกจากช่วยเรื่องช่วยลดสีผิวและความเข้มของฝ้าแล้ว ยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ลดการอักเสบของผิว ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ตัวอื่นๆ ที่สำคัญต่อผิวหนัง เช่น Collagenase, Elastase, Hyaluronidase เป็นต้น (Martincigh & Ollengo, 2016) และกระตุ้นการซ่อมแซมและเสริมสร้างชั้นผิว สามารถช่วยเรื่องความชุ่มชื้นและความแน่นของผิว (Choi *et al.*, 2010) ในแง่สรรพคุณของส่วนประกอบแต่ละชนิดทั้ง 10 ชนิด ในสารเสริมอาหาร M1 Plus® รวมไปถึงผลข้างเคียงที่มีเพียงเล็กน้อย คือ เวียนศีรษะหลังทานเม็ดแรก

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสารเสริมอาหาร M1 Plus® สามารถช่วยลดความเข้มของสีผิวบริเวณต้นแขนขวาเริ่มพบความเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 ส่วนต้นแขนซ้าย, แขนซ้าย และ แขนขวา พบความเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 4 สัปดาห์ แต่เมื่อเทียบระหว่างกลุ่มพบว่า ต้นแขนขวา และ แขนซ้าย เท่านั้น ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ M1 Plus® สามารถช่วยลดความเข้มของฝ้าได้แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีข้อเสนอแนะให้ขยายเวลาการศึกษา เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงบริเวณใบหน้าได้ชัดเจนขึ้น รวมไปถึงการเพิ่มกลุ่มตัวอย่างให้ใหญ่ขึ้นเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือ และเพิ่มการวัดคุณสมบัติอื่นของผิวเช่น รอยแดง ริ้วรอย ความชุ่มชื้น เป็นต้น

บรรณานุกรม

กนกวลัย กุลทนันท์. Pigmentary disorders. ใน: ปรียา กุลละวณิช, ประวิตร พิศาลบุตร, บรรณาธิการ. โรคผิวหนังในเวชปฏิบัติปัจจุบัน Dermatology 2010. กรุงเทพฯ: โฮลิสติก พับลิชชิ่ง; 2548. หน้า 100-119.

ประไพพิศ อินเสน. (2561). การยับยั้งกระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานินจากพืชกลุ่มเบอร์รี่ไทย. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย, 2: 69-82.

สันติ จตุราวิชานันท์, เทพ เฉลิมชัย และมนตรี อุดมเพทายกุล. (2558). การศึกษาประสิทธิภาพของยาเม็ดกลูต้าไธโอนชนิดรับประทานในการลดระดับสีผิว (การะประชุมวิชาการปัญญาภิวัฒน์ ครั้งที่ 5 พฤษภาคม 2558). นนทบุรี: สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

Aburjai, T., & Natsheh, F. M. (2003). Plants used in cosmetics. Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives, 17(9), 987-1000.

Aladrén, S., Garre, A., Valderas-Martínez, P., Piquero-Casals, J., & Granger, C. (2019). Efficacy and Safety of an Oral Nutritional (Dietary) Supplement Containing Pinus pinaster Bark Extract and Grape Seed Extract in Combination with a High SPF Sunscreen in the Treatment of Mild-to-Moderate Melasma: A Prospective Clinical Study.

Cosmetics, 6(1), 15.

Arjinpathana, N., & Asawanonda, P. (2012). Glutathione as an oral whitening agent: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. The Journal of dermatological treatment, 23(2), 97–102.

Burger, P., Landreau, A., Azoulay, S., Michel, T., & Fernandez, X. (2016). Skin whitening cosmetics: Feedback and challenges in the development of natural skin lighteners.

Cosmetics, *3*(4), 36.

Choi, Y. K., Rho, Y. K., Yoo, K. H., Lim, Y. Y., Li, K., Kim, B. J.,& Kim, D. S. (2010). Effects of vitamin C vs. multivitamin on melanogenesis: comparative study in vitro and in vivo. International journal of dermatology, 49(2), 218-226.

Furumura, M., Sato, N., Kusaba, N., Takagaki, K., & Nakayama, J. (2012). Oral administration of French maritime pine bark extract (Flavangenol(®)) improves clinical symptoms in photoaged facial skin. Clinical interventions in aging, 7, 275–286.

Katsambas, A. D., & Stratigos, A. J. (2001). Depigmenting and bleaching agents: coping with hyperpigmentation.

Kim, Y. J., & Uyama, H. (2005). Tyrosinase inhibitors from natural and synthetic sources: structure, inhibition mechanism and perspective for the future. *Cellular and molecular life sciences CMLS*, *62*(15), 1707-1723.

Martincigh, B. S., & Ollengo, M. A. (2016). The photostabilizing effect of grape seed extract on three common sunscreen absorbers. Photochemistry and Photobiology, 92(6), 870-884.

Nerya, O., Vaya, J., Musa, R., Izrael, S., Ben-Arie, R., & Tamir, S. (2003). Glabrene and isoliquiritigenin as tyrosinase inhibitors from licorice roots. *Journal of agricultural and food chemistry*, *51*(5), 1201-1207.

Ni, Z., Mu, Y., & Gulati, O. (2002). Treatment of melasma with Pycnogenol®. Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives, 16(6), 567-571.

Solano, F., Briganti, S., Picardo, M., & Ghanem, G. (2006). Hypopigmenting agents: an updated review on biological, chemical and clinical aspects. *Pigment cell research*, *19*(6), 550-571.

Weschawalit, S., Thongthip, S., Phutrakool, P., & Asawanonda, P. (2017). Glutathione and its antiaging and antimelanogenic effects. Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology, 10, 147.

Xie, D. Y., Sharma, S. B., Paiva, N. L., Ferreira, D., & Dixon, R. A. (2003). Role of anthocyanidin reductase, encoded by BANYULS in plant flavonoid biosynthesis. *Science*, *299*(5605), 396-399.

Yamakoshi, J., Sano, A., Tokutake, S., Saito, M., Kikuchi, M., Kubota, Y., ... & Otsuka, F. (2004). Oral intake of proanthocyanidin‐rich extract from grape seeds improves chloasma. Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives, 18(11), 895-899.

การศึกษาแบบสุ่มเปรียบเทียบแบ่งครึ่งใบหน้าถึงประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์เซรั่มปรับระดับสีผิวปราศจากไฮโดรควิโนน (เมลาแคร์) ต่อการลดระดับความเข้มของฝ้าเทียบกับการทายาหลอก ในอาสาสมัครคนไทย

A RANDOMIZED SPLIT-FACE DOUBLE-BLIND CONTROL TRIAL OF THE EFFICACY OF HYDROQUINONE-FREE SKIN BRIGHTENING SERUM (MELACARE) ON IMPROVEMENT OF MELASMA VERSUS PLACEBO IN THAIS

พญ. ศิริณญา เจตนจันทร์*
Sirinya Chetanachan, M.D.*
ผศ.นพ. มาศ ไม้ประเสริฐ**
Asst. Prof. Mart Maiprasert, M.D.**
พญ. ปองศิริ คุณงาม***
Pongsiri Koonngam, M.D.***

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
* Master of Science Program in Anti-Aging and Regenerative Medicine, Dhurakij Pundit University (DPU)
* Email: Sirinya711@gmail.com
** ผู้อำนวยการหลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
** Director of Anti-Aging and Regenerative Medicine department, Dhurakij Pundit University (DPU)
** E-mail: Martdr2007@yahoo.co.th
*** แพทย์ผิวหนังและอาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
*** Dermatologist and Instructor of Master of Science Program in Anti-Aging and Regenerative Medicine, Dhurakij Pundit University (DPU) *** E-mail: Pongsiri.k@hotmail.com

บทคัดย่อ

ฝ้านับเป็นปัญหาผิวพรรณที่พบได้บ่อยในปัจจุบัน จากความผิดปกติของเซลล์สร้างเม็ดสีทำให้สร้างเม็ดสีเมลานินเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติโดยเฉพาะในบริเวณที่มีการสัมผัสรังสี UV เป็นประจำ มาตรฐานหลักในการรักษาฝ้าในปัจจุบันยังคงเป็นการใช้ยาที่มีส่วนผสมของสาร Hydroquinone (HQ) ซึ่งส่งผลให้เกิดฝ้าถาวร (Ochronosis) ตามมาหากใช้ระยะยาว วิวัฒนาการที่ก้าวหน้าทำให้สารสกัดจากธรรมชาติที่มีคุณสมบัติในการลดระดับความเข้มของฝ้าเข้ามามีบทบาทมากขึ้น

การศึกษาวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์เซรั่มปรับระดับสีผิวที่ปราศจากไฮโดรควิโนน (เมลาแคร์) ต่อการลดระดับความเข้มของฝ้าเปรียบเทียบกับการทายาหลอกแบบสุ่มแบ่งครึ่งใบหน้า (Split-face randomization) ในอาสาสมัครผู้หญิงไทยที่เป็นฝ้า จำนวน 16 คน อายุระหว่าง 30-60 ปี การศึกษาวิจัยนี้ใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ แบ่งออกเป็น washout period ใน 2 สัปดาห์แรก และ intervention period ใน 4 สัปดาห์หลัง ติดตามการรักษาในสัปดาห์ที่ 1, 2, และ 4 หลังเริ่มการทดลองจริง โดยประเมิน Skin type และ mMASI, วัดค่า Mean Melanin Index (MMI) บริเวณ melasma area และ unaffected area, เก็บภาพถ่ายก่อนและหลังการทดลอง รวมทั้งประเมินผลข้างเคียงและความพึงพอใจโดยรวมต่อการรักษาทั้งโดยแพทย์และผู้เข้าร่วมวิจัย

ผลการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ผลิตภัณฑ์เซรั่มเมลาแคร์มีประสิทธิภาพในการลดระดับความเข้มของฝ้าและสีผิวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับยาหลอกหลังทาเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยผิวบริเวณที่เป็นฝ้าพบค่า MMI ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.020$ เทียบกับด้านที่ทายาหลอก และผิวบริเวณที่ไม่เป็นฝ้าพบค่า MMI เปลี่ยนแปลงเฉลี่ยลดลงเมื่อเทียบจาก Baseline อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.026$ เช่นกัน อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่า mMASI ระหว่างใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์และด้านที่ทายาหลอก การประเมินผลข้างเคียง พบว่ามีผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 1 คน พบ Inflammatory papules จำนวน 3-4 เม็ด ไม่พบหัวหนอง เพิ่มขึ้นบริเวณใบหน้าทั้ง 2 ด้าน หลังเริ่มใช้ผลิตภัณฑ์ 1-2 สัปดาห์ และไม่พบอาการข้างเคียงอื่น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความเห็นในการขยายระยะเวลาการศึกษาและการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดบางชนิดในเซรั่มสูตรนี้ ซึ่งอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการลดระดับความเข้มของฝ้าและสีผิวได้ชัดเจนและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ฝ้า, สารสกัดจากธรรมชาติ, Mean Melanin Index (MMI), mMASI

Abstract

Melasma is considered one of the most common skin issues these days. Due to the abnormality of the melanosomes, the melanin pigment is produced more than usual, especially in areas with frequent UV exposure. The standard treatment of melasma is still the use of Hydroquinone (HQ), however, result in permanent melasma (Ochronosis) after long-term use. An advances evolution nowadays, plant extracts as natural additives with the properties of reducing the intensity of melasma and skin tone play a more important role.

The objective of this study was to study the efficacy of hydroquinone-free skin brightening serum (Melacare) on improvement of melasma compared to placebo in the form of a randomized split-face double-blind control trial among 16 Thai females with age between 30-60 years old. This study consisted of 6 weeks duration; the first 2 weeks of washout periods followed by 4 weeks of intervention periods. Follow up on treatment at 1st, 2nd, and 4th weeks after trial began by evaluate skin type and mMASI, measure Mean Melanin Index (MMI) on melasma area and unaffected area, take pictures before and after the trial and also assessing side effects and overall treatment satisfaction by both physicians and participants.

The results and statistical data analysis illustrated that Melacare serum was found to be significantly effective in reducing the melasma intensity and the skin tone compared to placebo after 4 weeks of application. The reduction of MMI was statistically significant at $p = 0.020$ in melasma area compared to the placebo-treated area. In unaffected area, MMI was found to be significantly reduced compared to baseline at $p = 0.026$. However, there was no significant differences found in the mMASI value between the Melacare applied side and the placebo applied side. According to side effect evaluation, 1 participant happened to have 3-4 small inflammatory papules after using the research products 1-2 weeks and no other side effects were found.

Therefore, the researcher suggests extending the study period and increasing the concentration of some extracts in this serum formula may improve the efficiency of reducing the intensity of melasma and skin tone more significantly.

Keyword: Melasma, Natural additives, Mean Melanin Index, mMASI

บทนำ

หากกล่าวถึงปัญหาผิวพรรณที่พบได้มากในผู้หญิงช่วงวัยทำงาน ฝ้าก็จัดเป็นหนึ่งในโรคอันดับต้น ๆ ที่คนส่วนใหญ่ตระหนักถึง ฝ้าเกิดจากความผิดปกติในการทำงานของเซลล์สร้างเม็ดสีเมลานิน ทำให้ผลิตเม็ดสีปริมาณเพิ่มขึ้น ลักษณะรอยโรคเป็นปื้นสีน้ำตาล มักพบบนใบหน้าบริเวณที่มีการสัมผัสแสงแดดเป็นประจำ เช่น หน้าผาก โหนกแก้ม สันจมูก เหนือริมฝีปาก และคาง ซึ่งนอกจากแสงแดดที่เป็นปัจจัยหลักอย่างที่ทราบกันดีแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การตั้งครรภ์ การใช้ยาคุมกำเนิด พันธุกรรม เวชสำอาง และการใช้ยาทาบางชนิด (Handel & Miot, 2014) มาตรฐานหลักในการรักษาฝ้าในปัจจุบันยังคงเป็นการใช้ยาที่มีส่วนผสมของสาร Hydroquinone (HQ) ซึ่งก่อนหน้านี้ในอดีตมีการนำมาใช้เป็นสารฟอกสีผิวที่ไม่ต้องสั่งโดยแพทย์ (over-the-counter skin-bleaching agents) จากการใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้นนี้ก็เริ่มมีรายงานการพบผลข้างเคียงจากสารชนิดนี้มากขึ้นเรื่อย ๆ โดยพบรายงานการศึกษาผลข้างเคียงครั้งแรกในปี ค.ศ. 1975 โดย G.H. Findlay ที่ได้รับการตีพิมพ์ใน British Journal of Dermatology (1975) พบว่าการใช้สารนี้เป็นระยะเวลา นานสามารถทำให้เกิดฝ้าถาวร (Hydroquinone-induced exogenous Ochronosis) ตามมาได้ โดยเฉพาะในคนที่มีประเภทสีผิวเข้มอ้างอิงตาม Fitzpatrick's classification (Findlay *et al*., 1975) ซึ่งภายหลังมีอีกหลายการวิจัยที่สนับสนุนผลวิจัยนี้ ท้ายที่สุดในปี ค.ศ. 2006 สาร HQ ถูกประกาศห้ามใช้เป็นส่วนผสมในเวชสำอางในหลายประเทศ รวมถึงประเทศไทยด้วย

วิวัฒนาการที่ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วส่งผลให้ผู้คนหันมาสนใจศึกษาสารจากธรรมชาติที่ให้ผลด้านการลดระดับความเข้มของฝ้าและสีผิวกันมากขึ้น โดยมีทั้งรูปแบบชนิดรับประทานและชนิดทาซึ่งกำลังเป็นที่นิยมอย่างมากในปัจจุบัน สารที่ใช้ลดระดับความเข้มของฝ้าหรือสีผิว (Depigmenting agents) ไม่ว่าจะเป็นยาหรือสารสกัดจากธรรมชาติต่างก็มีกลไกสำคัญในการยับยั้งการสร้างเม็ดสีเมลานิน ซึ่งสารแต่ละชนิดออกฤทธิ์ยับยั้งในขั้นตอนที่แตกต่างกันออกไป โดยหลัก ๆ มีดังนี้ การยับยั้งกระบวนการการสร้างเม็ดสีเมลานิน การยับยั้งกระบวน การขนส่งเมลาโนโซมไปยังเคราติโนไซต์และลำเลียงเม็ดสีไปสู่ผิวหนังชั้นบนสุด กระบวนการหลังการขนส่งเม็ดสีและการทำลายเม็ดสี (Post-transfer pigment processing and degradation) (Ebanks *et al*., 2009) สารที่นิยมนำมาใช้ เช่น อัลฟา อาร์บูทิน (Alpha Arbutin), วิตามินซี (Vitamin C), ไนอะซินาไมด์ (Niacinamide), กลูโคซามีน (N-acetyl glucosamine), กรดโคจิก (Kojic acid), สารสกัดจากเปลือกสนฝรั่งเศส (Pycnogenol), สารสกัดจากรากชะเอมเทศ (Licorice extract), เป็นต้น (Sarkar *et al*., 2013) โดยคำนึง ถึงความปลอดภัยเป็นหลักจากความกังวลเกี่ยวกับผลข้างเคียงของการใช้สาร HQ ที่กล่าวไปข้างต้น

อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับสารให้ความขาวมีทั้งการวิจัยสารแบบแยกเฉพาะตัวและการนำสารหลากหลายชนิดที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันมารวมเข้าด้วยกันเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ ทั้งนี้งานวิจัยฉบับนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์เซรั่มปรับระดับสีผิวปราศจากไฮโดรควิโนน (เมลาแคร์) ที่มีส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่ เอ็น-อะซิทิล กลูโคซามีน (N-acetyl glucosamine) 4%, กรดทรานซามิก (Tranexamic acid) 3%, ไนอะซินาไมด์ (Niacinamide), อัลฟา อาร์บูทิน (Alpha arbutin) และเฮเวนไวท์ (Heaven white) ต่อการลดระดับความเข้มของฝ้าเทียบกับการทายาหลอกในอาสาสมัครคนไทย เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยที่สนับสนุนการใช้สารจากธรรมชาติในการปรับระดับสีผิวและลดระดับความเข้มของฝ้า แทนการใช้ HQ ซึ่งส่งผลข้างเคียงตามมาในระยะยาว

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์เซรั่มเมลาแคร์ต่อการลดระดับความเข้มของฝ้า

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ความแตกต่างของสีผิวระหว่างเชื้อชาติเป็นผลจากพันธุกรรมเป็นตัวกำหนด รังสียูวี (Ultraviolet; UV) ก็เป็นอีกปัจจัยหลักเช่นกันที่กระตุ้นให้เกิดการสร้างเม็ดสีผิวหรือเม็ดสีเมลานิน (Melanin) เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้มีสีผิวที่คล้ำขึ้น และรวมไปถึงการเกิดรอยโรคอื่นตามมา เช่น ฝ้า กระ เป็นต้น

การสังเคราะห์เม็ดสีเมลานิน (Melanogenesis) เกิดขึ้นเมื่อเซลล์เมลาโนไซต์ (Melanocytes) ในผิวหนังชั้น stratum basale ซึ่งเป็นชั้นล่างสุดของผิวหนังชั้นหนังกำพร้า (Epidermis) ถูกกระตุ้นด้วยรังสี UV จากแสงแดด จึงเกิดการสร้างเม็ดสีเมลานินขึ้นในถุงเม็ดสีเมลาโนโซม (Melanosomes) โดยกระบวนการสร้างเมลานินเริ่มจากกระบวนการไฮ ดรอกซิเลชั่น (Hydroxylation) เปลี่ยนไทโรซีน (Tyrosine) เป็น L-DOPA ด้วยเอนไซม์ไทโรซิเนส (Tyrosinase) ซึ่งเป็น rate-limiting enzyme ที่มีความสำคัญมากต่อกระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานิน (Munemura et al., 1980) จากนั้น L-DOPA จะถูกออกซิไดซ์ต่อเพื่อให้ได้ L-DOPAquinone หลังจากขั้นตอนนี้ การสร้างเมลานินจะขึ้นกับความพร้อมของสารตั้งต้นและชนิดของเอนไซม์ตามพันธุกรรมซึ่งเป็นตัวกำหนดชนิดของเมลานินที่จะถูกสร้าง โดยถ้าหากในภาวะนั้นมีสารซิสเทอีน (cysteine) และ กลูตาไธโอน (glutathione) L-DOPAquinone จะถูกเปลี่ยนให้เป็น 3- หรือ 5-cysteinyl DOPA และถูกออก ซิไดซ์ (oxidized) และโพลีเมอไรซ์ (polymerized) เป็นฟีโอเมลานิน (Pheomelanin) ซึ่งให้สีเหลืองแดง แต่ถ้าหากในภาวะนั้นไม่มี cysteine และ glutathione ในทางกลับกันนั้น L-DOPAquinone จะถูกเปลี่ยนเป็น DOPAchrome ซึ่งสร้างยูเมลานิน (Eumelanin) ให้สีน้ำตาลและดำ หลังจากกระบวนการสังเคราะห์เม็ดสีเมลานินจากผิวหนังชั้นล่างสุดเสร็จสิ้น เม็ดสีจะถูกขนส่งไปเก็บไว้ยังเมลาโนโซม จากนั้นจะถูกขนส่งโดยกระจายผ่านเดนไดรต์ (Dendrite) ไปยังเคราติโนไซต์ (Kerati- nocytes) ที่อยู่โดยรอบและลำเลียงขึ้นมาสู่ผิวหนังชั้นบนสุด (D' Mello et al., 2016) และกระจายไปอยู่เหนือต่อนิวเคลียส (Nucleus) ของเซลล์ผิวหนังเพื่อป้องกันและปกป้องการกลายพันธ์ของ DNA จากรังสี UV

จากกระบวนการการสังเคราะห์เม็ดสีเมลานินและปัจจัยกระตุ้นอย่างรังสี UV ที่กล่าวไปข้างต้น ทำให้พบการเกิดฝ้าบนใบหน้าบริเวณที่มีการสัมผัสแสงแดงเป็นประจำ ซึ่งนอกจากแสงแดดที่เป็นปัจจัยหลักในการกระตุ้นการเกิดฝ้าแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การตั้งครรภ์หรือการใช้ยาคุมกำเนิด โดยพบว่าการที่มีระดับฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen), โปรเจสเตอโรน (progesterone) และ MSH ที่เพิ่มสูงขึ้นในสตรีตั้งครรภ์ส่งผลต่อการเกิดฝ้า, การใช้ยารับประทานบางชนิด เช่น ยากันชักกลุ่มฟีไนโทอิน (Phenytoin-related anticonvulsants) และกลุ่มยาที่มีปฏิกิริยาไวต่อแสง (Phototoxic drugs), ยาทาบางชนิด เช่น ยากลุ่ม HQ ที่อาจก่อให้เกิดฝ้าถาวรใต้ผิวหนัง, และการแพ้ส่วนผสมในเวชสำอางที่ทำให้เกิดรอยดำคล้ายฝ้า เรียก Riehl melanosis หรือ Pigment cosmetic dermatitis เป็นต้น โดยลักษณะรอยโรคของฝ้าจะมีลักษณะเป็นปื้นสีน้ำตาล ขอบเขตชัดหรือไม่ชัดก็ได้ มีระดับความเข้มตั้งแต่น้ำตาลจางไปจนถึงน้ำตาลเข้ม และมักกระจายอย่างสมมาตรทั้งสองข้างของใบหน้า ลักษณะทางคลินิกการกระจายตัวของฝ้า แบ่งเป็น 3 แบบ คือ Centrofacial pattern พบฝ้าบริเวณกลางใบหน้า ได้แก่ หน้าผาก สันจมูก คาง และโหนกแก้มทั้ง 2 ข้าง, Malar pattern ฝ้าประเภทนี้จะพบอยู่เฉพาะบริเวณโหนกแก้มทั้ง 2 ข้างและสันจมูก และ Mandibular pattern พบรอยฝ้าที่บริเวณแก้มทั้ง 2 ข้าง และตามแนวขอบกระดูกขากรรไกร การวินิจฉัยจำแนกชนิดของฝ้าสามารถทำโดยอุปกรณ์วูดแลมป์ (Wood's lamp/Wood's light) แบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ ฝ้าชนิดตื้น (Epidermal type) เป็นที่ฝ้าที่เม็ดสีเมลานินที่อยู่ในชั้นหนังกำพร้า มีลักษณะเป็นผื่นสีน้ำตาลดำ มีขอบ เขตชัดเจน ภายใต้แสงวูดแลมป์จะเห็นขอบเขตและความเข้มของฝ้าที่ชัดเจนมากขึ้น, ฝ้าชนิดลึก (Dermal type) เป็นที่ฝ้าที่เม็ดสีเมลานินที่อยู่ในชั้นหนังแท้ มีลักษณะเป็นปื้นสีเทาผสมสีน้ำเงินอ่อน มีขอบเขตไม่ชัดเจน ภายใต้แสงวูดแลมป์จะมองเห็นชัดน้อยลงหรือไม่พบการเข้มขึ้นของฝ้า, และฝ้าชนิดผสม (Mixed type) เป็นฝ้าที่มีเม็ดสีเมลานินอยู่ทั้งในชั้นหนังกำพร้าและหนังแท้ เมื่อส่องดูด้วยแสงจากวูดแลมป์จะพบได้ทั้ง 2 ลักษณะที่กล่าวไปข้างต้น ซึ่งฝ้าชนิด Epidermal type รักษาง่ายกว่าชนิดอื่น

จากการศึกษาทางพยาธิวิยาพบว่า ผิวหนังบริเวณที่เป็นฝ้ามีจำนวนเมลาโนโซมเรียงซ้อนกันมาก และมีการทำงานของเมลาโนไซต์ในผิวชั้น stratum corneum มากกว่าบริเวณผิวหนังปกติ โดยพบเดนไดรต์ที่เพิ่มมากขึ้น มีการเพิ่มการส่งผ่านเมลาโนโซมเข้าเคราติโนไซต์เพิ่มขึ้น และมีการทำลายเมลาโนโซมโดยเคราติโนไซต์ที่ลดลง โดยสาเหตุความผิดปกติของเม็ดสีเมลานินที่ส่งผลให้มีสีผิวที่เข้มขึ้น มีดังนี้ (Nordlund *et al*., 2007) การเพิ่มขึ้นของเม็ดสีเมลานินบนผิวหนังอย่างผิดปกติ (Hypermelanosis) ถ้าหากเกิดในผิวหนังชั้นหนังกำพร้าจะทำให้เห็นเป็นสีน้ำตาล หรือหากเกิดในผิวหนังชั้นหนังแท้จะเห็นเป็นสีน้ำเงินเทา, ความผิดปกติของการกระจายตัวของเม็ดสีเมลานิน โดยหยุดการเจริญ

อยู่ที่บริเวณผิวหนังชั้นหนังแท้ หรือความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากเม็ดสีเมลานินตกลงมาในผิวหนังชั้นหนังแท้, และการสะสมของสารอื่นที่สามารถเพิ่มสีให้กับผิวหนัง เช่น สาร Hemosiderin, Porphyrin, Hematochromatosis หรือยาบางชนิด

แนวทางการรักษาฝ้าในปัจจุบันมีหลากหลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการใช้ยาที่มีส่วนผสมของสาร HQ หรือยาสูตรผสม HQ กับ Corticosteroid, และ Retinoic acid (Triple combination cream), การใช้ Chemical peeling เช่น Alphahydroxy acid (AHA) หรือ Trichloroacetic acid (TCA), การกรอหน้า/ลอกหน้า เช่น การทำ Microdermabrasion, Dermabrasion, Microneedling เพื่อผลัดเซลล์ผิว, การทำเลเซอร์/ใช้ลำแสงเข้มข้น เช่น IPL (Intense pulse light), Q-switched, Pigmented laser (Nd:YAG) 532 nm, Fractional Photothemolysis (Fraxel), PICO laser เป็นต้น, และการใช้ยารับประ ทานและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่มีกลไกในการยับยั้งการสร้างเม็ดสีเมลานิน เช่น Tranexamic acid, Procyanidin, Glutathione, Polypodium leucotomos extract เป็นต้น ทั้งนี้ ปัจจัยสำคัญที่สุดในการรักษาฝ้าคือการป้องกันการเกิดฝ้า โดยการทาครีมกันแดดสม่ำเสมอทุกวันและหลีกเลี่ยงการทำงานหรือกิจกรรมที่มีการสัมผัสแสงแดดระยะเวลานานต่อวัน

เนื่องด้วยผลข้างเคียงที่อันตรายของการใช้สาร HQ อย่างการเกิดฝ้าถาวร ปัจจุบันสารสกัดจากธรรมชาติจึงเข้ามามีบทบาทมากขึ้น เซรั่มเมลาแคร์เป็นอีกหนึ่งผลิตภัณฑ์ที่ประกอบไปด้วยสารสกัดจากธรรมชาติ จึงสนใจและนำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ โดยสารประกอบแต่ละตัวในเซรั่มมีกลไกการออกฤทธิ์ ดังนี้

1. กลูโคซามีน (N-acetyl-D Glucosamine; NAG) ยับยั้งกระบวนการ Tyrosinase glycosylation คือ ยับยั้งการเปลี่ยนของ Pro-tyrosinase ไปเป็น Tyrosinase ช่วยให้ผิวชุ่มชื้น ช่วยลดริ้วรอย และเพิ่มการผลัดเซลล์ผิว จากงานวิจัยของ Bissett และคณะในปี 2009 (Bissett *et al*., 2009) และการศึกษาของ A.B. Kimball และคณะ ในปี 2009 (Kimball *et al*., 2009) พบว่าการใช้ NAG ร่วมกับ Niacinamide จะยิ่งช่วยเสริมประสิทธิภาพในการลดระดับความเข้มของรอยดำบนใบหน้าและปรับระดับสีผิวให้ดูสว่างขึ้น โดยที่การรวมกันของส่วนผสมทั้งสองไม่ได้มีผลต่อการรบกวนการดูดซึมสารเข้าสู่ผิวหนังของกันและกัน และการวิจัยของ F. Iraji และคณะ ในปี 2009 ที่ทำ การศึกษาครีมสูตรผสมสาร NAG 4% และ Niacinamide 2% เทียบกับการใช้สาร HQ 4% ในการรักษาฝ้า โดยใช้ mMASI score เป็นดัชนีวัด พบว่า ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการทา HQ กับการทาครีมผสม NAG และ Niacinamide ($p = 0.82$) แต่มีผลข้างเคียงที่น้อยกว่า HQ มาก โดยพบผลข้างเคียงเป็นอาการแดงและผิวลอกจากการใช้ HQ ถึง 87.5% ของเคสทั้งหมด (Iraji *et al*., 2009)

2. **กรดทรานซามิก (Tranexamic acid; TXA)** คุณสมบัติไปรบกวนโครงสร้างของ Plasminogen และรบกวนการจับกันของ Plasminogen กับตัวรับ Lysine ของเคราติโนไซต์ทำให้มี Free arachidonic acid ลดลง จึงสร้าง Prosta- glandins ได้น้อยลง ซึ่งมีผลไปลดการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส ทำให้การสร้างเม็ดสีเมลานินลดลงตามไปด้วย งานวิจัยของ Do Hyun Lee และคณะ ในปี 2014 ที่ทำการศึกษาการใช้สาร Niacinamide 2% กับ TXA 2% เทียบกับการทายาหลอก พบว่าในกลุ่มทดลอง ค่า MMI ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากค่าเริ่มต้น 131.16 เป็น 126.97 ($p < 0.001$) ในสัปดาห์ที่ 4 และ 119.62 ($p < 0.001$) ในสัปดาห์ที่ 8 ส่วนในกลุ่มที่ทายาหลอก ค่า MMI ในสัปดาห์ที่ 8 ลดลงเล็กน้อยอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p = 0.380$) และการประเมินสีผิวด้วยเครื่อง Chromameter แสดงให้เห็นว่า ระดับสีผิวสว่างขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ทายาหลอก (2.02% vs 0.25% ในสัปดาห์ที่ 8; $p = 0.018$) ไม่พบผลข้างเคียงในผู้เข้าร่วมงานวิจัย (Lee *et al*., 2014) งานวิจัยของ Ebrahimi และ Naeini ในปี 2014 ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างสาร TXA 3% และ HQ 3% ผสม Dexamethasone 0.01% ในการรักษาฝ้าชนิดตื้น พบการเปลี่ยนแปลงของ MASI score ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของทั้งสองกลุ่ม ($p < 0.05$) ในระหว่างระยะเวลาการศึกษา 12 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการรักษาด้วย TXA และ HQ ผสม Dexamethasone ($p > 0.05$) ผลการประเมินภาพถ่ายในสัปดาห์ที่ 12 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัย สำคัญระหว่างใบหน้าทั้งสองฝั่ง ($p = 0.88$) พบอาการแดงอักเสบ การระคายเคือง ผิวแห้ง ผิวลอก และขนขึ้นมาก กว่าปกติในใบหน้าด้านที่ทา HQ ผสม Dexamethasone อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.01$) เมื่อเทียบกับ TA (Ebrahimi & Naeini, 2014) นอกจากนั้นยังมีการศึกษาเกี่ยวกับ TXA อีกมากมายโดยใช้ความเข้มข้นของสารตั้งแต่ 3%-10% แต่ในประเทศไทยกำหนดให้ใช้ไม่เกิน 3% ในเวชสำอาง ซึ่งหากเกิน 3% จะต้องขึ้นทะเบียนเป็นยารักษาฝ้า

3. ไนอะซินาไมด์ (Niacinamide) หรือ Nicotinamide, 3-pyridinecarboxamide เป็นรูปออกฤทธิ์ของวิตามินบี 3 (Niacin) มีรายงานพบว่าการรับประทาน Niacinamide ช่วยป้องกันการเกิด Insulin-dependent diabetes mellitus และใช้รักษาโรค Pellagra ได้ นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญอื่น ๆ ได้แก่ มีความสามารถในการรักษาสิว, ป้องกัน Photoimmuno suppresion และ Photocarcinogenesis, ควบคุมการสร้าง sphingolipid ของผิวหนัง, เพิ่มประสิทธิภาพตัวกำหนดการสร้างและการเจริญของผิวหนังชั้นตื้นและลึก, ปกป้องผิวจากแสงแดด, และที่สำคัญคือมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการขนส่งของเมลาโนโซมจากเมลาโนไซต์ไปเคราติโนไซต์บนผิวชั้นตื้น จึงช่วยให้ผิวมีระดับสีที่สว่างขึ้นได้ (Rolfe, 2014) การศึกษาของ Hakozaki และคณะ ในปี 2002 ทำการศึกษาผลของ Niacinamide 5% ในการลดรอยดำบนใบหน้าเทียบกับยาหลอก ผลการประเมินพบว่า Niacinamide 5% มีประสิทธิภาพในการลดจำนวนรอยดำอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เมื่อเทียบกับด้านที่ทายาหลอก จากการประเมินด้วย Chromameter และการประเมินด้วย Visual assessment พบการลดลงของรอยจุดด่างดำหลังสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (Hakozaki *et al*., 2002) และการศึกษาของ Josefina Navarrete-Solis และคณะ ในปี 2011 ที่ศึกษาประสิทธิภาพระหว่าง Niacinamide 4% และ HQ 4% กับการรักษาฝ้าแบบ randomized, split-face, double-blinded clinical trials จากการประเมินเม็ดสีด้วย Chromameter พบว่า ทั้ง 2 ส่วนผสมทำให้ระดับสีผิวจางลงโดยเริ่มเห็นที่สัปดาห์ที่ 4 และเห็นชัดมากขึ้นในสัปดาห์ที่ 8, การประเมินด้วย MASI score ของทั้งใบหน้าด้านที่ทา Niacinamide และด้านที่ทา HQ พบว่ามีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p < 0.001$) ทั้งด้านที่ทา Niacinamide และด้านที่ทา HQ หลังวิจัย 8 สัปดาห์ และการประเมินโดยรวม (Physician global assessment; PGA) พบว่ามีประสิทธิภาพในการลดฝ้าได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 การรักษา โดย HQ ที่ $p = 0.003$ และ Niacinamide ที่ $p = 0.005$

4. **อัลฟา อาร์บูทิน (Alpha arbutin)** เป็น b-D-glucopyranoside อนุพันธ์ของ HQ ซึ่งเป็นสารประกอบที่ได้จากพืชที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ พบในใบแห้งของพืชหลายชนิดรวมถึงแบร์เบอร์รี่ (Arctostaphylos uvaursi), บลูเบอร์รี่, แครนเบอร์รี่, และต้นแพร์ จัดเป็นหนึ่งในสารช่วยเพิ่มความสว่างและลดเม็ดสีของสีผิวที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดทั่วโลก มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเอนไซม์ Tyrosinase และ DIHCA polymerase โดยไม่ส่งผลต่อการแสดงออกของ mRNA และยับยั้งการเจริญเติบโตของเมลาโนโซม โดยความสามารถในการยับยั้งขึ้นกับความเข้มข้นที่ใช้ ความเข้มข้นมากจะยับยั้งได้มากกว่า (Abdul, 2019) จากการศึกษาวิจัยของ การศึกษาของ Dr. Ramla Kazmi และคณะในปี 2019 ได้ทำการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างครีม HQ 4% กับ Alpha arbutin 2% ในการรักษาฝ้าชนิดตื้น โดยทำการศึกษาเป็นระยะเวลา 1 ปี สรุปได้ว่า Alpha arbutin 2% เป็นทางเลือกที่ดีกว่าและนิยมมากกว่าการใช้การรักษาตามมาตรฐานด้วย HQ 4% ทั้งในแง่การรักษาฝ้าบนผิวชั้นตื้นและความปลอด ภัยที่มากกว่า (Kazmi *et al*., 2019)

5. งานศึกษาวิจัยการใช้สารออกฤทธิ์หลายชนิดร่วมกัน อ้างอิงจากส่วนผสมในเซรั่มเมลาแคร์ การศึกษา
ของ Grace Lauren Santoso และคณะในปี 2018 ทำการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่าง ครีมผสมสาร TXA (TXA 3%, Galactomyces ferment filtrate 2%, Niacinamide 4%, และ Alpha arbutin 2%) เทียบกับ HQ 4% (control) ต่อการเพิ่มความสว่างของผิว พบว่าค่าเฉลี่ยของ L* เพิ่มขึ้นทั้งคู่ TXA 3% ($p < 0.05$), HQ 4% ($p < 0.01$) นอกจากนั้นยังพบว่าความเข้มข้นของสาร Niacinamide 4% มีประสิทธิภาพในการรักษาฝ้า และ Alpha Arbutin 2% มีประสิทธิภาพทำให้ผิวสว่างขึ้น (Santoso *et al*., 2018) และการศึกษาของ non-HQ (TXA, Niacinamide, Alpha Arbutin, and Vitamin C) ว่าสามารถให้ประสิทธิภาพที่คล้ายกันหรือดีกว่าการใช้ HQ ในการลดรอยดำหรือไม่ หลังจากการศึกษาวิจัยเป็นระยะเวลา 1 เดือน สรุปผลได้ว่า non-HQ มีประสิทธิภาพในการรักษารอยดำอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับ HQ ทั้งจากการประเมินด้วยตัวผู้ร่วมวิจัยเองและแพทย์ผู้ตรวจสอบ ทั้งยังไม่พบผลข้างเคียง หรืออาการแพ้เมื่อเทียบกับ HQ (Kalasho *et al*., 2020)

6. สารสกัดจากพืช 7 ชนิดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเอนไซม์ Tyrosinase และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ Alpha arbutin ได้แก่ ดอกยาร์โรว (Yarrow; Achillea Millefolium), เลดีแทนเทิล (Lady's mantle; Alchenillia; Alchemilla Vulgaris), ใบและดอกมาลโลว (Mallow; Malva Sylvestris), ใบจากดอกสปีดเวลล์ (Speedwell; Veronica Officinalis), ดอกคาวสลิพ (Cowslip; Primula Veris), และเป็ปเปอร์มิ้นท์ (Peppermint; Mentha Piperita Leaf), ใบเลมอนบาล์ม (Lemon balm; Melissa Officinalis Leaf)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองแบบ Randomized, split-face, double-blind control trial ทำการศึกษาในกลุ่มอาสาสมัครผู้หญิงไทยที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นฝ้าจำนวน 16 คน ผ่านเกณฑ์ Inclusion criteria ได้แก่ อายุระหว่าง 30-60 ปี, สีผิวประเภท III-V ตาม Fitzpatrick skin type และทาครีมกันแดดเป็นประจำทุกวันอยู่เดิม และผ่านเกณฑ์ Exclusion criteria ได้แก่ ไม่มีประวัติใช้ยาทา ยารับประทาน หรือรับการรักษาอื่นที่มีผลต่อการลดระดับความเข้มของฝ้าหรือสีผิว ก่อนเริ่มวิจัยอย่างน้อย 4 สัปดาห์, ไม่รับประทานยาคุมกำเนิดหรือใช้ยาปรับฮอร์โมนอยู่, ไม่อยู่ระหว่างการตั้งครรภ์หรือให้นมบุตร, ไม่มีประวัติแพ้ส่วนผสมในเซรั่ม และไม่ประกอบอาชีพหรือทำกิจกรรมที่จำเป็นต้องออกแดดเป็นระยะเวลานานต่อวันเป็นประจำโดยไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ การทำวิจัยในครั้งนี้ใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็น Washout period ใน 2 สัปดาห์แรก ได้ทำการแจกยาหลอก (placebo) ให้ทาทั่วหน้าเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ทั้งนี้ เพื่อไม่ให้ effect ของครีมที่ใช้อยู่เดิม overlap กับ effect ของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัย ในกรณีที่ผู้เข้าร่วมวิจัยใช้ผลิตภัณฑ์ผสม whitening agents อยู่เดิม และ Intervention period ใน 4 สัปดาห์หลัง ซึ่งแจกเซรั่มเมลาแคร์ (Melacare) และ placebo ที่มีสี กลิ่น ลักษณะของเซรั่ม และบรรจุภัณฑ์ที่เหมือนกันทุกประการ ด้วยวิธีการสุ่มแบบ Split-face randomization โดยผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและทำการ Concealment แบบ Sequentially numbered, opaque, sealed envelope (SNOSE) โดยแต่ละขวดจะมีฉลากระบุด้านของใบหน้าที่ให้ทาอย่างชัดเจน ซึ่งทั้งผู้วิจัยและผู้เข้าร่วมวิจัยจะไม่ทราบว่าขวดใดคือเมลาแคร์หรือขวดใดคือยาหลอก และถูกทาลงบนใบหน้าด้านใด วิธีการทาเซรั่มกำหนดให้ใช้มือซ้ายทาเซรั่มจากขวดที่มีฉลากระบุให้ทาบนใบหน้าด้านซ้ายลงบนใบหน้าด้านซ้าย และใช้มือขวาทาเซรั่มจากขวดที่มีฉลากระบุให้ทาบนใบหน้าด้านขวาลงบนใบหน้าด้านขวาโดยไม่ปะปนกันทั้ง 2 ด้านทั้งเช้าและเย็น ตามด้วยการทาครีมกันแดดตอนเช้าหลังทาเซรั่มทุกวันด้วยมือข้างเดียวกันนั้น และกำหนดให้ถ่ายวีดีโอการทาเซรั่มด้วยแอพลิเคชั่น Time stamp ที่สามารถระบุวันที่และเวลาที่ถ่ายได้ เพื่อส่งให้ผู้วิจัยทุกวันผ่านกลุ่มไลน์แชทที่สร้างขึ้นเพื่อติดตามความสม่ำเสมอของการทาเซรั่มและเพื่อสอบถามผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น หลังจากนั้น ติดตามการรักษาในสัปดาห์ที่ 1, 2 และ 4 ด้วยการวัดค่าดัชนีต่าง ๆ ดังนี้ ค่าเฉลี่ยเม็ดสี (Mean Melanin Index; MMI) บริเวณที่เป็นฝ้า (Melasma area) และบริเวณที่ไม่เป็นฝ้า (unaffected area) ด้วยเครื่อง Cutometer (Mexameter probe), ประเมินสีผิว (Skin type) และระดับความรุนแรงของฝ้า (Modified Melasma Area of Severity Index; mMASI) โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านผิวหนังที่ถูกปกปิดไม่ให้ทราบว่าใบหน้าด้านใดทาเซรั่มเมลาแคร์หรือทายาหลอก, เก็บภาพถ่ายหน้าตรงและด้านข้างทั้งซ้ายและขวา ก่อนและหลังการทดลองด้วยเครื่อง VISIA รวมทั้งประเมินผลข้างเคียงและความพึงพอใจโดยรวมต่อการรักษาทั้งโดยแพทย์และผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งระหว่างดำเนินการวิจัยมีเกณฑ์ในการให้เลิกจากโครงการวิจัย (Discontinuation criteria) ดังนี้ พบอาการไม่พึงประสงค์รุนแรงและต้องการออกจากงานวิจัย ผู้เข้าร่วมวิจัยรับการรักษาอื่นที่มีผลปรับระดับสีผิว ผู้เข้าร่วมวิจัยมีประวัติทาเซรั่มสลับกัน หรือทาเซรั่มไม่สม่ำเสมอติดต่อ กันมากกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ขึ้นไป หลังเก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จสิ้น นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยสถิติที่ใช้สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ Chi-square test for independent และสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์ด้วย Repeated measure ANOVA ในกรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และ Wilcoxon Signed Ranks Test ในกรณีข้อมูลแจกแจงแบบไม่ปกติ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ค่า MMI บริเวณ Melasma area, unaffected area, mMASI และ MEI

Melasma	Melacare (n=16)	Placebo (n=16)	p-value
	Mean ± S.D.	Mean ± S.D.	
Mean Melanin Index of Melasma area			
Baseline	349.08±91.07	333.92±80.21	0.266
Day 7	338.02±84.40	343.67±74.12	0.605
Day 14	323.98±72.63	331.52±69.38	0.552
Day 28	320.94±72.11	346.58±89.47	0.020*
Delta change at 28 day	-28.15±52.38	12.67±31.50	0.007*
Mean Melanin Index of Unaffected area			
Baseline	262.52±61.49	251.21±57.24	0.121
Day 7	258.63±54.18	257.00±47.51	0.717
Day 14	242.10±60.13	252.29±56.57	0.379
Day 28	247.54±58.43	256.75±53.99	0.148
Delta change at 28 day	-14.98±22.19	5.54±21.93	0.026*
mMASI score			
Baseline	3.65±2.04	3.57±2.15	0.7
Day 7	3.65±2.04	3.57±2.15	0.7
Day 14	3.54±2.13	3.51±2.20	0.889
Day 28	3.48±2.07	3.51±2.20	0.944
Delta change at 28 day	-0.17±0.33	-0.06±0.16	0.109
Mean Erythema Index			
Baseline	353.50±70.70	346.94±78.84	0.352
Day 7	368.79±76.97	348.38±81.51	0.234
Day 14	357.42±86.57	360.44±97.99	0.408
Day 28	339.46±59.70	365.15±70.88	0.036*
Delta change at 28 day	-14.04±51.67	18.21±42.57	0.005*

1. ผลการศึกษาประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์เซรั่มเมลาแคร์เทียบกับยาหลอกในการลดระดับความเข้มของฝ้าและสีผิวโดยการวัดค่าเฉลี่ยเม็ดสี (Mean Melanin Index; MMI) ทั้งผิวหนังบริเวณที่เป็นฝ้า (Melasma area) และบริเวณที่ไม่เป็นฝ้าด้วยเครื่อง Cutometer (Mexameter probe)

1.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเม็ดสีบริเวณที่เป็นฝ้า (MMI on Melasma area) พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมที่เปลี่ยนแปลงไป (Delta change) ก่อนเริ่มต้นการทดลอง (Baseline) และหลังการทดลองไปแล้ว 4 สัปดาห์ ระหว่างใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์และด้านที่ทายาหลอก มีค่า MMI เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p = 0.007 โดยพบว่าค่า MMI ของใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์มีค่าเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยลดลง 28.15±52.38 หรือกล่าวได้ว่า ผิวหน้าบริเวณที่เป็นฝ้านี้มีระดับความเข้มของฝ้าที่ลดลง 28.15±52.38 ส่วนใบหน้าด้านที่ทายาหลอกมีค่าเม็ดสีที่เปลี่ยนแปลงเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 12.67±31.50 ซึ่งอธิบายได้ว่า ผิวหน้าบริเวณนี้มีระดับความเข้มของฝ้าที่เข้มมากขึ้น 12.67±31.50 นั่นเอง นอกจากนี้ พบว่าในสัปดาห์ที่ 4 ค่า MMI บนใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์ มีค่าน้อยกว่าด้านที่ทายาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p = 0.020 และหากนำค่า MMI ของใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์และด้านที่ทายาหลอกมา plot graph (ดังภาพที่ 1) จะ

เห็นได้ว่าใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์มีค่าเฉลี่ย MMI ลดลงเรื่อย ๆ สัมพันธ์กับระยะเวลาที่ทาผลิตภัณฑ์ แม้ว่าใน 2 สัปดาห์หลังของการวิจัยจะพบค่า MMI ลดลงช้ากว่าใน 2 สัปดาห์แรก แต่หากเปรียบเทียบกับใบหน้าด้านที่ทายาหลอก ค่า MMI กลับสูงขึ้นเรื่อย ๆ จากสัปดาห์ที่ 2 ไปจนสิ้นสุดการวิจัย ซึ่งจากการสำรวจประวัติการสัมผัสแสงแดดที่มากขึ้นกว่าปกติ พบว่าในช่วง 2 สัปดาห์หลังของการวิจัย ผู้เข้าร่วมวิจัยมีประวัติการสัมผัสแสงแดดที่เพิ่มมากขึ้นจริง ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า แม้จะมีการสัมผัสแสงแดดที่เพิ่มมากขึ้น ใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์ก็ยังสามารถควบคุมระดับค่าเฉลี่ยเม็ดสีให้ลดลงเรื่อย ๆ ได้ เมื่อเทียบกับด้านที่ทายาหลอกที่กลับมีค่าเฉลี่ยเม็ดสีเพิ่มสูงขึ้น บนพื้นฐานของการทาครีมกันแดดชนิดเดียวกันทั้ง 2 ฝั่งของใบหน้า

1.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเม็ดสีบริเวณที่ไม่เป็นฝ้า (Mean Melanin Index on unaffected area) พบว่าค่า MMI เมื่อเทียบระยะ Baseline และหลังการทดลองไปแล้ว 4 สัปดาห์ ระหว่างใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์เทียบกับด้านที่ทายาหลอก มีค่า Delta change ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.026$ โดยใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์ มีระดับความสว่างของสีผิวเพิ่มขึ้น อ้างอิงจากค่า MMI ที่เปลี่ยนแปลงเฉลี่ยลดลง 214.98±22.19 ส่วนใบหน้าด้านที่ทายาหลอกมีสีผิวคล้ำขึ้น หรือมีระดับความสว่างของสีผิวลดลงเมื่อเทียบจากก่อน Baseline อ้างอิงจากค่า MMI ที่เปลี่ยนแปลงเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 5.54±21.93

จากผลการศึกษาข้างต้นที่พบว่าผลิตภัณฑ์เซรั่มเมลาแคร์สามารถลดระดับความเข้มของฝ้าและสีผิวได้นั้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Seemal Desai MD และคณะ ในปี ค.ศ. 2019 ซึ่งได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของครีมสูตรผสม Niacinamide 5%, TXA 3% และ Kojic acid 1% ในการรักษาฝ้าและรอยดำบนใบหน้าในผู้หญิงบราซิลจำนวน 55 คน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ วัดผลด้วย MMI และ mMASI พบว่า ทั้ง 2 ดัชนี มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 ส่วนในสัปดาห์ที่ 8 และ 12 พบว่าค่า MMI ของผิวบริเวณที่เป็นฝ้านั้นลดลงมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับบริเวณที่ไม่มีฝ้า จากการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าเซรั่มสูตรนี้มีผลในการปรับระดับสีผิวบริเวณที่เป็นฝ้าได้มากกว่าเมื่อเทียบกับผิวธรรมดาที่ไม่มีฝ้าเลย (Desai *et al*., 2019) และการศึกษาในปี ค.ศ. 2014 Do Hyun Lee และคณะในปี 2014 ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างครีมที่มีส่วนผสมของ Niacinamide 2% และ TXA 2% เทียบกับยาหลอกในการลดรอยดำบนใบหน้า โดยศึกษาในผู้หญิงเกาหลี 42 คน วัดผลโดย MMI ผลพบว่าในกลุ่มที่ทา Niacinamide กับ TXA มีค่า MMI ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.001$ ในสัปดาห์ที่ 4 และที่ $p < 0.001$ ในสัปดาห์ที่ 8 ส่วนในกลุ่มที่ทายาหลอก ค่า MMI ในสัปดาห์ที่ 8 ลดลงเล็กน้อยอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p = 0.380$) (Lee *et al*., 2014)

การเห็นผลในการปรับระดับสีผิวสามารถอธิบายได้จากสารชนิดต่าง ๆ ในเซรั่มที่มีกลไกยับยั้งกระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานินที่กล่าวไปข้างต้น ส่วนการลดลงของค่าเม็ดสีบริเวณที่เป็นฝ้ามากกว่าบริเวณผิวปกติอธิบายได้จากงานวิจัยของ Kang และคณะในปี 2002 ได้อธิบายไว้ว่า ผิวหนังชั้นหนังกำพร้า (Epidermal) บริเวณที่เป็นฝ้าจะมีเมลาโนไซต์ที่พร้อมทำงานมากกว่าบริเวณผิวหนังปกติหากได้รับปัจจัยกระตุ้น กล่าวคือ ผิวหนังบริเวณที่เป็นฝ้าจะมีขนาดของเมลาโนไซต์ที่ใหญ่กว่า สีเข้มกว่า มีจำนวนเดนไดรต์ (Dendrites) ที่มากกว่าผิวหนังปกติ (Kang *et al*., 2002) และการศึกษาชิ้นเนื้อผิวหนังชั้น Epidermal layer ของ Miot และคณะในปี 2012 พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของ basal melanin density ในบริเวณผิวที่เป็นฝ้ามากกว่าผิวปกติ ทั้งนี้ หลังการใช้ depigmenting agents จึงเห็นการลดลงของเม็ดสีได้ชัดเจนกว่าบริเวณผิวหนังปกติที่ไม่มีการสะสมอย่างผิดปกติของเม็ดสีเมลานิน

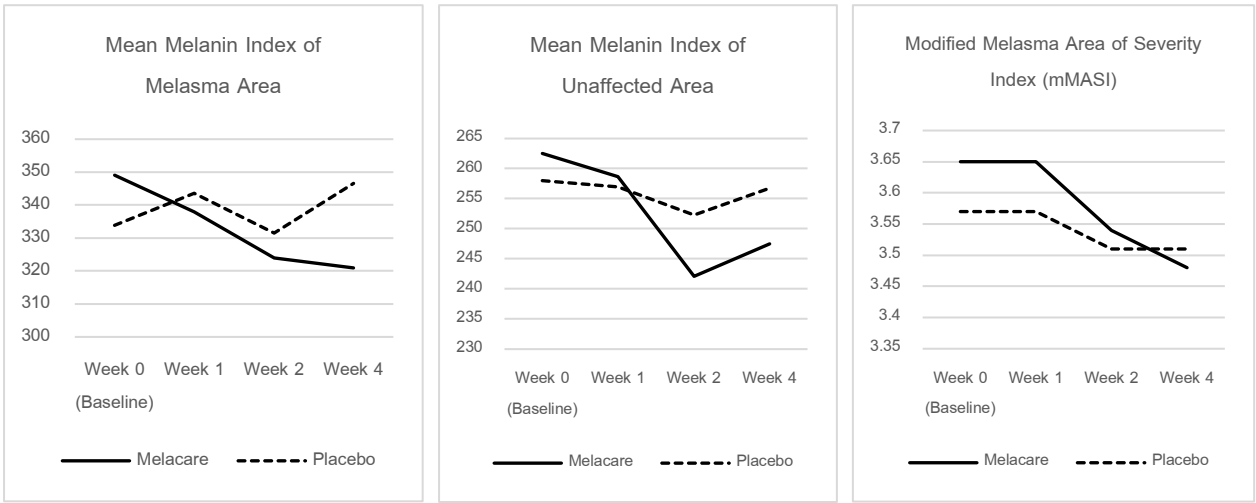
2. ผลการศึกษาประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์เซรั่มเมลาแคร์เทียบกับยาหลอก ในการลดระดับความเข้มของฝ้าโดยการประเมินด้วยคะแนน Modified Melasma Area of Severity Index (mMASI) โดยแพทย์ผิวหนัง

ผลการวิเคราะห์การประเมินคะแนน mMASI โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านผิวหนัง พบว่า คะแนน mMASI เมื่อเทียบระยะ Baseline และหลังการทดลองไปแล้ว 4 สัปดาห์ ระหว่างใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์เซรั่มเมลาแคร์และด้านที่ทายาหลอกไม่พบความแตกต่าง แม้ผลการประเมินคะแนน mMASI จะไม่พบความแตกต่างที่ชัดเจนทางสถิติ แต่เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของ mMASI รายสัปดาห์ของทั้ง 2 กลุ่มมา plot graph (ดังภาพที่) พบว่าในสัปดาห์ที่ 2 ใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์มีคะแนน mMASI ลดลงมากกว่าด้านที่ทายาหลอกอย่างชัดเจนและมีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ ในขณะที่ใบหน้าด้านที่ทายาหลอกมีคะแนน mMASI ลดลงเพียงเล็กน้อยและแทบจะไม่เปลี่ยนแปลงไปจนสิ้นสุด

การศึกษาในสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ F. Iraji และคณะ ในปี ค.ศ. 2009 ที่ได้ทำการศึกษาแบบแบ่งครึ่งใบหน้าเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างครีมสูตร non-HQ (Niacinamide 2% และ NAG) 4% กับ HQ 4% ในการรักษาฝ้า โดยทำการศึกษาในผู้หญิงเป็นฝ้าจำนวน 32 คน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ วัดผลด้วย mMASI score พบว่า ทั้ง 2 กลุ่มมีคะแนน mMASI ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการทา HQ กับการทา non-HQ ในการลดระกับความเข้มของฝ้า (Iraji *et al*., 2009) ทั้งนี้ อาจเนื่องด้วยการประเมินคะแนน mMASI ได้จากการประเมิน Area (A) คือ พื้นที่ของใบหน้าที่มีฝ้าครอบคลุม ซึ่งแบ่งเป็น 6 ระดับ และการประเมิน Darkness (D) คือ ระดับความเข้มของสีฝ้า ซึ่งแบ่ง เป็น 4 ระดับ สังเกตได้ว่าแต่ละตัวแปรมีระดับการประเมินคะแนนในช่วงกว้าง ๆ ไม่ละเอียดเหมือนการวัดค่าเฉลี่ยเม็ดสีต่อจุดที่สามารถเห็นความเปลี่ยนแปลงได้แม้เพียงเล็กน้อย จึงทำให้คะแนน mMASI หลังการศึกษาวิจัย 4 สัปดาห์ดูแตกต่างจากเดิมไม่มากพอที่จะทำให้เห็นความเปลี่ยนแปลงทางสถิติ ตัวอย่างเช่น การประเมินระดับความรุนแรงของฝ้าในผู้เข้าร่วมวิจัยที่หลังการรักษายังคงมี Area (A) หรือ ขอบเขตพื้นที่บริเวณที่เป็นฝ้าเท่าเดิม แต่ Darkness (D) หรือ ความเข้มของสีฝ้าลดลงจนสังเกตได้ชัดเจน แต่เมื่อนำค่า Darkness มาเทียบกับระดับการประเมินแล้วยังคงเป็นระดับ mild/ moderate/ severe เช่นเดิม ทำให้คะแนนที่ประเมินได้ไม่ต่างจากเดิมมากนักแม้ระดับความเข้มของฝ้าจะลดลงเล็กน้อยแล้วก็ตาม ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า การเพิ่มระยะเวลาศึกษาหรือการเพิ่มความเข้มข้นของส่วนผสมของสารให้ความขาวบางชนิดในเซรั่มสูตรนี้ คาดได้ว่าจะเห็นผลความแตกต่างที่ชัดเจนและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

ภาพที่ 1 เปรียบเทียบค่า MMI บริเวณที่เป็นฝ้า (Melasma area) ระหว่างใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์เซรั่มเมลาแคร์และด้านที่ทายาหลอก ในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2 และ 4

ภาพที่ 2 เปรียบเทียบค่า MMI บริเวณที่ไม่เป็นฝ้า (Unaffected area) ระหว่างใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์เซรั่มเมลาแคร์และด้านที่ทายาหลอก ในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2 และ 4



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบค่า mMASI ระหว่างใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์เซรั่มเมลาแคร์และด้านที่ทายาหลอก ในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2 และ 4

3. ผลการศึกษาระดับการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์เซรั่มเมลาแคร์เทียบกับยาหลอกโดยการวัดค่าเฉลี่ยความแดง (Mean Erythema Index; MEI)

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์โดยวัดค่า MEI ระหว่างใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์และด้านที่ทายาหลอก พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์มีค่า MEI หรือระดับการระคายเคืองน้อยกว่าด้านที่ทายาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.036$ และเมื่อเทียบค่า MEI ที่เปลี่ยนไปจาก Baseline ของใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์ พบว่ามีค่า Delta change เฉลี่ยลดลง 14.04±51.67 หรือหมายถึงมีระดับการระคายเคืองลดลง ส่วนด้านที่ทายาหลอกมี Delta change เฉลี่ยเพิ่มขึ้น 18.21±42.57 หรือหมายถึงการมีระดับการระคายเคืองเพิ่มขึ้น ซึ่งการระคายเคืองสามารถเกิดได้จากหลายปัจจัยร่วมกัน รวมถึงการสัมผัสแสงแดดเป็นระยะเวลานานและการ

ที่ผิวหนังขาดความชุ่มชื้นจนทำให้เกิดการระคายเคืองและการอักเสบตามมา การลดลงของระดับการระคายเคืองหลังใช้ผลิตภัณฑ์อธิบายได้จากส่วนผสมในเซรั่มที่มีคุณสมบัติช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นและลดการระคายเคือง ได้แก่ Niacinamide และ Heaven white (สารสกัดจากพืช 7 ชนิด) สารสกัดทั้ง 2 ชนิดนี้นอกจากจะมีความสามารถในการยับยั้งการสร้างเม็ดสีเมลานินแล้ว ยังมีประสิทธิภาพในการลดการระคายเคือง ลดการอักเสบ เพิ่มความชุ่มชื้น และปกป้องผิวหนังจากการทำลายของแสงแดด

อย่างที่ทราบกันดีว่าผิวหนังชั้น stratum corneum ประกอบไปด้วย สฟิงโกลิพิด (sphingolipids) กรดไขมันอิสระ และคอเลสเตอรอล ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของเยื่อหุ้มเซลล์ จำเป็นสำหรับการซึมผ่านของสารต่าง ๆ เข้าสู่ผิวหนัง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สฟิงโกลิพิด เช่น เซราไมด์ (ceramides) มีบทบาทสำคัญในการควบคุมสภาวะสมดุลของผิวหนังชั้น นอก (Epidermis) โดยเป็นตัวเชื่อมเคราติน (Keratin) ให้เกิดการเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ ช่วยให้ชั้นผิวแข็งแรงและลดการสูญเสียน้ำของผิว จากงานวิจัยของ Soma และคณะในปี 2005 ได้กล่าวถึง topical Niacinamide กับโรคผื่นภูมิแพ้ผิวหนัง (Atopic dermatitis) ซึ่งเป็นอาการของผิวหนังอักเสบเรื้อรังจากปฏิกิริยาภูมิแพ้ ทำให้เซราไมด์ในผิวหนังชั้น stratum corneum ลดลง ความสามารถในการทำงานป้องกันสารต่าง ๆ ไม่ให้ซึมผ่านผิวหนังก็บกพร่องตามไป จึงเกิดการซึมผ่านของสารระคายเคืองและสารก่อภูมิแพ้ได้ง่าย นำไปสู่การกระตุ้นให้เกิดการอักเสบของผิวหนัง ทำให้มีลักษณะของผิวหนังแห้ง มีผื่นแดง คัน Soma และคณะผู้วิจัยได้ทำการวิจัยครีมผสมสาร Niacinamide ในผู้ที่เป็นโรคผื่นภูมิแพ้ผิวหนัง พบว่า Niacinamide มีผลในการให้ความชุ่มชื้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยช่วยลดการสูญเสียน้ำผิวผ่านผิวหนังชั้นหนังแท้ (Transepidermal Water Loss; TEWL) ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นในผิวหนังชั้น stratum corneum และช่วยกระตุ้นการสร้างของเคราติโนไซท์และเซราไมด์ จึงมีประสิทธิภาพในการลดและป้องกันการระคายเคืองได้เป็นอย่างดี (Soma *et al*., 2005) นอกจากนั้นแล้ว Niacinamide ยังมีคุณสมบัติต้านการอักเสบ (Anti-inflammatory effect) โดยจะไปยับยั้งเอนไซม์ poly(ADP-ribose) polymerase-1 (PARP-1) ไม่ให้ไปกระตุ้น nuclear factor NF-kB ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางการอักเสบและผลิตสารก่อให้เกิดการอักเสบ เช่น สารไซโตไคน์ (Cytokines) และเคโมไคน์ (Chemokines) ตามมา (Liu *et al*., 2007)

4. ผลการประเมินระดับความพึงพอใจต่อการรักษาโดยรวมหลังใช้ผลิตภัณฑ์ โดยแพทย์และผู้เข้าร่วมวิจัย โดยใช้ Quartile grading scale

พบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยให้ความพึงพอใจต่อการรักษาในด้านการลดระดับความเข้มของฝ้าและสีผิวอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นเรื่อย ๆ โดยผลประเมินความพึงพอใจในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 อยู่ในเกณฑ์ Slight improved (1-25%) และในสัปดาห์ที่ 4 ดีขึ้นมาอยู่ในเกณฑ์ Mild improvement (26-50%)

5. ผลการประเมินผลข้างเคียงหลังการรักษาด้วยผลิตภัณฑ์เซรั่มเมลาแคร์

พบว่ามีผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 1 คน มีผลข้างเคียงของการมีตุ่มนูนแดง (Inflammatory papules) ขนาดน้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร ไม่พบหัวหนอง (no pustule) จำนวน 3-4 เม็ด เพิ่มขึ้นบริเวณใบหน้าทั้ง 2 ด้าน หลังเริ่มใช้ผลิตภัณฑ์ 1-2 สัปดาห์ ไม่พบอาการข้างเคียงอื่น โดยคาดว่าอาจเกิดจากส่วนผสมพื้นฐาน (base) ที่ใช้ทั้งในเซรั่มเมลาแคร์และยาหลอก

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยเชิงทดลองแบบ Randomized, split-face, double-blind control trial ในผู้หญิงไทยที่เป็นฝ้า จำนวน 16 คน ใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ โดย 2 สัปดาห์แรกเป็น washout period และ 4 สัปดาห์หลังเป็น Intervention period การศึกษาในครั้งนี้ไม่มีผู้ loss follow up หรือ discontinue เลย จึงมีจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย (n) สุดท้ายเท่ากับ 16 คนเช่นก่อนเริ่มการทดลอง ผลวิจัยที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ผลิตภัณฑ์เซรั่มเมลาแคร์มีประสิทธิภาพในการลดระดับความเข้มของฝ้าและสีผิวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับยาหลอกหลังทาเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยผิวบริเวณที่เป็นฝ้าพบค่า MMI ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากค่าเริ่มต้น 349.08 เป็น 320.94 ($p = 0.020$) เมื่อเทียบกับด้านที่ทายาหลอกจากค่าเริ่มต้น 333.92 เพิ่มขึ้นเป็น 346.58 และผิวบริเวณที่ไม่เป็นฝ้าพบค่า MMI เปลี่ยนแปลงเฉลี่ยลดลงเมื่อเทียบจาก Baseline อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.026$ เช่นกัน โดยใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์ลดลงจากค่าเริ่มต้น 14.98 ในขณะที่ฝั่งที่ทายาหลอกค่า MMI เพิ่มขึ้น 5.54 ในส่วนของการประเมินค่า mMASI score ระหว่างใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์และด้านที่ทายาหลอก ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ อย่างไรก็ตาม หากนำค่า mMASI ทั้ง 2 กลุ่มมา plot graph พบว่า ใบหน้าด้านที่ทาผลิตภัณฑ์มีคะแนน mMASI ลดลงมากกว่าด้านที่ทายาหลอกอย่างชัดเจนและมีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ ในขณะที่ใบหน้าด้านที่ทายาหลอกมีคะแนน mMASI ลดลงเพียงเล็กน้อยและแทบจะไม่เปลี่ยนแปลงไปจนสิ้นสุดการศึกษาในสัปดาห์ที่ 4 ผลข้างเคียงจากการประเมินพบตุ่มนูนแดงระดับความรุนแรงต่ำ (Mild level of Inflammatory papules) ไม่มีหัวหนอง (no pustule) ซึ่งพบทั้ง 2 ด้านของใบหน้าหลังเริ่มทาผลิตภัณฑ์ของงานวิจัยไปแล้ว 1-2 สัปดาห์ โดยไม่พบอาการข้างเคียงอื่น ซึ่งคาดว่าอาจเกิดจากการแพ้ส่วนผสมพื้นฐาน (base) ที่ใช้ในเวชสำอางทั้งเซรั่มเมลาแคร์และยาหลอก ซึ่งส่วนใหญ่มีหน้าที่ให้ความชุ่มชื้นกับผิว (Humectant)

ดังนั้น ผู้วิจัยมีความเห็นเสนอแนะในการขยายระยะเวลาการศึกษา และการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดบางชนิดในเซรั่มสูตรนี้ อาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการลดระดับความเข้มของฝ้าและสีผิวได้ชัดเจนและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

Atefi, N., Dalvand, B., Ghassemi, M., Mehran, G., & Heydarian, A. (2017). Therapeutic Effects of Topical Tranexamic Acid in Comparison with Hydroquinone in Treatment of Women with Melasma. Dermatology and therapy, 7(3), 417–424. https://doi.org/ 10.1007/s13555-017-0195-0

Bissett, D. L., Robinson, L. R., Raleigh, P. S., Miyamoto, K., Hakozaki, T., Li, J., & Kelm, G. R. (2009). Reduction in the appearance of facial hyperpigmentation by topical N-undecyl-10-enoyl-L-phenylalanine and its combination with niacinamide. Journal of cosmetic dermatology, 8(4), 260–266. https://doi.org/10.1111/j.1473-2165.2009.00470.x

Desai, S., Ayres, E., Bak, H., Manco, M., Lynch, S., Raab, S., Du, A., Green, D., Skobowiat, C., Wangari-Talbot, J., & Zheng, Q. (2019). Effect of a Tranexamic Acid, Kojic Acid, and Niacinamide Containing Serum on Facial Dyschromia: A Clinical Evaluation. Journal of drugs in dermatology : JDD, 18(5), 454–459.

Ebanks, J. P., Wickett, R. R., & Boissy, R. E. (2009). Mechanisms regulating skin pigmentation: the rise and fall of complexion coloration. International journal of molecular sciences, 10(9), 4066–4087. https://doi.org/ 10.3390/ijms10094066

Ebrahimi, B., & Naeini, F. F. (2014). Topical tranexamic acid as a promising treatment for melasma. Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences, 19(8), 753–757.

Findlay, G. H., Morrison, J. G. L., & Simson, I. W. (1975). Exogenous ochronosis and pigmented colloid milium from hydroquinone bleaching creams. British Journal of Dermatology, 93(6), 613–622. https://doi.org/ 10.1111/j.1365-2133.1975.tb05110.x

Handel, A. C., Miot, L. D., & Miot, H. A. (2014). Melasma: a clinical and epidemiological review. *Anais brasileiros de dermatologia*, *89*(5), 771–782. https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20143063

Iraji, F., Mehrpour, K., Asilian, A., Siadat, A. H. & Mohaghegh, F (2009). A comparative study to evaluate the efficacy of “4% nacetyl glucosamine + 2% nicotinamide” cream versus 4% hydroquinone cream in the treatment of facial melasma: a randomized, double-blind, split-face clinical trial, Journal of cell and tissue research, 9(1) 1767-1772

Kalasho, B. D., Minokadeh, A., Zhang-Nunes, S., Zoumalan, R. A., Shemirani, N. L., Waldman, R., Pletzer, V., & Zoumalan, C. I. (2020). Evaluating the Safety and Efficacy of a Topical Formulation Containing Epidermal Growth Factor, Tranexamic Acid, Vitamin C, Arbutin, Niacinamide and Other Ingredients as Hydroquinone 4% Alternatives to Improve Hyperpigmentation: A Prospective, Randomized, Controlled Split Face Study. Journal of cosmetic science, 71(5), 263–290.

Kang, W. H., Yoon, K. H., Lee, E. S., Kim, J., Lee, K. B., Yim, H., Sohn, S., & Im, S. (2002). Melasma: Histo pathological characteristics in 56 Korean patients. The British journal of dermatology, 146(2), 228–237. https://doi.org/10.1046/j.0007-0963.2001.04556.x

Kazmi, D. R., Raza, D., & Fawad, D. M. (2019). Comparison of efficacy of topical 4% hydroquinone with topical

2% alpha arbutin in epidermal melasma. American journal of pharmaceutical sciences, 06(10), 12987-12992.

Kim, E. H., Kim, Y. C., Lee, E. S., & Kang, H. Y. (2007). The vascular characteristics of melasma. Journal of dermatological science, 46(2), 111–116. https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2007.01.009

Kimball, A. B., Kaczvinsky, J. R., Li, J., Robinson, L. R., Matts, P. J., Berge, C. A., Miyamoto, K., & Bissett, D. L.

(2010). Reduction in the appearance of facial hyperpigmentation after use of moisturizers with a combination of topical niacinamide and N-acetyl glucosamine: results of a randomized, double-blind, vehicle-controlled trial. The British journal of dermatology, 162(2), 435–441. https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2009.09477.x

Lee, D. H., Oh, I. Y., Koo, K. T., Suk, J. M., Jung, S. W., Park, J. O., Kim, B. J., & Choi, Y. M. (2014). Reduction in facial hyperpigmentation after treatment with a combination of topical niacinamide and tranexamic acid: a randomized, double-blind, vehicle-controlled trial. Skin research and technology: official journal of International Society for Bioengineering and the Skin (ISBS) [and] International Society for Digital Imaging of Skin (ISDIS) [and] International Society for Skin Imaging (ISSI), 20(2), 208–212. https://doi.org/10.1111/srt.12107

Miot, H. A., Brianezi, G., Tamega, A., & Miot, L. D. (2012). Techniques of digital image analysis for histological quantification of melanin. *Anais brasileiros de dermatologia*, *87*(4), 608–611. https://doi.org/10.1590/s0365-05962012000400014

Santoso, G.L., Anwar, A.I., Tabri, F., Djawad, K., Madjid, A., & Seweng, A. (2018). The Effectiveness of Combination Serum of Tranexamic Acid, Galactomyces Ferment Filtrate, Niacinamide And Alpha Arbutin in Enhancing Skin Brightness. International Journal of Medical Reviews and Case Reports, 2(Reports in Surgery and Dermatolo), https://doi.org/10.5455/ IJMRCR. Enhancing-Skin-Brightness

Sarkar, R., Arora, P., & Garg, Kv. (2013). Cosmeceuticals for hyperpigmentation: What is available? Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery, 6(1), https://doi.org/10.4103/ 0974-2077.110089

Soma, Y., Kashima, M., Imaizumi, A., Takahama, H., Kawakami, T., & Mizoguchi, M. (2005). Moisturizing effects

of topical nicotinamide on atopic dry skin. *International journal of dermatology*, *44*(3), 197–202. https://doi.org/10.1111/j.1365-4632.2004.02375.x

การศึกษาประสิทธิผลของครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่าในการลดความเข้มของสีผิวและริ้วรอยบนใบหน้า : การศึกษานำร่อง

THE STUDY OF EFFICACY OF Antidesma bunius EXTRACT MASK CREAM ON REDUCING OF FACIAL SKIN PIGMENTATION AND ANTI-WRINKLE : PILOT STUDY

นภษร ศุภชลชาญเมธา*
Napasorn Supachonchanmetha
ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์**
Asst.Prof.Dr.Akkarach Bumrungpert
มนฤดี กีรติพรานนท์***
Monruadee Keeratipranon

*นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
*Graduate Student, Master of Science in Anti-Aging and Regenerative Medicine, College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University
*Email : napasornsup4@gmail.com
**อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
**Lecturer of Department of Anti-Aging and Regenerative Medicine, College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University
**E-mail: abnutrition@yahoo.com
***อาจารย์ประจำวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
***Lecturer of College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University
***Email : monruadee.kee@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิผลของครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะมะเม่าในการลดความเข้มของสีผิวบนใบหน้า และ 2) ศึกษาประสิทธิผลของครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่าในการลดริ้วรอยบนใบหน้า ทำการศึกษาในอาสาสมัครหญิงไทย จำนวน 30 คน อายุระหว่าง 30-45 ปี โดยทำการมาส์กหน้าด้วยครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่า 5% ครึ่งหนึ่งของใบหน้าและทาครีมมาส์กหน้าหลอก (placebo mask cream) อีกครึ่งหนึ่งของใบหน้า ก่อนนอน 5 คืน/สัปดาห์ ทาต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ติดต่อกัน ประเมินความเข้มของสีผิวบนใบหน้าด้วยหัวเครื่อง Mexameter ด้วยค่าดัชนีเมลานิน (Melanin index) 3 ตำแหน่งได้แก่ หน้าผาก แก้ม คาง และประเมินสภาพผิวบนใบหน้าด้วยเครื่องวิเคราะห์สภาพผิวหน้า VISIA ด้วยค่าการสะสมตัวของเมลานินที่ผิดปกติใต้ผิวที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (UV spots), ค่าการสะสมตัวของเมลานินบนผิวและใต้ผิว (Brown spots) และค่าริ้วรอย (Wrinkles) ในระยะก่อนการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ผลการศึกษาภายหลังการทาครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่า 5% เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่าไม่สามารถลดความเข้มของสีผิวและริ้วรอยบนใบหน้าได้ โดยค่าดัชนีเมลานิน (Melanin index), ค่าการสะสมตัวของเมลานินที่ผิดปกติใต้ผิวที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (UV spots), ค่าการสะสมตัวของเมลานินบนผิวและใต้ผิว (Brown spots) และค่าริ้วรอย(Wrinkles) มีแนวโน้มลดลงแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ : สารสกัดมะเม่า ครีมมาส์กหน้า ความเข้มของสีผิวบนใบหน้า ริ้วรอย

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to study of efficacy of *Antidesma bunius* extract mask cream on reducing of facial skin pigmentation and 2) to study of efficacy of *Antidesma bunius* extract mask cream on reducing of facial wrinkles. The investigation was concluded with 30 Thai female subjects aged 30-45 years old, each person applies the mask cream with 5% of *Antidesma bunius* extract on half face and apply placebo mask cream for another side daily before bedtime, continually use 8 weeks. The evaluation has don by Mexameter equipment to study skin pigmentation on the face in 3 different areas ; forehead cheek and chin, evaluation has done by VISIA Complexion Analysis System equipment to study skin characteristic such as UV spots, Brown spots and Wrinkles.

The result of a study after applies 5% *Antidesma bunius* extract mask cream for 8 weeks, when compare between study area and control area, *Antidesma bunius* extract mask cream can not reduced of facial skin pigmentation and wrinkle, there were no statistically significant decrease of melanin indices, UV spots, Brown spots and Wrinkles.

Key word : *Antidesma bunius* extract, mask cream, facial skin pigmentation, wrinkle

บทนำ

ผิวหมองคล้ำและริ้วรอยบนใบหน้า พบว่าเป็นปัญหาอันดับต้นของสุภาพสตรี ซึ่งมีสาเหตุมาจากปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก โดยพบว่าแสงแดดก่อให้เกิดปัญหาผิวพรรณตามมามากที่สุด จึงทำให้เกิดการแสวงหาวิธีดูแลสภาพผิวหน้าเพื่อให้คงความอ่อนเยาว์ ปัจจุบันได้มีการนำสารสกัดจากธรรมชาติมาใช้เพื่อช่วยให้ผิวหน้าขาวและลดริ้วรอย ซึ่งเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่มีความปลอดภัย

มะเม่า หมากเม่า หรือเม่าหลวง (*Antidesma bunius*) ผลไม้ที่อยู่ในพืชตระกูลเบอร์รีไทยอุดมไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระในกลุ่มของโพลีฟีนอล (Polyphenol) และมีสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด (Total phenolic contents) ในปริมาณสูง และพบว่าผลมะเม่าสุกมีสารกลุ่มแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) คือ เดลฟินิดิน-3-แซมบูบิโอไซด์-5-แรมโนไซด์ (Delphinidin-3-Sambubioside-5-Rhamnoside) และเดลฟินิดิน (Delphinidin) ที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ไทโรซิเนสได้ (Tyrosinase) (Yingngam et al., 2016) นอกจากนี้มีงานวิจัยยืนยันฤทธิ์ยับยั้งการสร้างเมลานินของสารสกัดที่มีปริมาณแอนโทไซยานินสูง ทั้งในหลอดทดลอง (in vitro) เนื้อเยื่อนอกร่างกาย (ex vitro) จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้มีการนำเอาสารสกัดที่มีแอนโทไซยานินมาใช้ในการพัฒนาตำรับผิวขาวและลดรอยหมองคล้ำ (ประไพพิศ อินเสน, 2561) นอกจากนี้พบว่าแอนโทไซยานินมีคุณสมบัติเป็นไฟโตเอสโตรเจน (Phytoestrogen) ออกฤทธิ์ช่วยกระตุ้นการผลิต คอลลาเจน (Collagen ชนิดที่ 1 และ 3) และ อิลาสติน (Elastin) รวมทั้งไฮยาลูโรนิค (Hyaluronic) จึงอาจมีคุณสมบัติในการลดริ้วรอยและเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับเซลล์ผิวได้ (Nanashima N. et al., 2018) ซึ่งในแง่ของพืชตระกูลเบอร์รีไทย มะเม่าถือเป็นแหล่งของแอนโทไซยานินที่มีความน่าสนใจในการนำมาศึกษาวิจัยทางคลินิกเพิ่มเติมเพื่อช่วยยืนยันประสิทธิผล

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาประสิทธิผลของครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่าในการลดความเข้มของสีผิวและริ้วรอยบนใบหน้า เพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในเวชสำอางจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อการชะลอวัยต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่าในการลดความเข้มของสีผิวบนใบหน้า
2) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่าในการลดริ้วรอยบนใบหน้า

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สารสำคัญในผลมะเม่าสุกคือแอนโทไซยานิน กลุ่ม Delphinidin-3-Sambubioside-5-Rhamnoside และ Delphinidin ซึ่งมีความสามารถในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส นอกจากนี้ยังยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟากลูโคซิเดส (α-glucosidase) สามารถป้องกันการเกิดปฏิกิริยาไกลโคซิเลชัน (Glycosylation) ของเอนไซม์ ไทโรซิเนส ทำให้ไทโรซิเนสไม่เสถียรและไม่สามารถสร้างเมลานินเพื่อขนส่งไปยังเมลาโนโซม (Melanosome) (Choung et al., 2013) จึงมีผลทำให้ความเข้มของสีผิวลดลงได้ และพบว่าฟลาโวนอยด์ (Flavonoid) มีความสามารถในการดักจับอนุมูลอิสระได้อย่างดีและสามารถจับโลหะในโครงสร้างของ Metalloenzyme ที่บริเวณเร่งได้จึงทำให้สารกลุ่มนี้มีความสามารถในการลดการสร้างเมลานินจากการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสได้โดยตรง เนื่องจากโครงสร้างของฟลาโวนอยด์มีหมู่แอลฟา-คีโต (Alpha-Keto) หรือ 3-ไฮดรอกซี (3-Hydroxy) ซึ่งมีโครงสร้างคล้ายกับหมู่ไฮดรอกซีฟีนิล (Hydroxyphenyl) ของโดปาจึงทำให้จับกับคอปเปอร์ได้ (Ebanks et al., 2009)

จากการสืบค้นรายงานการวิจัย พบว่ามีรายงานการพัฒนาโลชันบำรุงผิวที่มีส่วนผสมของสกัดจากมะเม่า โดยสกัดจากผลมะเม่าด้วยวิธี 50% เอทานอลมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ 3,570.33 mg ascorbic acid/100 ml, ปริมาณฟีนอลิครวม 3,725.27 mg gallic acid/100 ml, ปริมาณแอนโทไซยานินรวม Cyanidine-3-Glucoside 28.57 mg/100 ml และ pH เท่ากับ 4.12 สารสกัดมะเม่าได้รับการพัฒนาระบบนำส่งแบบอนุภาคนีโอโซมโดยวิธี Ultrasonic probe and Microfluidizer ผลจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชันบำรุงผิวที่พัฒนาแล้วด้วย Simugel NS 2.5%, กลีเซอรีน 12.50%, 0.5% Tween 20, 10% Niosome (2% w/v), 0.6% Pheoxyethanol และ DI โลชันมีความเสถียร ไม่มีการแยกชั้น มีความหนืด 13,964 cP., pH ที่ 5.12, ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ 9.12 mg ascorbic acid/100 ml, ORAC ที่ 678.04 mmol

TE/100ml, Total phenolic acid ที่ 41.86 mg gallic acid/100 ml, Total anthocyanin ที่ 0.27 mg Cyanidin-3-Glucoside/100ml, Anti-tyrosinase efficiency (IC50) น้อยกว่า 1,000 mg/ml, และไม่พบ Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus, Candida albicans และ Clostridium spp. ผลการทดสอบทางคลินิก พบแนวโน้มของการลดลงของเมลานินบนผิวหลังจากใช้โลชันที่มีผลิตภัณฑ์สารสกัดมะเม่า (สุภกาญจน์ พรหมขันธ์และคณะ, 2558)

ในปี พ.ศ. 2560 ได้มีการรายงานการศึกษาวิเคราะห์หาสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดและการตั้งตำรับครีมบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดมะเม่า โดยนำผลมะเม่าสุกสีแดงไปจนถึงสีม่วงเข้มไปศึกษาวิธีการสกัดมะเม่าต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด โดยตัวทำละลายที่ใช้สกัด 5 ชนิด คือ น้ำ, 25% เอทานอล, 50% เอทานอล, 75% เอทานอล และ 95% เอทานอล ผลการวิจัยพบว่ามะเม่าที่สกัดด้วย 25% เอทานอลมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด โดยมีค่า IC50 เท่ากับ 6.28 mg/ml และที่สกัดด้วย 75% เอทานอลมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดสูงสุด เท่ากับ 630.01 มิลลิกรัม gallic acid ต่อสารสกัด 100 กรัม และผลการทดสอบครีมบำรุงผิวหน้าตำรับที่ใช้ตัวทำละลายด้วย 25% เอทานอล มีความคงตัวทางกายภาพดีที่สุด สามารถนำมาตั้งตำรับเป็นครีมบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดมะเม่าได้ (กมลวรรณ จงจิตต์ และคณะ, 2560)

ในปี พ.ศ. 2561 ได้มีรายงานเกี่ยวกับการยับยั้งกระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานินจากพืชกลุ่มเบอร์รีไทย โดยระบุว่าผลมะเม่าสุกมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญ คือ สารแอนโทไซยานินซึ่งเป็นสารที่มีสีม่วงแดงถึงม่วงเข้ม ได้ถูกนำมาศึกษาวิจัยถึงกลไกการยับยั้งการสร้างเมลานิน ซึ่งออกฤทธิ์โดยการต้านการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสรวมถึงกระบวน การยังยั้งการเกิดอนุมูลอิสระ ทำให้พืชกลุ่มเบอร์รีไทยถูกนำมาใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์สุขภาพเพื่อช่วยให้ผิวขาวกระจ่างใส ชะลอความชราของเซลล์ และลดฝ้ากระ (ประไพพิศ อินเสน, 2561)

ในปี ค.ศ. 2018 ได้มีรายงานเกี่ยวกับแบล็คเคอร์แรนท์มีสารโพลีฟีนอลและแอนโทไซยานินในระดับสูง มีฤทธิ์ในการสร้างไฟโตเอสโตรเจนที่มีประโยชน์ต่อผิวพรรณได้ในเซลล์ TIG113 ที่เป็น human skin fibroblast cell ออกฤทธิ์ช่วยกระตุ้นการผลิตคอลลาเจน ชนิดที่ 1 และ 3 ส่วนการศึกษาในหนูที่ถูกตัดรังไข่ พบว่าหนูที่ได้รับแอนโทไซยานินจากผลแบล็คเคอร์แรนท์สามารถเพิ่มระดับคอลลาเจน อีลาสติน และไฮยาลูโรนิคแอซิดที่ผิวหนังได้ (Nanashima N. et al., 2018)

วิธีดำเนินงานวิจัย

รูปแบบงานวิจัย : เป็นการทดลองทางคลินิกแบบนำร่อง โดยมีการสุ่ม และมีการปิดบังผู้ที่เกี่ยวข้องเพียงด้านเดียวและแบ่งครึ่งหน้า (randomized, single-blind, controlled split-face clinical trial)

ประชากรและตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย : อาสาสมัครหญิงไทยจำนวน 30 คน มีอายุระหว่าง 30-45 ปี

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria) : 1. เพศหญิง อายุระหว่าง 30-45 ปี 2. ความเข้มของระดับสีผิวตาม Fitzpatrick scale and skin type ระดับ 3 ขึ้นไป 3. มีริ้วรอยบนใบหน้า 4. ไม่ได้ทำหัตถการ เช่น เลเซอร์ (Laser) ฉีดสารโบท็อก (Botox) และสารเติมเต็มฟิลเลอร์ (Filler) และ 5. ไม่ได้ใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารหรือสารต้านอนุมูลอิสระที่มีผลต่อการลดความเข้มของสีผิวและริ้วรอย ทั้งชนิดรับประทานและฉีด

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) : 1. อาสาสมัครเกิดอาการแพ้ครีมมาส์กหน้า เช่น เป็นผื่น คัน ผิวหนังอักเสบ ระคายเคือง เป็นต้น 2. มีการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารหรือสารต้านอนุมูลอิสระทั้งชนิดรับประทานและฉีดระหว่างการทดลอง 3. มีการทำหัตถการที่มีผลต่อการลดความเข้มของสีผิวและริ้วรอยบนใบหน้าระหว่างการทดลอง เช่น เลเซอร์ (Laser) ฉีดสารโบท็อก (Botox) และสารเติมเต็มฟิลเลอร์ (Filler) 4. มีการสัมผัสกับแสงแดดจัดเป็นระยะเวลาหลายชั่วโมงโดยไม่ได้มีการป้องกัน และ 5. มีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวและดูแลผิวจากเดิม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล : แบบบันทึกข้อมูลการทำวิจัย, ครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่า 5%, ครีมมาส์กหน้าสูตรมาตรฐาน (placebo mask cream), เครื่อง Cutometer Dual MPA 580 ด้วยหัวเครื่อง Mexameter เพื่อประเมินความเข้มของสีผิวบนใบหน้า ด้วยค่าดัชนีเมลานิน (Melanin index), เครื่องวิเคราะห์สภาพผิวหน้า VISIA Complexion Analysis System version 7 เพื่อประเมินสภาพผิวหน้าด้วยค่าการสะสมของเมลานินที่ผิดปกติใต้ผิวที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (UV spots), ค่าการสะสมตัวของเมลานินบนผิวและใต้ผิว (Brown spots) และค่าริ้วรอย (Wrinkles), ครีมกันแดด SPF 50 PA+++, แบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้ patient satisfaction score

การวิเคราะห์ข้อมูล/สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล : 1. สถิติเชิงพรรณนา บรรยายอายุ ความพึงพอใจ โดยสรุปเป็นจำนวน ร้อยละ 2. สถิติเชิงอนุมาน วิเคราะห์เปรียบเทียบความเข้มของสีผิวและสภาพผิวบนใบหน้าทั้งสองด้านก่อนเริ่มการทดลองโดยจะต้องไม่แตกต่างกัน ด้วยสถิติ independent t-test, วิเคราะห์เปรียบเทียบความเข้มของสีผิวและสภาพผิวบนใบหน้าทั้งสองด้าน จากสัปดาห์ที่ 0 กับสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ด้วยสถิติ pair t-test และวิเคราะห์เปรียบเทียบผลต่างของความเข้มของสีผิวและสภาพผิวบนในหน้า สัปดาห์ที่ 0 กับสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 0 กับสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างด้านควบคุมและด้านทดลอง ด้วยสถิติ independent t-test

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล : ดำเนินการเก็บข้อมูลภายหลังจากที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ รหัสโครงการ 023/63EX โดยขอความยินยอมจากอาสาสมัครในการเก็บข้อมูลส่วนบุคคล และทำการตรวจวัดระดับความเข้มของสีผิวและสภาพผิวบนใบหน้า แบ่งครึ่งหน้าของอาสาสมัครด้วยวิธีการสุ่ม ใบหน้าด้านหนึ่งทาครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่า 5% และใบหน้าอีกด้านหนึ่งทาครีมมาส์กหน้าสูตรมาตรฐาน (placebo mask cream) โดยกำหนดให้ทาก่อนนอน 5 คืน/สัปดาห์ ต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ อาสาสมัครจะไม่ทราบชนิดของครีมมาส์กหน้าที่ใช้ทาแต่ละข้าง นัดหมายอาสาสมัครมารับการประเมินความเข้มของสีผิวและสภาพผิวบนในหน้าทุกๆ 4 สัปดาห์ โดยมีการประเมินในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 8 และดำเนินการจัดเก็บข้อมูลอาสาสมัคร ระบุเป็นรหัส ไม่มีการเปิดเผยชื่อ-นามสกุล เพื่อเป็นการปกป้องข้อมูลของอาสาสมัคร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ภายหลังสิ้นสุดการวิจัยเหลือตัวอย่างทั้งสิ้น 24 คน ซึ่งในจำนวนนี้มีอายุระหว่าง 41-45 ปี คิดเป็นร้อยละ 41.67 รองลงมาคืออายุ 36-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 37.5 และอายุ 30-35 ปี คิดเป็นร้อยละ 20.83 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มของสีผิวบนใบหน้าด้วยหัวเครื่อง Mexameter จากสัปดาห์ที่ 0 กับสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ด้วยสถิติ pair t-test จำแนกตามตำแหน่งและด้าน (n=24)

ตำแหน่ง	ด้าน	week	Mean	SD	ผลต่างจาก week 0		t	p-value
					Mean	SD		
หน้าผาก	ควบคุม	0	334.03	47.90				
		4	333.54	39.31	0.486	25.655	0.093	0.927
		8	332.90	62.08	1.124	36.127	0.152	0.880
	ทดลอง	0	335.25	64.48				
		4	338.82	64.98	-3.570	86.419	-0.202	0.841
		8	341.97	64.39	-6.722	95.157	-0.346	0.732
แก้ม	ควบคุม	0	266.94	42.33				
		4	269.47	52.92	-2.528	47.837	-0.259	0.798
		8	273.11	57.26	-6.167	38.292	-0.789	0.438
	ทดลอง	0	260.92	43.21				
		4	262.57	43.54	-1.653	62.850	-0.129	0.899
		8	265.40	44.00	-4.486	48.253	-0.455	0.653
คาง	ควบคุม	0	323.25	49.39				
		4	320.87	60.38	2.375	47.320	0.246	0.808
		8	324.67	59.80	-1.417	38.368	-0.181	0.858
	ทดลอง	0	325.39	47.89				
		4	327.92	48.23	-2.527	71.988	-0.172	0.865
		8	328.58	48.13	-3.194	72.678	-0.215	0.831

จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มของสีผิวบนใบหน้าด้านควบคุมและใบหน้าด้านทดลอง จากสัปดาห์ที่ 0 ด้วยหัวเครื่อง Mexameter โดยใช้สถิติ pair t-test พบว่า ใบหน้าทั้ง 2 ด้าน มีระดับการเปลี่ยนแปลงของความเข้มของสีผิวบนใบหน้าในตำแหน่งหน้าผาก แก้ม และคาง ในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มเฉลี่ยของสีผิวบนใบหน้าจากสัปดาห์ที่ 0 มายังสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 พบว่าระดับความเข้มของสีผิวทั้ง 3 บริเวณในด้านทดลอง มีระดับความเข้มของสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นมากกว่าในสัปดาห์ที่ 4 ขณะที่ในด้านควบคุม มีการเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มของสีผิวบริเวณหน้าผากในสัปดาห์ที่ 8 นั้นลดลงกว่าสัปดาห์ก่อนการทดลอง ขณะที่บริเวณแก้มและคางมีระดับความเข้มเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อพิจารณาโดยรวมจะเห็นได้ว่าตำแหน่งหน้าผากและตำแหน่งคางมีความเข้มของสีผิวมากกว่าแก้ม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าบริเวณ T-Zone นี้มีความมันและเป็นบริเวณที่รับรังสียูวีได้มากกว่า ประกอบช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาวิจัยอยู่ในช่วงฤดูร้อน ซึ่งอาจได้รับปริมาณรังสียูวีได้มากกว่า จึงส่งผลให้ความเข้มของสีผิวบนใบหน้าด้านควบคุมและใบหน้าด้านทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของสภาพผิวบนใบหน้าด้วยเครื่อง VISIA จากสัปดาห์ที่ 0 กับสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ด้วยสถิติ pair t-test จำแนกตามสภาพผิวและด้าน (n=24)

สภาพผิว	ด้าน	week	Mean	SD	ผลต่างจาก week 0		t	p-value
					Mean	SD		
UV sports	ควบคุม	0	250.46	108.54				
		4	224.04	96.38	26.417	85.897	1.507	0.146
		8	150.13	82.25	100.333	68.801	7.144	0.000*
	ทดลอง	0	242.54	98.53				
		4	235.54	99.35	7.000	157.560	0.218	0.830
		8	233.38	100.51	9.167	121.221	0.370	0.714
Brown sports	ควบคุม	0	120.38	57.05				
		4	134.04	56.19	-13.667	39.717	-1.686	0.105
		8	109.38	55.02	11.000	31.160	1.729	0.097
	ทดลอง	0	127.79	53.41				
		4	126.42	54.17	1.375	77.817	0.087	0.932
		8	122.54	54.10	5.250	63.610	0.404	0.690
Wrinkles	ควบคุม	0	176.04	57.34				
		4	161.29	50.03	14.750	42.203	1.712	0.100
		8	143.54	49.97	32.500	49.228	3.234	0.004*
	ทดลอง	0	175.58	72.65				
		4	174.88	72.63	0.708	97.475	0.036	0.972
		8	174.04	72.25	1.542	110.078	0.069	0.946

หมายเหตุ

* มีความสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.10

** มีความสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

*** มีความสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของสภาพผิวบนใบหน้าด้วยเครื่อง VISIA จากสัปดาห์ที่ 0 กับ สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ด้วยสถิติ pair t-test จำแนกตามสภาพผิวและด้าน พบว่า ใบหน้าด้านควบคุมมีความแตกต่างระหว่างสัปดาห์ที่ 0 กับสัปดาห์ที่ 8 ของค่า UV sports และ Wrinkles อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ขณะที่ค่า Brown sports จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.10 ส่วนใบหน้าด้านทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 ของผลต่างในสัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 8

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยแล้ว พบว่าใบหน้าด้านควบคุมและใบหน้าด้านทดลองนั้น มีการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงของทั้ง 3 ค่า UV spots, Brown spots และ Wrinkles ยกเว้นใบหน้าด้านควบคุมที่ค่า Wrinkles จะเพิ่มในสัปดาห์ที่ 4 และลดลงในสัปดาห์ที่ 8 นอกจากนี้ยังพบว่าใบหน้าด้านควบคุมมีการลดลงของสภาพผิวทั้ง 3 ค่าในสัปดาห์ที่ 8 และใบหน้าด้านทดลองพบว่าค่า Brown sops มีค่าลดลงน้อยกว่า และอาจมีแนวโน้มที่จะลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งในอนาคตควรทำการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมโดยมีการควบคุมปัจจัยด้านอื่นๆ เช่น พฤติกรรมการทาครีมมาส์กหน้า พฤติกรรมการดูแลผิวหน้าในชีวิตประจำวัน จำนวนชั่วโมงที่สัมผัสกับแสงแดดต่อวัน การทาครีมกันแดดระหว่างวัน เป็นต้น

สำหรับสารสกัดมะเม่าที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ สกัดมาจากผลมะเม่าสุกสายพันธุ์ฟ้าประทานสีม่วงดำ ซึ่งมีค่าคุณภาพด้านประสิทธิภาพการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูง มีปริมาณสารแอนโทไซยานิดิน-3-กลูโคไซด์สูงสุดเท่ากับ 74±0.45 มิลลิกรัมสมมูลไซยานิดิน-3-กลูโคไซด์ต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง และมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 5,323 มิลลิกรัมต่อกรัมเทียบเท่ากรดแกลลิค (จิรายุ มุสิกา และอัมพร แซ่เอียว, 2556) และเมื่อนำไปสกัดด้วย 25% เอทานอล มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีสุด มีความคงตัวทางกายภาพดีที่สุด สามารถนำมาตั้งต้นตำหรับเป็นครีมบำรุงผิวหน้าได้ (กมลวรรณ จงจิตต์ และคณะ, 2561) และเมื่อพิจารณาครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่า 5% ที่นำมาใช้ในการทดลองนี้ พบว่าครีมมาส์กหน้ามีความเสถียร ไม่มีการแยกชั้น มีสีม่วงดำ pH 5.52 เมื่อพิจารณาค่าความเป็นกรด-ด่างที่ดีควรมีค่าอยู่ระหว่าง 5-9 (อังคนา วิชิต, 2560) เนื่องจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดด้านระยะเวลาและงบประมาณ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในแง่ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารแอนโทไซยานินจากครีมมาส์กหน้า ความเข้มข้นของสารสกัดที่นำมาใช้ รวมทั้งพัฒนาระบบนำส่งสารเพื่อเพิ่มความสามารถในการซึมผ่านของสารเข้าสู่ผิวหน้า

สิ่งที่ผู้วิจัยพบนอกเหนือจากการศึกษานี้ จากการวิเคราะห์สภาพผิวหน้าด้วยเครื่อง VISIA ค่าเม็ดสีสังเคราะห์จาก *P.Acnes* ที่เรียกว่า (Porphyrins) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงของเสียจาก metabolism ของแบคทีเรียที่อยู่ในรูขุมขนเรืองแสงภายใต้สภาวะแสงยูวี (UV Fluorescence) และมีความสัมพันธ์กับการเกิดสิว เพื่อช่วยประเมินปริมาณเชื้อสิวและความเป็นไปได้ที่จะเกิดสิว (เครื่องมือแพทย์ทางด้านผิวหนัง, 2564) โดยพบว่าใบหน้าด้านทดลองมีค่าลดลงมากกว่าใบหน้าด้านควบคุมและพบว่าอาสาสมัครที่มีสิวบนใบหน้ามีการลดลงของสิวจากเดิม จากรายงานการศึกษาวิจัยของ หฤทัย ฐานนันท์ และนิศารัตน์ สัตว์นาโค ในปี พ.ศ. 2558 ได้ทำการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อ Staphylococcus aureus และ Propionibacterium acnes จากสารสกัดมะเม่า โดยวิธี agar disc diffusion พบว่าสารสกัดจากผลมะเม่ามีฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรีย Staphylococcus aureus และ Propionibacterium acnes ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดสิว ซึ่งแท้จริงแล้วสารสกัดจากมะเม่าอาจมีคุณสมบัติในด้านการต่อต้านหรือยับยั้งแบคทีเรียที่ผิวได้มากกว่าก็เป็นไปได้ ซึ่งมีความน่าสนใจในการนำมาศึกษาวิจัยทางคลินิกเพิ่มเติมเพื่อช่วยยืนยันประสิทธิผล

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

พบว่าครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่าไม่สามารถลดความเข้มของสีผิวและริ้วรอยบนใบหน้าได้ โดยค่าดัชนีเมลานิน (Melanin index), ค่าการสะสมตัวของเมลานินที่ผิดปกติใต้ผิวที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (UV spots), ค่าการสะสมตัวของเมลานินบนผิวและใต้ผิว (Brown spots) และค่าริ้วรอย (Wrinkles) มีแนวโน้มลดลงแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในอนาคตควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในด้านอื่นๆ เช่น

1. ทำการศึกษาเพิ่มเติมตัวแปรด้านอื่นๆที่ส่งผลต่อการวิจัยครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่า เช่น การพิจารณาความเข้มข้นของสารสกัดที่นำมาใช้ ระยะเวลาในการมาส์กหน้า
2. สารสกัดที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัย ควรใช้เป็นสารสกัดแอนโทไซยานินบริสุทธิ์ (Pure compound) เพื่อให้ได้สารที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพและมีคุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ
3. ทำการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในด้านฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ความสามารถในการซึมผ่านของผิวและการ พัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีไลโปโซม โดยการห่อหุ้มแอนโทไซยานินด้วยไลโปโซมเพื่อความคงตัวของแอนโทไซยานินในการยับยั้งการสร้างเม็ดสีผิว (Jin-Ming H. et al, 2013)
4. ทำการศึกษาวิจัยในระยะยาวเกี่ยวกับประสิทธิผลของครีมมาส์กหน้าสูตรสารสกัดจากมะเม่า ว่าจะสามารถลดความเข้มของสีผิวและริ้วรอยบนใบหน้าได้หรือไม่ อย่างไร
5. ทำการศึกษาวิจัยฤทธิ์ด้านอื่นของสารสกัดมะเม่าต่อผิวบนใบหน้า เช่น ความสามารถในการยับยั้งแบคทีเรีย Staphylococcus aureus และ Propionibacterium acnes ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดสิว

บรรณานุกรม

กมลวรรณ จงจิตต์ และคณะ. (2561). การวิเคราะห์หาสารต้านอนุมูลอิสระสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดและการตั้งตำรับครีมบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดหมากเม่า. *วารสารเภสัชศาสตร์อีสาน,* 13 (ฉบับพิเศษ), 209-218.

เครื่องมือแพทย์ทางด้านผิวหนัง. (2564). ฟิลเทค เอนเตอร์ไพรส์. https://www.filtechenterprise.com

จิรายุ มุสิกา, และอัมพร แซ่เอียว. (2556). ผลของสีและสายพันธุ์ของผลหมากเม่าต่อสมบัติกายภาพเคมีและสารเชิงสุขภาพ. *Graduate Research Conference (GRF)*. 392-400.

ประไพพิศ อินเสน. (2561). การยับยั้งกระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานินจากพืชกลุ่มเบอร์รี่ไทย. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,* 12 (2), 69-82.

สุภกาญจน์ พรหมขันธ์, ศุกฤชชญา เหมะธุลิน, และกิตติพัฒน์ ศรีวรกุล. (2558). การพัฒนาโลชันบำรุงผิวที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากเม่า : Development of skin care lotion with Mao extract . มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

หฤทัย ฐานนันท์ และนิศารัตน์ สัตว์นาโค. (2558). ฤทธิ์ต้านเชื้อ Staphylococcus aureus และ Propionibacterium acnes จากสารสกัดมะเม่า. ในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต (RSU National Research Conference 2015) : 184-191.

อังคนา วิชิต. *ระบบนำส่งยาทางผิวหนัง.* คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. https://ccpe.pharmacycouncil.org/index.php?option=article_detail&subpage=article_detail&id=568

Ebanks, J. P., Wickett, R. R., & Boissy, R. E. (2009). Mechanisms regulating skin pigmentation:The rise and fall of complexion coloration. International Journal of Molecular Sciences, 10(9), 4066-4087.

Chong, M. G., Hwang, Y. S., Kim, G. P., Ahn, K. G., Shim, H. S., Hong, S. B., & Lim, J. D. (2013). Antimelanogenic effect and whitening of anthocyanin rich fraction from seeds of Liriope Platyphylla. *Korean Jounal of Medicine Crop Science, 21 (5)*, 361-371.

Jin-Ming H., Hsing-Chun, K., Ching-Ting, L., & Erl-Shyh, K. (2013). Inhibitory effect of liposome-encapsulated anthocyanin on melanogenesis in human melanocytes. *Pharmaceutical Biology (Online) Journal homepage, 51 (8)*, 941–947.

Nanashima, N., Horie, K., Maeda, H., Tomisawa, T., Kitajima, M., & Nakamura, T. (2018). Blackcurrant anthocyanins increase the levels of collagen, elastin, and hyaluronic acid in human skin fibroblasts and ovariectomized rats. *Journal Nutrients*, 10 (4). https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29659549

Nay, E. C., Watson, R. E., & Sherratt, M. J. (2011). Molecular aspects of skin aging. *Maturitas*. 69, 249-256.

Yingngam, B., Monschein, M., & Brantner, A. H. (2016). Application of ultrasonic assisted extraction of bioactive compounds from the fruits of Antidesma Puncticulatum Miq. and evaluation of its antityrosinase activity. *Chiang Mai Journal of Science*, 43 (3), 519-534.

การศึกษาสารประกอบฟีนอลิกรวมและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์ผักเคลผง

THE STUDY OF TOTAL PHENOLIC CONTENT AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF KALE POWDER PRODUCTS.

กัลยา คุณาธิป*

Kanlaya Kunathip*

ผศ. ดร. เอกราช บำรุงพืชน์**

Asst. Prof. Dr. Akkarach Bumrungpert**

*นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

*Graduate Student, Degree of Master of Science Department of Anti-aging and Regenerative Medicine College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University. Email: kkunathip@yahoo.co.th

**อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ 110/1-4 ถนน ประชาชื่น แขวง ทุ่งสองห้อง เขต หลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

** Lecturer, Department of Anti-aging and Regenerative Medicine College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University. 110/1-4 Pracha Chuen Rd, Thung Song Hong, Lak Si, Bangkok 10210. Email: abnutrition@yahoo.com

บทคัดย่อ

ผักและผลไม้เป็นแหล่งสำคัญของวิตามิน แร่ธาตุ เส้นใย สารต้านอนุมูลอิสระ และสารพฤกษเคมี ซึ่งมีคุณสมบัติหลักในการต่อต้านอนุมูลอิสระและคุณประโยชน์ในการส่งเสริมสุขภาพต่าง ๆ ในปัจจุบันผักเคลได้รับความสนใจเนื่องจากมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณสูง และมีประโยชน์ในการป้องกันโรคความเสื่อมเรื้อรังได้ ผู้วิจัยจึงเลือกผลิตภัณฑ์ผักเคลผงมาทำการวิจัยหาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยสุ่มตัวอย่างผักเคลผงที่วางจำหน่ายในประเทศไทยจำนวน 10 ตัวอย่าง มาวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content) และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยการหาค่าการดูดซับอนุมูลอิสระของออกซิเจน (Oxygen Radical Absorbance Capacity, ORAC) ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างผักเคลผงมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมอยู่ที่ 61.78 - 262.15 mg GAE/g sample และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ORAC อยู่ที่ 4,441.81 – 12,438.16 μM TE/g sample จากการศึกษาวิจัยนี้พบว่า ผลิตภัณฑ์ผักเคลผงในท้องตลาดทั้ง 10 ตัวอย่างมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระอยู่ในเกณฑ์ดี ดังนั้นผลิตภัณฑ์ผักเคลผงอาจเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้บริโภคในการเพิ่มปริมาณการบริโภคผักเสริมจากมื้ออาหารได้ เพื่อให้ได้สารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณที่เพียงพอสามารถต่อต้านภาวะเครียดจากออกซิเดชัน (Oxidative Stress) และส่งผลที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพได้

คำสำคัญ: ผักเคลผง สารประกอบฟีนอลิก สารต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

Abstract

Fruits and vegetables are major sources of vitamins, minerals, fiber, antioxidants. and phytochemicals which has the main properties in scavenging free radicals and various health promotion benefits. Kale has gained attention for its high content of bioactive compounds and antioxidants. Thus, it may be useful in the prevention of chronic degenerative diseases. In the present study, kale powder products marketed in Thailand 10 products were chosen. Total phenolic content was analyzed, and antioxidant activity was examined with Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) assay. The results of this study showed that Kale powder samples contain Total Phenolic Content of 61.78 – 262.15 mg GAE / g sample, and the antioxidant activity ORAC is 4441.81 - 12438.16. μM TE/g. From this study, it was found that all 10 samples of kale powder in the market are good source of total phenolic content and antioxidant activity. Therefore, kale powder may be an alternate option to supplement meals to increase vegetable intake. This might help body to gain antioxidants for protecting the oxidative stress and can have beneficial effects on the health.

Keywords: Kale Powder, Phenolic Content, Antioxidants, Antioxidant Activity

บทนำ

ผักและผลไม้เป็นแหล่งสำคัญของวิตามิน แร่ธาตุ เส้นใย สารต้านอนุมูลอิสระ และสารพฤกษเคมี การรับประทานอาหารที่มีสารต้านอนุมูลอิสระมีผลดีต่อสุขภาพในระยะยาว นอกจากนี้สารต้านอนุมูลอิสระยังมีส่วนสำคัญ ในการลดความรุนแรงของความเครียดจากกการออกซิเดชัน การป้องกันมะเร็ง ป้องกันโรคหัวใจ และการมีอายุยืนยาว สารพฤกษเคมีได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบันโดยเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากธรรมชาติที่พบในพืช องค์การอนามัยโลก (WHO) และองค์การอาหารและการเกษตร (USDA, 2003) แนะนำให้บริโภคผักและผลไม้อย่างน้อย 400 กรัม หรือ 5-7 หน่วยบริโภคต่อวัน เพื่อป้องกันโรคหัวใจ โรคมะเร็ง โรคเบาหวานชนิดที่2 และโรคอ้วน แต่จากการสำรวจพฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชากรในปีพ.ศ. 2560 โดย สำนักสถิติแห่งชาติพบว่าคนไทยบริโภคผักและผลไม้สดลดลง สัดส่วนของคนที่กินผักและผลไม้ทุกวันลดลงจาก 54.5% ในการสำรวจปีพ.ศ. 2556 เป็น 41.1% โดย เป็นการลดลงในทุกกลุ่มอายุ เพศ และภูมิภาค การบริโภคผักและผลไม้ในปริมาณต่ำเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงต่อการเสียชีวิตทั่วโลกมีความสัมพันธ์กับอุบัติการณ์ของมะเร็งทางเดินอาหาร โรคหัวใจขาดเลือด และโรคหลอดเลือดสมอง มีงานวิจัยก่อนหน้านี้ได้ทำการศึกษาผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจากผักสามารถให้สารต้านอนุมูลอิสระใกล้เคียงกับบริโภคผักผลไม้ได้ โดย Recordและคณะได้ทำการศึกษาหาความเข้มข้นของสารต้านอนุมูลอิสระในเลือดของอาสาสมัครที่ได้บริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจากผักที่มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ปริมาณ 30 กรัมต่อวัน บริโภคเป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในการศึกษานี้ทำมาจาก พริก, แครอท, ซิลเวอร์บีท (Beta vulgaris) และข้าวโพด ผลการทดสอบพบว่า การบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารสามารถเพิ่มการต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญในเลือดของมนุษย์ให้มีความเข้มข้นใกล้เคียงกับที่ได้จากการบริโภคผักและผลไม้ในอาหารปริมาณ 5-7 หน่วยบริโภคได้ (Record et al, 2001)

ผักเคล (Brassica oleracea var. sabellica) เป็นผักใบเขียวที่อยู่ในวงศ์ Brassicaceae ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาผักเคลได้รับความสนใจเนื่องจากมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพสูงเช่นวิตามินซี โปรวิตามินเอ กลูโคซิโนเลต สารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก ใยอาหาร แร่ธาตุหลัก (แคลเซียมและแมกนีเซียม) และแร่ธาตุรอง (เหล็ก สังกะสี และแมงกานีส) ผักเคลจึงถือได้ว่าเป็นอาหารที่มีประโยชน์ในการเพิ่มปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ เนื่องจากอาจมีประโยชน์ในการป้องกันโรคความเสื่อมเรื้อรังได้ (Becerra-Moreno et al, 2013) การบริโภคผักเคลเริ่มเป็นที่นิยมทั้งรับประทานสด หรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ผักเคลผง อย่างไรก็ตามข้อมูลของผลิตภัณฑ์ผักเคลผงจะแสดงแค่ปริมาณสารที่เป็นส่วนประกอบสำคัญ แต่ยังขาดถึงปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และประสิทธิภาพของฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งอาจจะสลายไประหว่างกระบวนการผลิต บรรจุภัณฑ์ และการขนส่ง ผู้วิจัยจึงเลือกผลิตภัณฑ์ผักเคลผงซึ่งกำลังได้รับความนิยมมาทำการวิจัย และพบว่ายังมีข้อมูลปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์ผักเคลผงจำนวนไม่มาก โดยผลจากการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ในการพิจารณาเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์ผักเคลผงเพื่อเป็นส่งเสริมสุขภาพโดยรวมได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content) และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยการหาค่าการดูดซับอนุมูลอิสระของออกซิเจน (Oxygen Radical Absorbance Capacity, ORAC) ในผลิตภัณฑ์ผักเคลผง

แนวคิดและวรรณกรรมมที่เกี่ยวข้อง

อนุมูลอิสระ(Free Radical) หมายถึงสารหรือโมเลกุลใด ๆที่มีอิเล็กตรอนโดดเดี่ยว (Unpaired electron) ที่ชั้นนอกสุดทำให้มีความไวต่อการทำปฏิกิริยากับโมเลกุลอื่นๆ สารหรือโมเลกุลใดจะเกิดเป็นอนุมูลอิสระหรือไม่นั้นขึ้นกับปฏิกิริยาทางเคมีที่มีการรับหรือสูญเสียอิเล็กตรอนหรืออาจเกิดจากการแตกหัก (Hemolytic Fission) ที่อาศัยพลังงานจากความร้อนหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ให้อิเล็กตรอนออกมา อนุมูลอิสระสามารถเกิดได้แม้ในสภาวะการทำงานปกติของร่างกายในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการใช้ออกซิเจน ได้แก่การทำงานของเอนไซม์บางชนิดในร่างกาย การขนส่งอิเล็กตรอนในไมโตรคอนเดรีย การแสดงออกของยีน การกระตุ้นนิวเคลียร์ทรานสคริปชั่นแฟคเตอร์ (Nuclear Transcription Factor) การเกิดปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดี (Antigen-Antibody Reaction) ตลอดจนการทำงานของแมคโครฟาจ ภาวะชราภาพของร่างกาย (Aging) หรือพยาธิสภาพของโรคต่างๆ นอกจากนี้การได้รับสารจากภายนอกร่างกาย (Xenobiotics) หรือกระบวนการเมแทบอลิซึมผ่านปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidative Metabolism) ก็สามารถเหนี่ยวนำการสร้างอนุมูลอิสระได้ (กนกวรรณ จารุกาจร และคณะ, 2557)

ภาวะเครียดจากออกซิเดชัน คือภาวะที่มีอนุมูลอิสระในร่างกายมากจนสารต้านอนุมูลอิสระในร่างกายมีปริมาณไม่เพียงพอส่งผลให้เกิดการทำลายออกซิเดชัน (Oxidative Damage) ต่อดีเอ็นเอ โปรตีน ไขมันและโมเลกุลขนาดต่างๆ โรคบางโรคมีสาเหตุจากการที่ดีเอ็นเอ โปรตีนและไขมันถูกทำลายด้วยกระบวนการออกซิเดชัน ภาวะไม่สมดุลของปฏิกิริยารีดอกซ์ในร่างกายมีผลรบกวนการแสดงออกของยีนและภาวะของโรคต่างๆ อาทิ โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular Diseases) โรคมะเร็ง (Cancer) โรคเบาหวาน (Diabetes) โรคระบบประสาท(Neurological Diseases) โรคระบบภูมิคุ้มกัน (Immune Diseases) โรคตา (Eye Diseases) และภาวะชราภาพ (Aging Process) (Ligouri et al, 2018)

สารประกอบฟีนอลิก คือ สารประกอบที่มีหมู่ฟีนอลเป็นองค์ประกอบสำคัญ และอาจมีหมู่เคมีอื่นๆ เข้ามาเกาะที่ตำแหน่งต่างๆ โครงสร้างพื้นฐานเป็นวงแหวนอะโรมาติก (Aromatic Ring) ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล (Hydroxyl Group) เข้ามาแทนที่ซึ่งอาจเข้ามาแทนที่ 1 หมู่หรือมากกว่า สารประกอบฟีนอลิกสามารถจำแนกเป็นกลุ่มได้จากโครงสร้างที่แตกต่างกัน ได้แก่ จำนวนคาร์บอน และหมู่ที่เข้ามาแทนที่ในตำแหน่งต่างๆ ซึ่งมีการจำแนกชนิดของสารประกอบฟีนอลิกแล้วมากกว่า 8,000 ชนิด โดยจำแนกเป็นกลุ่มๆ ได้แก่ กรดฟีนอลิก (Phenolic Acids) ลิกนิน

(Lignin) กรดไฮดรอกซีซินนามิกและอนุพันธ์ (Hydroxycinnamic Acid and Derivatives) และ ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) เป็นต้น สารประกอบฟีนอลิกแต่ละกลุ่มมีโครงสร้างและองค์ประกอบแตกต่างกัน ซึ่งพบได้ในผักหรือผลไม้ชนิดต่าง ๆ พืนอลจากพืชสามารถจำแนกเป็นกลุ่มหลักๆ โดยใช้จำนวนของคาร์บอนที่เชื่อมต่อกับโครงสร้างหลักของสารประกอบฟีนอลิกเป็นเกณฑ์ (Robards et al, 1999) มีการศึกษาหาสารประกอบฟีนอลิกในผักเคล โดย Ayazและคณะ พบสารประกอบฟีนอลิก 9 ชนิดในผักเคลได้แก่ Gallic acid, Protocatechuic acid, p-hydroxybenzoic acid, Vanillic acid, Salicylic acid, p-coumaric acid, Caffeic acid และ Ferulic acid (Ayaz et al, 2008) คุณสมบัติที่ได้รับความสนใจอย่างมากของสารประกอบฟีนอลิก คือการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระและสารต้านการกลายพันธ์ (Anti-mutagens) ซึ่งเกิดจากอนุมูลอิสระ (Free Radical) โดยสารประกอบฟีนอลิกจะทำหน้าที่กำจัดอนุมูลอิสระและไอออนของโลหะที่สามารถเร่งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันและโมเลกุลอื่นๆ ด้วยการให้อะตอมไฮโดรเจนแก่อนุมูลอิสระอย่างรวดเร็วดังนั้นสารประกอบฟีนอลิกจึงได้รับความสนใจอย่างมากเพื่อช่วยในการป้องกันการเป็นมะเร็ง และชะลอความแก่ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ทั้งในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องสำอางและอื่นๆ แต่การใช้สารประกอบ ฟีนอลิกจากธรรมชาติมีปัญหาในเรื่องความไม่คงตัว ทั้งจากแสงและอุณหภูมิ และการละลายของสารรวมทั้งรสฝากและขที่มีในสารประกอบฟีนอลิก การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ ขบวนการผลิต และจัดเก็บ จึงมีผลต่อฤทธ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์สารประกอบฟีนอลิก (Robards et al, 1999)

งานวิจัยเกี่ยวกับสารประกอบฟีนอลิกรวมและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระวิเคราะห์โดยวิธี ORAC ของผักเคล แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 งานวิจัยปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระวิเคราะห์โดยวิธี ORAC ในผักเคล

แหล่งของผักเคล	Total Phenolic Content	ORAC	แหล่งอ้างอิง
ผักเคลจากโคโลราโด	16.3 - 18.8 mg GE/g	201.4 - 431.9 μM TE/g	Zhou & Yu, 2005
ผักเคลจากอิตาลี	13.8 mg GE/g dry weight	-	Heimler et al, 2006
ผักเคลจากตุรกี	1366 ng GE/g FW (1.366 mg GE/g FW)	-	Ayaz et al, 2007
ผักเคลจากเมกซิโก	6103 mg GE/kg (6.103 mg GE/g)	10513 mg Trolox/kg (10.513 mg Trolox/g)	Becerra-Moreno et al, 2013
ผักเคลจากแคลิฟอเนีย	1.59 – 2.33 mg GE/g	13.63 - 35.46 μM TE/g	Yu et al, 2018
ผักเคลจากจีน	166 mg GAE /100g (1.66 mg GAE/g)	3611 μM TE/100g (36.11 μM TE/g)	Wan et al, 2014

GE, GAE = Gallic Acid equivalents; TE = Trolox equivalents

วิธีดำเนินการวิจัย

สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ผักเคลผงที่มีวางขายตามท้องตลาด ในร้านผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ และร้านค้าออนไลน์โดยเลือกผลิตภัณฑ์ผักผงเคลที่วางจำหน่ายทั้งหมดจำนวน 10 ตัวอย่าง ซึ่งกำหนดรหัสแต่ละตัวอย่างดังนี้ A, B, C, D, E, F, G, H, I, J ตามลำดับ

การวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวมด้วยวิธี Folin-Ciocalteu Colorimetry

วิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมด้วยวิธี Folin-Ciocalteu Colorimetry ตามวิธีของ Waterhouse (2002) โดยผสมสารละลายตัวอย่าง 100 µL น้ำกลั่น 7 mLและสารละลาย Folin-Ciocalteu 500 µL ลงในขวดกำหนดปริมาตรขนาด 10 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 นาที แล้วเติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตอิ่มตัว 1.5 mL แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 10 mL เขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารละลาย ที่ความยาวคลื่น 765 nm เปรียบเทียบค่าการดูดกลืนแสงที่ได้กับกราฟมาตรฐานของสารละลายกรดแกลลิก

ทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (Oxygen Radical Absorbance Capacity, ORAC)

ใส่ตัวอย่างผักเคลผงและสารละลายมาตรฐาน Trolox ที่ระดับความเข้มข้น 62.5, 125, 250, 500 และ 1000 µM ปริมาณ 25 µL ในไมโครเพลท (ขนาด 96 หลุม) เติมสารละลาย Fluorescein ปริมาณหลุมละ 150 µL ลงในไมโครเพลททุกหลุม ใส่สารละลาย 2, 2'-azobis (2-amidinopropane) dihydrochloride (AAPH) 25 µL ทำการวัดความยาวคลื่นแสงตกกระทบ (Excitation Wavelength) และความยาวคลื่นแสงที่คายออกมา (Emission Wavelength) ที่ 485 และ 520 nm ตามลำดับด้วยเครื่อง Fluorescence Spectrophotometer

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

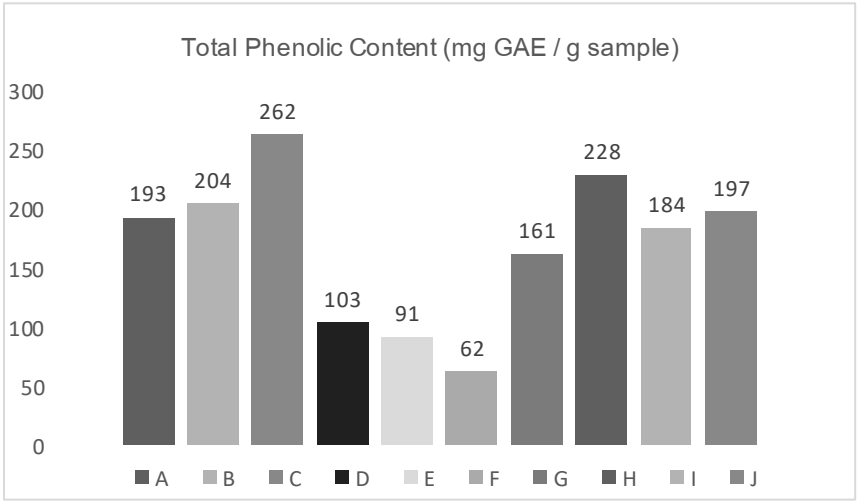
ผลการทดสอบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content)

วิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมด้วยวิธี Folin-Ciocalteu Colorimetry ตามวิธีของ Waterhouse (2002) ของตัวอย่างผักเคลผง 10 ตัวอย่าง พบว่าค่าเฉลี่ยของสารประกอบฟีนอลิกรวมของตัวอย่าง C มีค่ามากสุด (262.15 mg GAE /g sample) รองลงมาได้แก่ตัวอย่าง H (227.73 mg GAE /g sample) ตัวอย่าง B (203.89 mg GAE /g sample) ตัวอย่าง J (196.83 mg GAE /g sample) ตัวอย่าง A (192.86 mg GAE /g sample) ตัวอย่าง I (183.59 mg GAE /g sample) ตัวอย่าง G (161.09 mg GAE /g sample) ตัวอย่าง D (102.83 mg GAE /g sample) ตัวอย่าง E (90.91 mg GAE /g sample) และตัวอย่าง F (61.78 mg GAE /g sample) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content; mg GAE/g) ของตัวอย่างผักเคลผง (n=3)

Sample	Total Phenolic Content (mg GAE /g sample)			Mean	SD
	1	2	3		
A	183.59	175.65	219.34	192.86	23.27
B	207.43	202.13	202.13	203.89	3.06
C	252.44	237.88	296.13	262.15	30.32
D	117.39	86.84	104.15	102.83	15.27
E	85.62	85.62	101.50	90.91	9.17
F	75.02	57.81	52.52	61.78	11.77
G	159.76	269.03	154.46	161.09	7.37
H	251.12	229.93	202.13	227.73	24.57
I	202.13	263.73	184.92	183.59	19.23
J	175.65	220.67	194.19	196.83	22.62

GE, GAE = Gallic Acid equivalents



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content; mg GAE/g) ของผลิตภัณฑ์ผักเคลผงทั้ง 10 ตัวอย่าง

จากภาพที่ 1 แสดงผลการทดสอบค่าฉลี่ยของปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content) ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ผักเคลผงที่วางจำหน่ายในประเทศไทยจำนวน 10 ตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างผักเคลผงมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมอยู่ที่ 61.78 – 262.15 mg GAE/g sample ซึ่งมีปริมาณค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับ

ผักเคลสดที่ปลูกจากรัฐโคโลราโดในสหรัฐอเมริกา ได้รายงานปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม 16.3 – 18.8 mg GE/g (Zhou & Yu, 2006) และเมื่อเทียบกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมในผักชนิดอื่นจากงานวิจัยของ Isabelleที่ได้ทำการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมในผัก 66 ชนิดในวางจำหน่ายในประเทศสิงค์โปร์ เมื่อเทียบกับผักใบเขียวที่ได้รับความนิยมใกล้เคียงกับผักเคล ได้แก่บรอกโคลีและผักขม(spinach)รายงานปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม 0.6 mg GAE/g FW และ 1.06 mg GAE/g FW ตามลำดับ (Isabelle et al, 2010) ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกโดยรวมที่มีปริมาณสูงในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ผักเคลผงเมื่อเทียบกับผักเคลสด บรอกโคลี และผักขม อาจเป็นผลมาจากขบวนการผลิตผักผงซึ่งอาจมาจากกระบวนการอบแห้งระเหยเอาน้ำออก หรือการสกัดเป็นสารเข้มข้นแล้วทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray Dry) ทำให้ผักเคลผงมีความเข้มข้นมากเมื่อเทียบกับผักเคลสด นอกจากนั้นเมื่อเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมกับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่มีส่วนผสมจากผักและผลไม้ 36 ชนิด ผลิตโดยบริษัท Juice PLUS + ® ในงานวิจัยของ Bresciani แสดงปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมสูงสุด 176 mg/g for the aqueous extraction (Bresciani et al, 2015) ซึ่งมีผลสอดคล้องกับตัวอย่างผักเคลผงในการทดลองนี้ จากผลการศึกษาวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ผักเคลผง มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมสูง โดยสามารถพิจารณาผักเคลผงเป็นทางเลือกเพื่อเพิ่มปริมาณการบริโภคผักมีประโยชน์ในการเพิ่มปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในอาหารในแต่ละวัน เพื่อส่งผลที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพได้

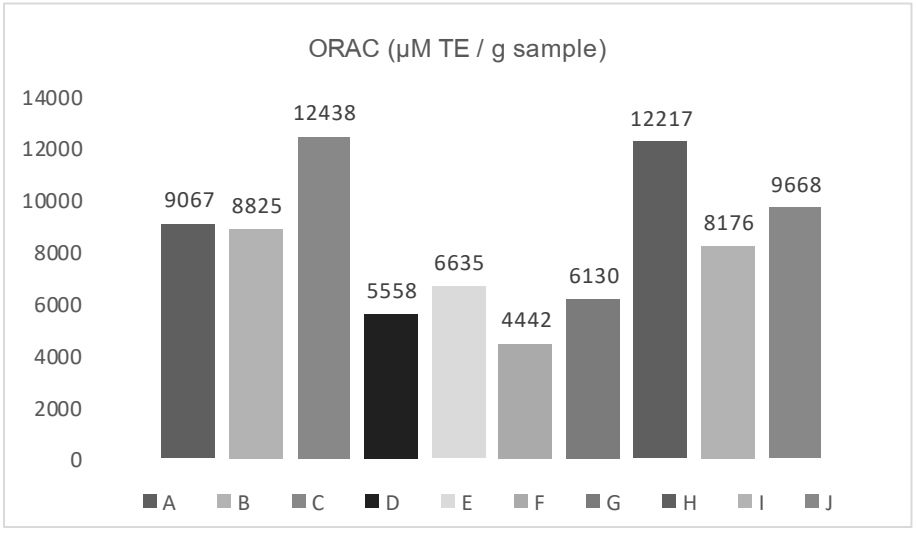
การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยการหาค่าการดูดซับอนุมูลอิสระของออกซิเจน (Oxygen Radical Absorbance Capacity, ORAC)

จากผลการวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยการหาค่าการดูดซับอนุมูลอิสระของออกซิเจน (ORAC) พบว่าค่าเฉลี่ย ORAC ของตัวอย่าง C มีค่ามากสุด (12438.16 μM TE /g sample) รองลงมาได้แก่ตัวอย่าง H (12217.14 μM TE /g sample) ตัวอย่าง J (9667.67 μM TE /g sample) ตัวอย่าง A (9066.97 μM TE /g sample) ตัวอย่าง B (8825.15 μM TE /g sample) ตัวอย่าง I (8175.89 μM TE /g sample) ตัวอย่าง E (6635.40 μM TE /g sample) ตัวอย่าง G (6129.52 μM TE /g sample) ตัวอย่าง D (5557.70 μM TE /g sample) ตัวอย่าง F (4441.81 μM TE /g sample) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระวิเคราะห์โดยวิธี ORAC (μM TE/g sample) ของตัวอย่างผักเคลผง (n=3)

Sample ตัวอย่าง	ORAC (μM TE /g sample)			Mean	SD
	N1	N2	N3		
A	8668.20	8798.42	9734.30	9066.97	581.58
B	8349.16	9111.40	9014.89	8825.15	415.04
C	10942.99	12472.27	13899.23	12438.16	1478.42
D	5453.63	5322.48	5896.97	5557.70	301.20
E	6629.77	6328.06	6948.38	6635.40	310.20
F	3916.52	5121.84	4287.06	4441.81	617.38
G	6310.46	6377.56	5700.53	6129.52	373.03
H	13006.80	11266.19	12378.43	12217.14	881.44
I	8712.76	7581.41	8233.51	8175.89	567.87
J	9763.38	9921.20	9318.42	9667.67	312.58

TE = Trolox equivalents



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยฤทธิ์ต้านอนูมูลอิสระวิเคราะห์โดยวิธี ORAC (μM TE/g sample) ของตัวอย่างของผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ผักเคลผงทั้ง 10 ตัวอย่าง (n=3)

จากภาพที่2 แสดงค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ผักเคลผงที่วางจำหน่ายในประเทศไทยจำนวน 10 ตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างผักเคลผงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระอยู่ที่ 4,441.81 – 12,438.16 μM TE/g ซึ่งมีปริมาณสูงเมื่อเทียบกับการศึกษาหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในผักเคลที่ปลูกในรัฐโคโลราโด สหรัฐอเมริกา รายงานฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ 201.4 – 431.9 μM TE/g (Zhou & Yu, 2006) ซึ่งมีผลสอดคล้องกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมข้างต้น อาจเป็นผลมาจากความเข้มข้นของผักเคลผง และเมื่อเทียบกับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ORAC ในผักชนิดอื่นจากงานวิจัยของ Isabelle พบว่า เก๋ากี้ (Matrimony Vine) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุดอยู่ที่ 69.28 μM TE/g และผักที่นิยมบริโภคเช่น บรอกโคลีมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม 11.78 μM TE/g และผักขม (Spinach) 16.06 μM TE/g (Isabelle et al, 2010) จากผลการศึกษาวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ผักเคลผง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับผลของผักเคลสด (Zhou & Yu, 2006) และเก๋ากี้ บรอกโคลี และผักขม (Isabelle et al, 2010) นอกจากนั้นเมื่อเทียบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของตัวอย่างผักเคลผงกับ ผลิตภัณฑ์ผลไม้ผง จากงานทบทวนวรรณกรรมของ Prior พบว่าตัวอย่างของสตรอเบอร์รี่แห้งแช่แข็ง (Strawberry Freeze Dried) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ 3,785 μmol TE per g และสารสกัดจากเบอร์รีและสมุนไพร (Berry/Herbal Extract) 44,454 μmol TE per g (Prior, 2015) ซึ่งมีผลสอดคล้องกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระจากตัวอย่างผักเคลผงในงานวิจัยนี้

จากการทบทวนวรรณกรมพบว่าจากการศึกษาทางระบาดวิทยาหลายงานวิจัยมีผลสนับสนุนแนวคิดที่ว่าการบริโภคอาหารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่สูงกว่า 10,000 μmol TE ต่อวัน (ทดสอบด้วยวิธี ORAC) มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงที่ลดลงของอุบัติการณ์โรคความดันโลหิตสูง ภาวะสมองขาดเลือด การเสียชีวิตจากทุกสาเหตุโรคหลอดเลือดสมอง (Prior, 2015) จากผลการศึกษาวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ผักเคลผง มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระค่อนข้างสูง โดยสามารถพิจารณาผักเคลผงเป็นทางเลือกเพื่อเพิ่มฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ เพื่อให้ได้ ORAC สูงกว่า 10,000 μmol TE ต่อวัน เพื่อส่งผลที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพได้

สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยนี้พบว่า ผลิตภัณฑ์ผักเคลผงในท้องตลาดทั้ง 10 ตัวอย่าง มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระอยู่ในเกณฑ์ดี ดังนั้นผลิตภัณฑ์ผักเคลผงอาจเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้บริโภคในการเพิ่มปริมาณการบริโภคผักเสริมจากมื้ออาหารได้ เพื่อให้ได้สารต้านอนุมูลอิสระปริมาณเพียงพอสามารถต่อต้านภาวะเครียดจากออกซิเดชัน (Oxidative Stress) และส่งผลที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพได้และยังมีส่วนสำคัญในการป้องกันโรคความเสื่อมอีกด้วย เราอาจจะนำผลวิจัยนี้เป็นข้อมูลในการพัฒนานำผลิตภัณฑ์ผักเคลผลซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง ไปใช้ในการผสม เครื่องดื่ม ขนม ของขบเคี้ยว ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อสุขภาพอาหารเช่น ขนมปังผักเคล เส้นก๋วยเตี๋ยวผักเคล เป็นต้น

บรรณานุกรม

กนกวรรณ จารุกาจร, วิลัดดา สินทร, ชรินญา พิมพ์สอน (2557), ความสัมพันธ์ของภาวะเครียดออกซิเดชันและภาวะไขมันในเลือดสูง, *วารสารพิษวิทยาไทย, 29(1-2)*, 57 – 69.

บุหรัน พันธุ์สวรรค์. (2556). อนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระ และการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 21(3)*, 275-286.

ปฏิวิทย์ ลอยพิมาย. (2555). การประเมินความสามารถต้านออกซิเดชันรวมในหลอดทดลอง. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 31(2)*, 164-170.

สำนักงานสถิติแห่งชาติกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2018). การสำรวจพฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชากร พ.ศ. 2560. 15-20.

เอกราช บำรุงพืชน์, ทิพยาภรณ์ ประใจ, วิสมนทิพย์ ถิ่นทวี, สุทธิพงษ์ วงษ์อำนวย, สุพัฒนา พัฒนประเสริฐ, และเรวดี จงสุวัฒน์. (2558). การศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระและสารฆ่าแมลงตกค้างในผลิตภัณฑ์ชาพร้อมดื่ม. *วารสารโภชนาการ, 50(1)*, 1-10.

Ayaz, F. A., Hayırlıoglu-Ayaz, S., Alpay-Karaoglu, S., Grúz, J., Valentová, K., Ulrichová,J., & Strnad, M. (2008). Phenolic acid contents of kale (Brassica oleraceae L. var. acephala DC.) extracts and their antioxidant and antibacterial activities. *Food Chemistry, 107(1)*, 19–25.

Becerra-Moreno, A., Alanís-Garza, P. A., Mora-Nieves, J. L., Mora-Mora, J. P., & Jacobo-Velázquez, D. A. (2013). Kale: An excellent source of vitamin C, pro-vitamin A, lutein and glucosinolates. *CyTA- Journal of Food, 12*, 298–303.

Bresciani, L., Calani, L., Cossu, M., Mena, P., Sayegh, M., Ray, S., & Del Rio, D. (20 15). (Poly) phenolic characterization of three food supplements containing 36 different fruits, vegetables and berries. Pharma Nutrition, 3(2), 11–19.

Hanapi, M. J. (2019). Antioxidant Capacity Of The Green Leafy Vegetables Using Oxygen Radical Antioxidant Capacity (Orac), 2,2'-Azino-Bis (3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulphonic Acid(Abts) And 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (Dpph). Science Heritage Journal (GWS), *Zibeline International Publishing, 3(1)*, 1-7.

Heimler, D., Vignolini, P., Dini, M. G., Vincieri, F. F., & Romani, A. (2006). Antiradical activity and polyphenol composition of local Brassicaceae edible varieties, *Food Chemistry, 99 (3)*, 464-469.

Isabelle M., Lee B. L., Lim M. T., Koh W., Huang D., & Ong Ch. N. (2010). Antioxidant activity and profiles of common vegetables in Singapore. *Food Chemistry, 120(4)*, 993-1003.

Liguori, I., Russo, G., Curcio, F., Bulli, G., Aran, L., Della-Morte, D., Gargiulo, G., Testa, G., Cacciatore, F., Bonaduce, D., & Abete, P. (2018). Oxidative stress, aging, and diseases. *Clinical Interventions in Aging, 13,* 757–772.

Maskarinec, G., Chan, C. L., Meng, L., Franke, A. A., & Cooney, R. V. (1999). Exploring the feasibility and effects of a high-fruit and -vegetable diet in healthy women. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention, 8(10)*, 919–924.

Record, I., Dreosti, I., & McInerney, J. (2001). Changes in plasma antioxidant status following consumption of diets high or low in fruit and vegetables or following dietary supplementation with an antioxidant mixture. *British Journal of Nutrition, 85(4),* 459-464.

Robards, K., Prenzler, P., Tucker, G., Swatsitang, P., & Glover, W. (1999). Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits, *Food Chemistry, 66 (4),* 401-436.

Ronald, L. Prior (2015). Oxygen radical absorbance capacity (ORAC): New horizons in relating dietary antioxidants/bioactives and health benefits, *Journal of Functional Foods, 18(B),* 797-810,

Wan, H., Liu, R., Sun, H., Yu, X., Li, Y., Cong, Y. & Liu, D. (2014). Caco-2 cell-based antioxidant Activity of 36 Vegetables Commonly Consumed in China. *Journal of Food and Nutrition Research, 2(2),* 88–95.

Waterhouse, A. L. (2002). Determination of Total Phenolics. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry.*(I1.1.1 – I1.1.7) New York: Wiley

Yu, L., Gao, B., Li, Y., Wang, T.T.Y., Luo, Y., Wang, J., & Yu, L. L. (2018). Home food preparation techniques impacted the availability of natural antioxidants and bioactivities in kale and broccoli, *Food & Function., 9,* 585–593.

Zhang, J., Oxinos, G., & Maher, J. H. (2009). The effect of fruit and vegetable powder mix on hypertensive subjects: a pilot study. *Journal of Chiropractic Medicine, 8(3),* 101–106.

Zhou, K., & Yu, L. (2005). Total phenolic contents and antioxidant properties of commonly consumed vegetables grown in Colorado, *LWT - Food Science and Technology,39(10),* 1155-1162.

การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาชนิดซองพร้อมชง

STUDY OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF TEA BAG

ณภศศิ สุรวรรณ*
Napasasi Surawan*
ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์**
Asst.Prof.Akkarach Bumrungpert, Ph.D.**

*วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10210
*Email: napasasi@gmail.com
**วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10210
**E-mail: abnutrition@yahoo.com

บทคัดย่อ

ชาเป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมในการบริโภคเป็นอย่างมากมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระที่มีส่วนสำคัญในการช่วยสร้างเสริมสุขภาพและป้องกันการเกิดโรค การวิจัยนี้เน้นไปที่การศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์ชาชนิดซองพร้อมชงในรูปแบบวิจัยเชิงทดลองด้วยวิธี Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) และ Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) ในผลิตภัณฑ์ ชาเขียว ชาดำ ชาอู่หลง ชาขาว ชาขิง ชากุหลาบ ชาคาโมมายล์ และชาใบหม่อน จากผลการวิจัยพบว่าการศึกษาการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ORAC ชาชนิดซองพร้อมชงที่มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดจนถึงต่ำที่สุด คือ ชาขาว (285.93±82.34 μM Trolox/mg) ชาเขียว (245.63±64.83 μM Trolox/mg) ชาอู่หลง (228.00±171.70 μM Trolox/mg) ชาคาโมมายล์ (217.10±101.54 μM Trolox/mg) ชาขิง (157.45±76.44 μM Trolox/mg) ชากุหลาบ (122.05±7.57 μM Trolox/mg) ชาใบหม่อน (115.10±40.45 μM Trolox/mg) และ ชาดำ (101.60±52.55 μM Trolox/mg) ตามลำดับ และผลการศึกษาการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP ของชาชนิดซองพร้อมชงที่มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดถึงต่ำที่สุด คือ ชาดำ (41.30±18.50 mM TE/mg) ชาขาว (34.77±10.52 mM TE/mg) ชาเขียว (26.30±4.50 mM TE/mg) ชาอู่หลง (19.83±13.94 mM TE/mg) ชากุหลาบ (15.75±6.58 mM TE/mg) ชาคาโมมายล์ (1.80±1.70 mM TE/mg) ชาใบหม่อน (1.25±0.92 mM TE/mg) และ ชาขิง (0.75±0.35 mM TE/mg) ตามลำดับ ซึ่งผลิตภัณฑ์ชาชนิดซองพร้อมชงถือเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่ช่วยในการเพิ่มสารต้านอนุมูลอิสระให้แก่ร่างกาย

คำสำคัญ: ชา สารต้านอนุมูลอิสระ

Abstract

Tea is a very popular drink that has antioxidant is a role in promoting health and preventing disease. This research focuses on the antioxidant activity of tea bag in an experimental research model by Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) and Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) in green tea, black tea, oolong tea, white tea, ginger tea, rose tea, chamomile tea and mulberry tea. The research results show that the antioxidant activity with ORAC method of ready-to-brew tea has the highest to the lowest score is White tea (285.93±82.34 μM Trolox/mg), Green tea (245.63±64.83 μM Trolox/mg), Oolong tea (228.00±171.70 μM Trolox/mg), Chamomile tea (217.10±101.54 μM Trolox/mg), Ginger tea (157.45±76.44 μM Trolox/mg), Rose tea (122.05±7.57 μM Trolox/mg), Mulberry Tea (115.10±40.45 μM Trolox/mg) and Black tea (101.60±52.55 μM Trolox/mg) respectively. And the antioxidant activity with FRAP method of ready-to-brew tea has the highest to the lowest score is Black tea (41.30±18.50 mM TE/mg), White tea (34.77±10.52 mM TE/mg), Green tea (26.30±4.50 mM TE/mg), Oolong tea (19.83±13.94 mM TE/mg), Rose tea (15.75±6.58 mM TE/mg), Chamomile tea (1.80±1.70 mM TE/mg), Mulberry Tea (1.25±0.92 mM TE/mg), Ginger tea (0.75±0.35 mM TE/mg) respectively. The tea bag is the one of products that help to add antioxidants to the body.

Keywords: Tea, Antioxidant, Radical absorbance capacity (ORAC), Ferric reducing antioxidant power (FRAP)

บทนำ

ชาถือเป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางและหลากหลายช่วงอายุ ซึ่งปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ชาให้ผู้บริโภคเลือกดื่มได้หลากหลายมากขึ้น หนึ่งในนั้นคือชาชนิดซองพร้อมชง (Tea bags) ทั้งนี้ ชาที่เป็นที่รู้จักและได้รับความนิยมในปัจจุบันนั้นมีหลายชนิด ได้แก่ ชาเขียว ชาดำ ชาอู่หลง ชาขาว และชาสมุนไพรต่าง ๆ ความแตกต่างของชาแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับกระบวนการในการผลิต (ชาเขียว ชาดำ ชาอู่หลง ชาขาว) และประเภทของวัตถุดิบหลัก (ชาสมุนไพร) มีรายงานจากการศึกษาวิจัยจำนวนมากถึงคุณประโยชน์ของชาที่อยู่มากมาย โดยเฉพาะการศึกษาถึงคุณสมบัติหลักที่สำคัญซึ่งพบในชาทุกชนิด คือ คุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ (Łuczaj et al., 2005; Tsai et al., 2006; Kart et al., 2017 & Chen et al., 2014) และคุณสมบัติอื่น ๆ ที่มีส่วนช่วยในการสร้างเสริมสุขภาพและป้องกันการเกิดโรค อาทิเช่น โรคมะเร็ง โรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคเกี่ยวกับการเสื่อมของระบบประสาท รวมถึงคุณสมบัติในการป้องกันการอักเสบต่าง ๆ เป็นต้น (Miyata et al., 2019; Guo et al., 2017; Suzuki et al., 2016; Haidari et al., 2013; Pervin et al., 2018; Xu et al., 2020)

จากการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการรายงานถึงความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของชาแต่ละชนิด ซึ่งผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าชาแต่ละชนิดมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันข้อมูลการศึกษาคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของชาชนิดซองพร้อมชงที่วางขายในท้องตลาดประเทศไทยยังมีอยู่จำกัด ทั้งนี้ ผลจากการศึกษานี้จะเป็นฐานข้อมูลให้กับผู้บริโภคเกี่ยวกับคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของชาชนิดซองพร้อมชงที่มีจำหน่ายในประเทศไทย และเพื่อเป็นประโยชน์ในการเลือกพิจารณาบริโภคผลิตภัณฑ์ชาชนิดซองพร้อมชงของผู้บริโภค

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์ชาชนิดซองพร้อมชง ได้แก่ ชาเขียว ชาดำ ชาอู่หลง ชาขาว และชาสมุนไพรต่าง ๆ

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

อนุมูลอิสระ (Free radicals) คืออะตอม โมเลกุลหรือไอออนที่มีอิเล็กตรอนที่ไม่มีคู่ จึงมีความไม่เสถียร สามารถเข้าทำปฏิกิริยาทางเคมีกับโมเลกุลอื่นได้ว่องไว (Kumar & Pandey, 2015) ซึ่งปกติในร่างกายจะมีโมเลกุลหรืออะตอมที่มีอิเล็คตรอนอยู่เป็นจำนวนคู่ ในกรณีที่ร่างกายมีการสูญเสียอิเล็คตรอนจากการถูกอนุมูลอิสระแย่งจับ ผลที่ตามมาคือโมเลกุลข้างเคียงที่สูญเสียอิเล็กตรอนหรือรับอิเล็กตรอน จะกลายเป็นอนุมูลอิสระตัวใหม่ ซึ่งจะเข้าทำปฏิกิริยากับโมเลกุลอื่นต่อไปเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ ทำให้ขาดความสมดุลและส่งผลให้เซลล์ในร่างกายถูกทำลายเกิดความเสียหายได้ (Lobo et al., 2010)

สารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) คือ สารที่ป้องกันและชะลอการเกิดปฏิกิริยา oxidation ได้ สามารถแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ สารที่สร้างภายในร่างกาย และสารต้านอนุมูลอิสระที่ได้รับมาจากธรรมชาติหรือสารสังเคราะห์ โดยปกติร่างการมีการสร้างอนุมูลอิสระ และสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) มาเพื่อควบคุมความสมดุล การได้รับสารต้านอนุมูลอิสระจากอาหาร วิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ เช่นสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติที่สำคัญคือ phenolic, carotenoids, vitamins C, vitamin E, selenium และ zinc เป็นต้น ถือเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้ลดภาวะเครียดออกซิเดชันและทำให้ร่างกายเกิดความสมดุล ลดสาเหตุของโรคต่าง ๆ (Santos-Sánchez et al., 2019; Kumar et al., 2015)

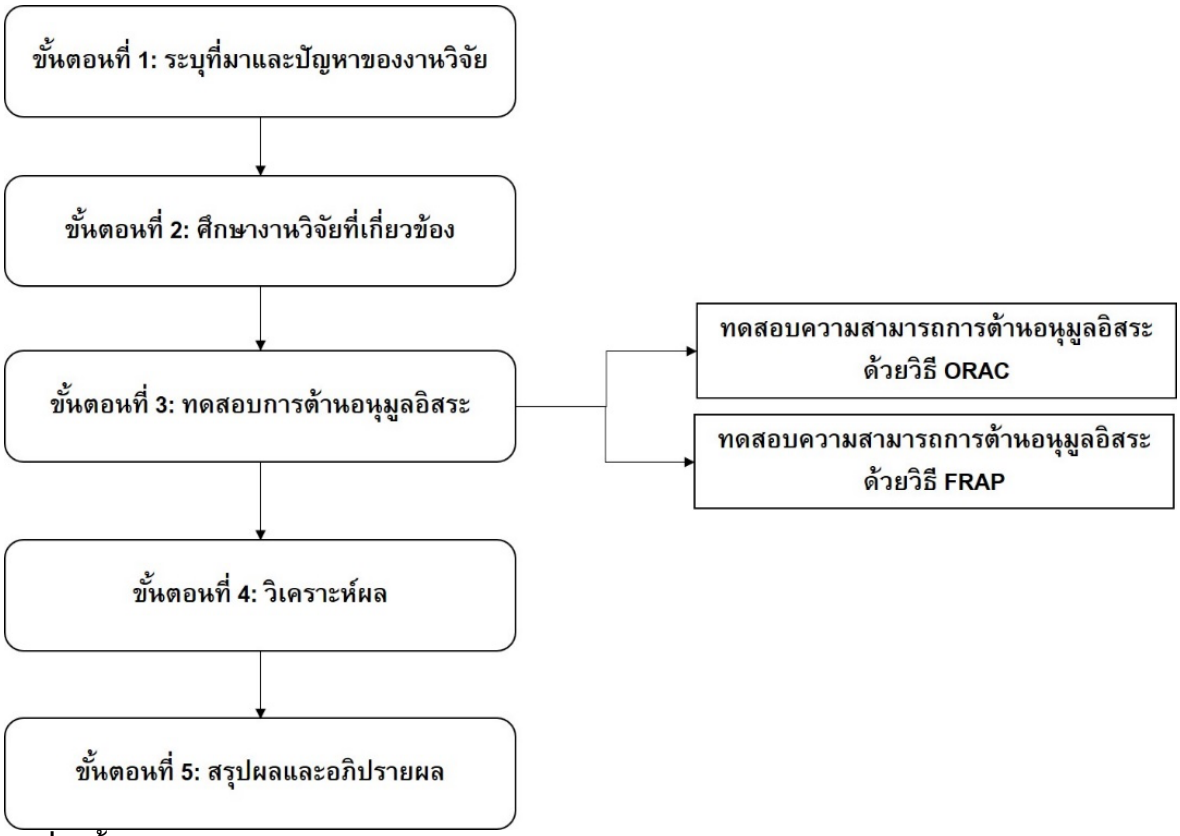
ชามีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ และโรคต่าง ๆ โดยชาเขียวมีคุณสมบัติในการป้องกันโรคมะเร็ง โรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคเกี่ยวกับการเสื่อมของระบบประสาท รวมถึงคุณสมบัติในการป้องกันการอักเสบ (Miyata et al., 2019; Guo et al., 2017; Suzuki et al., 2016; Haidari et al., 2013; Pervin et al., 2018; Xu et al., 2020) ชาดำและชาอู่หลง ช่วยลดไขมันในเลือด ป้องกันการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด และช่วยในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด (Vinson et al., 1998; He et al., 2009; Woodward et al., 2018; Van et al., 2009; Fuchs et al., 2016 & Yang et al., 2014) ชาขาว ช่วยลดความเครียด (Yoto et al., 2014) และชาสมุนไพรต่าง ๆ อาทิ ชากุหลาบ ชาใบหม่อน ชาคาโมมายล์ และ ชาขิง ซึ่งล้วนมีประโยชน์ต่อสุขภาพในหลาย ๆ ด้าน ทั้งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลและระดับไขมันในเลือดเป็นต้น (Kart et al., 2017; Luo et al., 2017; Kim et al., 2015; Phimarn et al., 2017; Huang et al., 2018; Alizadeh-Navaei et al., 2008; Ryan et al., 2012; & Chen et al., 2014) นอกจากนั้นผล

การศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ชาเขียวมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าชาดำ (Lee et al., 2002) อีกทั้ง Xinguo และคณะ พบว่า สารคาเทชินในชาอู่หลง ได้แก่ Epigallocatechin (EGC) และ Epigallocatechin gallate (EGCG) มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับกระบวนการต้านอนุมูลอิสระในร่างกาย (Su X et al.,2007) เป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาในปี พ.ศ. 2558 ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของชาประเภทชาพร้อมดื่มระหว่าง ชาเขียว ชาอู่หลง ชาดำ และชาขาว โดยทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) และ Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) พบว่า ชาเขียวมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าชาอู่หลง ชาขาว และชาดำ ตามลำดับ (Bumrungpert et al, 2015) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ Zeinab และคณะ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างชาชนิดซองพร้อมชง และชาใบ (Loose tea) ด้วยวิธี FRAP และ Folin-Ciocalteau methods พบว่า ชาชนิดซองมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าชาใบอย่างมีนัยสำคัญ (Nikniaz et al., 2016)

การวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในหลอดทดลองเป็นวิธีเบื้องต้นที่ง่าย สะดวก และรวดเร็ว โดยมีหลากหลายวิธีที่ใช้วิเคราะห์ ขึ้นอยู่กับกลไกและสารออกฤทธิ์แต่ละชนิด โดยแบ่งเป็น 2 กลไก คือ (1) การประเมินจากการส่งผ่านอิเล็กตรอนให้กับอนุมูลอิสระที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันแบบ Single electron ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสี (Colorimetric) ของสารละลาย เช่น วิธี FRAP, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) และ Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC) และ (2) การประเมินจากการส่งผ่านอะตอมไฮโดรเจนกับอนุมูลอิสระ (Hydrogen atom transfer-based methods) เช่น วิธี ORAC, Total Radical Trapping Antioxidant Parameter (TRAP) เป็นวิธีที่วัดคุณสมบัติเรืองแสง (Chemiluminescence) (Pisoschi et al., 2015) ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้เลือกใช้วิธี ORAC และ FRAP ในการประเมินความสามารถการต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์ชาชนิดซองพร้อมชง

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ต้องการประเมินความสามารถการต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์ชาชนิดซองพร้อมชง ด้วยวิธี Oxygen absorbance capacity (ORAC) และ วิธี Ferric reducing antioxidant power (FRAP) โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1: ระบุที่มาและปัญหาของงานวิจัย ซึ่งปัจจุบันข้อมูลการศึกษาคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของชาชนิดซองพร้อมชงที่วางขายในท้องตลาดประเทศไทยยังมีอยู่จำกัด

ขั้นตอนที่ 2: เพื่อทบทวนการศึกษาก่อนหน้านี้ที่เกี่ยวข้องกับการต้านอนุมูลอิสระและชาชนิดซองพร้อมชง

ขั้นตอนที่ 3: สุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชาชนิดซองพร้อมชงที่มีวางขายตามท้องตลาด ร้านสะดวกซื้อ และห้างสรรพสินค้าในเขตกรุงเทพมหานครฯ และปริมณฑล โดยเลือกตัวอย่างชาชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ชาเขียว ชาดำ ชาอู่หลง ชาขาว และชาสมุนไพรต่าง ๆ โดยเลือกตัวอย่างชาเขียว ชาดำ ชาอู่หลง และชาขาว อย่างละ 3 ตัวอย่าง ชาสมุนไพร ได้แก่ ชากุหลาบ ชาคาโมมายล์ ชาขิง และชาใบหม่อน อย่างละ 2 ตัวอย่าง รวมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชาทั้งหมด 20 ตัวอย่าง

1.วิเคราะห์หาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ORAC โดยการใส่ตัวอย่างชาและสารละลายมาตรฐาน Trolox ที่ระดับความเข้มข้น 62.5, 125, 250, 500 และ 1,000 μM ปริมาณ 25 μL ในไมโครเพลท (ขนาด 96 หลุม) เติมสารละลาย Fluorescein ปริมาณหลุมละ 150 μL ลงในไมโครเพลททุกหลุม และใส่สารละลาย AAPH (substrate) 25 μL ทำการวัดการเรืองแสงของ ฟลูออเรสเซนทันทีที่ความยาวคลื่น 485 nm สำหรับ Excitation และ 530 nm สำหรับ Emission ด้วยเครื่อง Microplate fluorescence reader

2.วิเคราะห์หาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP โดยเตรียมสารละลาย FRAP reagent เติมสารละลาย FRAP reagent ปริมาตร 150 μL ลงในไมโครเพลท ใส่ตัวอย่างชาและสารละลายมาตรฐาน FeSO 4•7H 2 O ที่ระดับความเข้มข้น 62.5, 125, 250, 500, 1,000 μM ปริมาณ 20 μL ลงในไมโครเพลท (ขนาด 96 หลุม) พร้อมบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง ในที่มืดเป็นเวลา 8 นาที นำไปอ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาว คลื่น 593 nm ด้วยเครื่อง Microplate reader

ขั้นตอนที่ 4: วิเคราะห์ผลการวิจัยที่ได้จากการวิจัยเชิงทดลอง

ขั้นตอนที่ 5: สรุปผลเพื่อให้ประชาชนมีความรู้เรื่องปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในชาชนิดซองพร้อมชง และเป็นฐานข้อมูลให้กับผู้บริโภคเกี่ยวกับความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของชาชนิดซองพร้อมชงที่มีจำหน่ายในประเทศไทย รวมทั้งช่วยผู้บริโภคในการพิจารณาเลือกบริโภคชาชนิดซองพร้อมชงที่มีจำหน่ายในประเทศไทย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาชาชนิดซองพร้อมชงชนิดต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบหาคุณสมบัติของการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ORAC และ FRAP ซึ่งผลการวิจัยประกอบด้วยชาชนิดซองพร้อมชงทั้งหมด 8 ชนิด คือ ชาเขียว ชาอู่หลง ชาขาว ชาดำ ชาขิง ชาคาโมมายล์ ชากุหลาบ และชาใบหม่อน โดยผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Oxygen absorbance capacity (ORAC) ในผลิตภัณฑ์ชาชนิดซองพร้อมชง พบว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของชาชนิดซองพร้อมชงที่สูงที่สุด คือ ชาขาว และต่ำที่สุด คือ ชาดำ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี Oxygen absorbance capacity (ORAC) ในผลิตภัณฑ์ชาชนิดซองพร้อมชง

ลำดับที่	ชนิดของชา	ค่า ORAC (μM Trolox/mg)
1	ชาขาว	285.93±82.34
2	ชาเขียว	245.63±64.83
3	ชาอู่หลง	228.00±171.70
4	ชาคาโมมายล์	217.10±101.54
5	ชาขิง	157.45±76.44
6	ชากุหลาบ	122.05±7.57
7	ชาใบหม่อน	115.10±40.45
8	ชาดำ	101.60±52.55

จากตารางที่ 1 พบว่าชาขาวชนิดซองพร้อมชงที่มีจำหน่ายในประเทศไทยมีค่าการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดจากชนิดชาอื่น ๆ มีค่าอยู่ที่ 285.93±82.34 μM Trolox/mg และค่าการต้านอนุมูลอิสระต่ำที่สุด คือ ชาดำชนิดซองพร้อมชงมีค่าอยู่ที่ 101.60±52.55 μM Trolox/mg

ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Ferric reducing antioxidant power (FRAP) ในผลิตภัณฑ์ชาชนิดซองพร้อมชง พบว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของชาชนิดซองพร้อมชงที่สูงที่สุด คือ ชาดำ และต่ำที่สุด คือ ชาขิง ดังภาพที่ 3

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี Ferric reducing antioxidant power (FRAP) ในผลิตภัณฑ์ชาชนิดซองพร้อมชง

ลำดับที่	ชนิดของชา	ค่า ORAC (mM TE/mg)
1	ชาดำ	41.30±18.50
2	ชาขาว	34.77±10.52
3	ชาเขียว	26.30±4.50
4	ชาอู่หลง	19.83±13.94
5	ชากุหลาบ	15.75±6.58
6	ชาคาโมมายล์	1.80±1.70
7	ชาใบหม่อน	1.25±0.92
8	ชาขิง	0.75±0.35

จากภาพที่ 3 พบว่าชาดำชนิดซองพร้อมชงที่มีจำหน่ายในประเทศไทยมีค่าการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดจากชนิดชาอื่น ๆ มีค่าอยู่ที่ 41.30±18.50 mM TE/mg และค่าการต้านอนุมูลอิสระต่ำที่สุด คือ ชาขิงชนิดซองพร้อมชง มีค่าอยู่ที่ 0.75±0.35 mM TE/mg

จากการศึกษาของเอกราช บำรุงพืชน์ และ คณะ ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของชาประเภทชาพร้อมดื่มทั้ง 4 ชนิด ประกอบด้วย ชาเขียว ชาอู่หลง ชาดำ และชาขาว โดยทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี ORAC พบว่า ชาเขียวมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด รองลงมา คือ ชาอู่หลง ชาขาว และ ชาดำ ตามลำดับ และการวิเคราะห์ด้วยวิธี FRAP พบว่า ชาเขียวมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด รองลงมา คือ ชาอู่หลง ชาขาว และ ชาดำ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับผลการศึกษาในครั้งนี้มีความสอดคล้องกัน (เอกราช บำรุงพืชน์ และคณะ, 2558)

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยในครั้งนี้ต้องการศึกษาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีการ ORAC และ FRAP ซึ่งทั้งสองวิธีการมีแบบประเมินที่แตกต่าง โดยวิธี ORAC ใช้การประเมินจากการส่งผ่านอะตอมไฮโดรเจนกับอนุมูลอิสระ และวิธี FRAP ใช้การประเมินจากการส่งผ่านอิเล็กตรอนให้กับอนุมูลอิสระต่าง ๆ ซึ่งผลการศึกษาของงานวิจัยในชาชนิดซองพร้อมชงทั้ง 8 ชนิด (ชาเขียว ชาขาว ชาดำ ชาอู่หลง ชากุหลาบ ชาใบหม่อน ชาคาโมมายล์ และชาขิง) ครั้งนี้ พบว่า ชาชนิดซองพร้อมชงในประเทศไทยที่ผู้บริโภคควรบริโภค คือ ชาขาว ชาเขียว และชาอู่หลง เนื่องจากมีค่า ORAC และ FRAP สูงที่สุด 3 อันดับแรก ส่วนชาสมุนไพรมีประสิทธิภาพต่ำกว่าชาทั่วไป อันเนื่องมาจากการที่ใบชาที่ได้มานั้นผ่านขั้นตอนการหมักจึงทำให้ใบชามีสารต้านอนุมูลอิสระที่น้อยลง โดยสารต้านอนุมูลอิสระในชาส่วนใหญ่เป็นสารโพลีฟีนอล (Polyphenol) จำพวกสารคาเทชิน (Catechin) จากผลสรุปการวิจัยข้างต้นควรมีการใช้วิธีการอื่น ๆ เพิ่มเติมในการวิเคราะห์ผลการศึกษา ที่นอกเหนือจากวิธีการวิจัยในครั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทดสอบมากยิ่งขึ้น และควรทำการศึกษาชาประเภทอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากชาชนิดซองพร้อมชงเพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาต่อไป

บรรณานุกรม

เอกราช บำรุงพืชน์, ทิพยาภรณ์ ประใจ, วิสมนทิพย์ ถิ่นทวี, สุทธิพงษ์ วงษ์อำนวย, สุพัฒนา พัฒนประเสริฐ, และ เรวดี จงสุวัฒน์. (2558). การศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระและสารฆ่าแมลงตกค้างในผลิตภัณฑ์ชาพร้อมดื่ม. *วารสารโภชนาการ*. 50(1), 1-10.

Alizadeh-Navaei, R., Roozbeh, F., Saravi, M., Pouramir, M., Jalali, F., & Moghadamnia, A. A. (2008). Investigation of the effect of ginger on the lipid levels. A double blind controlled clinical trial. *Saudi medical journal*. 29(9), 1280–1284.

Bumrungpert A., et al. Prajai T., Thintawee W., Wong-Amnuay S., Pattanaprasert S. & Chongsuwat R. (2015). The study of anti-oxidant activity and pesticide residues in ready-to-drink tea products. *Journal of Nutrition Asscociation of Thailand*. 50(1), 1-10.

Chen, W., et al. (2014). Effect of tea polyphenols on lipid peroxidation and antioxidant activity of litchi (Litchi chinensis Sonn.) fruit during cold storage. *Molecules*.19(10), 16837–16850.

Fuchs, D., Nyakayiru, J., Draijer, R., Mulder, T. P., Hopman, M. T., Eijsvogels, T. M., & Thijssen, D. H. (2016). Impact of flavonoid-rich black tea and beetroot juice on postprandial peripheral vascular resistance and glucose homeostasis in obese, insulin-resistant men: a randomized controlled trial. *Nutrition & metabolism*. 13, 34.

Guo, Y., Zhi, F., Chen, P., Zhao, K., Xiang, H., Mao, Q., Wang, X., & Zhang, X. (2017). Green tea and the risk of prostate cancer: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 96(13), e6426.

Haidari, F., Omidian, K., Rafiei, H., Zarei, M., & Mohamad Shahi, M. (2013). Green Tea (Camellia sinensis) Supplementation to Diabetic Rats Improves Serum and Hepatic Oxidative Stress Markers. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. 12(1), 109–114.

He, R. R., Chen, L., Lin, B. H., Matsui, Y., Yao, X. S., & Kurihara, H. (2009). Beneficial effects of oolong tea consumption on diet-induced overweight and obese subjects. *Chinese Journal of Integrative Medicine*. 15(1), 34–41.

Huang, J., Wang, Y., Ying, C., Liu, L., & Lou, Z. (2018). Effects of mulberry leaf on experimental hyperlipidemia rats induced by high-fat diet. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 16(2), 547–556.

Kart, Dilay & Çağındı, Özlem. (2017). Determination of Antioxidant Properties of Dry Rose Tea. *International Journal of Secondary Metabolite*. 4. 384-390. 10.21448/ijsm.374630.

Kim, J. Y., Ok, H. M., Kim, J., Park, S. W., Kwon, S. W., & Kwon, O. (2015). Mulberry leaf extract improves postprandial glucose response in prediabetic subjects: a randomized, double-blind placebo-controlled trial. *Journal of Medicinal Food*. 18(3), 306–313.

Kumar, Shashank & Pandey, Abhay K. (2015). Free Radicals: Health Implications and their Mitigation by Herbals. *British Journal of Medicine and Medical Research*. 7, 438-457.

Lee, K. W., Lee, H. J., & Lee, C. Y. (2002). Antioxidant activity of black tea vs. green tea. *The Journal of Nutrition*. 132(4), 785–786.

Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., & Chandra, N. (2010). Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacognosy reviews*. 4(8), 118–126.

Łuczaj, W., & Skrzydlewska, E. (2005). Antioxidative properties of black tea. *Preventive medicine*. 40(6), 910–918.

Luo, H., Deng, S., Fu, W., Zhang, X., Zhang, X., Zhang, Z., & Pang, X. (2017). Characterization of Active Anthocyanin Degradation in the Petals of Rosa chinensis and Brunfelsia calycina Reveals the Effect of Gallated Catechins on Pigment Maintenance. *International Journal of Molecular Sciences.* 18(4), 699.

Miyata, Y., Shida, Y., Hakariya, T., & Sakai, H. (2019). Anti-Cancer Effects of Green Tea Polyphenols Against Prostate Cancer. *Molecules*. 24(1), 193.

Nikniaz, Z., Mahdavi, R., Ghaemmaghami, S. J., Lotfi Yagin, N., & Nikniaz, L. (2016). Effect of different brewing times on antioxidant activity and polyphenol content of loosely packed and bagged black teas (Camellia sinensis L.). *Avicenna Journal of Phytomedicine*. 6(3), 313–321.

Pervin, M., et al. (2018). Beneficial Effects of Green Tea Catechins on Neurodegenerative Diseases. *Molecules*. 23(6), 1297.

Phimarn, W., Wichaiyo, K., Silpsavikul, K., Sungthong, B., & Saramunee, K. (2017). A meta-analysis of efficacy of Morus alba Linn. to improve blood glucose and lipid profile. *European Journal of Nutrition*, 56(4), 1509–1521.

Pisoschi, A.M., and Pop, A. (2015). The role of antioxidants in the chemistry of oxidative stress: A review. *European Journal of Medicinal Chemistry*. 97, 55–74.

Ryan, J. L., Heckler, C. E., Roscoe, J. A., Dakhil, S. R., Kirshner, J., Flynn, P. J., Hickok, J. T., & Morrow, G. R. (2012). Ginger (Zingiber officinale) reduces acute chemotherapy-induced nausea: A URCC CCOP study of 576 patients. *Supportive Care in Cancer: Official Journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*. 20(7), 1479–1489.

Santos, S.N., et al. (2019). Antioxidant Compounds and Their Antioxidant Mechanism. *IntechOpen*. 10.5772/intechopen.85270.

Su, X., Duan, J., Jiang, Y., Duan, X., & Chen, F. (2007). Polyphenolic Profile and Antioxidant Activities of Oolong Tea Infusion under Various Steeping Conditions. *International Journal of Molecular Sciences.* 8(12), 1196–1205.

Suzuki, T., et al. (2016). Beneficial Effects of Tea and the Green Tea Catechin Epigallocatechin-3-gallate on Obesity. *Molecules*. 21(10), 1305.

Tsai, P.S., et al. (2006). Effects of Oolong Tea Supplementation on Lipid Peroxidation of Athletes at Rest and Post-exhaustive Exercise. *Journal of Food Science*. 70. S581 - S585. 10.1111/j.1365-2621.2005.tb08332.x.

Van, D., et al. (2009). Coffee and tea consumption and risk of type 2 diabetes. *Diabetologia*. 52. 2561-9. 10.1007/s00125-009-1516-3.

Vinson, J.A., and Dabbagh, Y.A. (1998). Effect of green and black tea supplementation on lipids, lipid oxidation and fibrinogen in the hamster: mechanisms for the epidemiological benefits of tea drinking. *Federation of European Biochemical Societies (FEBS) letters*. 433(1-2), 44–46.

Woodward, K.A., et al. (2018). Acute black tea consumption improves cutaneous vascular function in healthy middle-aged humans. *Clinical nutrition*. 37(1), 242–249.

Xu, R., et al. (2020). Effect of green tea consumption on blood lipids: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition Journal*. 19(1), 48.

Yang, J., Mao, Q. X., Xu, H. X., Ma, X., & Zeng, C. Y. (2014). Tea consumption and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis update. *British Medical Journal Open*, 4(7), e005632.

การศึกษาปริมาณของวิตามินซีใน functional drink กลุ่มวิตามินซีปริมาณสูง

Determination of Vitamin C in High Vitamin C labeled Functional Drinks.

ฐิติรัตน์ สวัสดิ์ตยวงศ์*
Thitirat Sawadtayawong*
ผศ. นพ. มาศ ไม้ประเสริฐ**
Assist. Prof. Dr. Mart Maiprasert**

*นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
*Graduate Student, Degree of Master of Science Department of Anti-aging and Regenerative Medicine College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University.
*Email: thitiratoui@gmail.com
**อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ 110/1-4 ถนน ประชาชื่น แขวง ทุ่งสองห้อง เขต หลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210
** Lecturer, Department of Anti-aging and Regenerative Medicine College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University. 110/1-4 Pracha Chuen Rd, Thung Song Hong, Lak Si, Bangkok 10210.
**Email: martdr2007@yahoo.co.th

บทคัดย่อ

วิตามินซี เป็นสารประกอบที่ละลายในน้ำ จัดอยู่ในกลุ่มสารต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติที่มนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์เองได้ ต้องได้รับจากการรับประทานเท่านั้น มีผลในการส่งเสริมสุขภาพหลายๆด้าน ในช่วงปีที่ผ่านมา มีผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มวิตามินซีสูงเกิดขึ้นมากมาย มีความนิยมในหมู่ผู้บริโภคเป็นอย่างมาก ซึ่งวิตามินซีมีคุณสมบัติสลายตัวง่าย ผู้วิจัยจึงเลือกนำตัวอย่างเครื่องดื่มวิตามินซีสูงที่ระบุข้างฉลากว่ามีปริมาณวิตามินซี 200% Thai RDI (120 มก.) มาทำการวิจัยหาปริมาณวิตามินซีด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) จำนวน 16 ตัวอย่าง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของวิตามินซีที่มีอยู่ในเครื่องดื่มฟังก์ชัน (Functional Drinks) กลุ่มวิตามินซีสูงยี่ห้อต่างๆที่วางขายทั่วไป ผลการศึกษาพบว่า 50% ของตัวอย่างเครื่องดื่มที่ศึกษามีปริมาณวิตามินซีต่ำกว่าที่ฉลากระบุ (< 120 มก.) โดยมีเครื่องดื่มวิตามินวอเตอร์ 2 ชนิดที่ไม่พบปริมาณวิตามินซีในบรรจุภัณฑ์ และเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มเครื่องดื่มแบบช็อตและ กลุ่มวิตามินวอเตอร์ พบว่ากลุ่มเครื่องดื่มแบบช็อต มีราคาต่อ 1 มิลลิลิตร และปริมาณวิตามินซีที่สูงกว่ากลุ่มเครื่องดื่มวิตามินวอเตอร์ ผลการศึกษาพบว่าเครื่องดื่มวิตามินซีที่จัดเก็บและจำหน่ายในตู้แช่เย็น และผลิตได้ไม่นาน มักจะมีปริมาณวิตามินซีที่สูงกว่า

คำสำคัญ: เครื่องดื่มฟังก์ชัน, วิตามินซี, กรดแอสคอร์บิค

ABSTRACT

Vitamin C is a water-soluble compound. It is natural antioxidants that humans cannot synthesize. It must be obtained from intakes only. It has many health-promoting effects. During the past year there are many high in vitamin C beverage products, which is very popular with consumers. Vitamin C is easily degraded Therefore, the researcher chose to take 16 samples of the vitamin C drinks labeled containing 120 mg of vitamin C, which is 200% of the Thai RDI for research to determine the vitamin C content by high-performance liquid chromatography (HPLC) to study changes in the amount of vitamin C contained in various available commercial brands of high vitamin C functional drinks. The study showed that 50% of the samples had the amount of vitamin C less than the label (<120 mg). There are 2 types of vitamin water that do not detect the amount of vitamin C in the package. And when comparing between the shot drink group and the vitamin water group found that the price per 1 ml and the vitamin C content of the shot drink group is higher. The results showed that vitamin C drinks stored and sold in the refrigerator and have longer remaining shelf life tend to contain higher amounts of vitamin C.

Keywords: functional drinks, vitamin C, ascorbic acid

บทนำ

วิตามินซี หรือ กรดแอสคอร์บิก (Ascorbic acid) หรือ แอสคอร์เบท (Ascorbate) ออกฤทธิ์โดยการกำจัด Reactive Oxygen Species (ROS) และ Reactive Nitrogen Species (RNS) ในสภาพแวดล้อมที่เป็นน้ำ นอกจากฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระแล้ว วิตามินซียังช่วยในกระบวนการสังเคราะห์คอลลาเจน ป้องกันโรคลักปิดลักเปิด ลดความเสี่ยงโรคมะเร็งและป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคจอประสาทตาเสื่อมในผู้สูงอายุ (AMD) โรคต้อกระจก รวมถึงไข้หวัดทั่วไป การมีระดับวิตามินซีต่ำ ยังเป็นสาเหตุและผลพวงของโรคติดต่อและโรคไม่ติดต่อต่างๆ มักพบในคนไข้ก่อนเป็นเบาหวานและเมตาบอลิกซินโดรม สำหรับปริมาณของวิตามินซีที่ควรได้รับในแต่ละวัน Thai RDI (Thai Recomended Daily Intakes) แนะนำให้รับประทานวิตามินซี 60 มิลลิกรัมต่อวัน ทางเลือกในการบริโภควิตามินซียุคปัจจุบัน นอกจากจะได้จากอาหารตามธรรมชาติแล้ว ยังมีวิตามินซีในรูปแบบเม็ด และที่น่าสนใจคือรูปแบบเครื่องดื่ม ซึ่งได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในช่วงปีที่ผ่านมา เนื่องจากราคาถูก หาซื้อสะดวก ดื่มง่าย สามารถบริโภคได้ทุกวัน ในปัจจุบัน เครื่องดื่มที่ระบุว่าผสมวิตามินซี 120 มิลลิกรัม ซึ่งเป็นปริมาณ 200% ของThai RDI มีหลายยี่ห้อหลายรสชาติ อย่างไรก็ตามงานวิจัยก่อนหน้านี้ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการสลายตัวของวิตามินซี พบว่าอุณหภูมิ, แสง และลักษณะบรรจุภัณฑ์ มีผลต่อการสลายตัวของกรดแอสคอร์บิก และยังมีการศึกษาเกี่ยวกับการเติมสารเพิ่มความคงตัวให้วิตามินซีในเครื่องดื่ม แต่ก็ยังไม่สามารถรักษาปริมาณกรดแอสคอร์บิกเมื่อเวลาผ่านไปได้ ผู้ศึกษาจึงตั้งข้อสังเกตว่า ปริมาณของวิตามินซีที่คงเหลืออยู่ในเครื่องดื่ม เมื่อถึงมือผู้บริโภคจะมีปริมาณวิตามินซี ตรงตามที่บรรจุภัณฑ์แจ้งไว้หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของวิตามินซีที่มีอยู่ในเครื่องดื่มฟังก์ชัน กลุ่มวิตามินซีสูงยี่ห้อต่างๆที่วางขายทั่วไป

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

วิตามินซีมีสรรพคุณในการป้องกันโรคลักปิดลักเปิด (Scurvy) เนื่องจากวิตามินซีใช้ในการสังเคราะห์คอลลาเจน เสริมสร้างความแข็งแรงให้หลอดเลือด มีการรายงานว่า วิตามินซีมีผลดีต่อสุขภาพหัวใจ สามารถลดการออกซิเดชั่นของ LDL-protein ได้ จึงช่วยลดภาวะหลอดเลือดแข็ง (Atherosclerosis) มีผลในการลดความดัน นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเชิงสังเกตหลายชิ้นได้ยืนยันว่า ความเสี่ยงโรคหลอดเลือดหัวใจ (CVD) และอัตราการเสียชีวิตจะสูงขึ้นในผู้ที่มีระดับวิตามินซีในพลาสม่าต่ำแม้ว่าจะไม่ได้จัดเป็นผู้ขาดวิตามินซีก็ตาม (Moser & Chun, 2016) วิตามินซีมีส่วนช่วยในการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่ร่างกาย มีการทำวิจัย RCT ในกลุ่มทหารในกองทัพประเทศเกาหลีใต้ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันโรคหวัดของวิตามินซี พบว่าวิตามินซีสามารถป้องกันโรคหวัดได้ โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่รับประทานวิตามินซี 6,000 มิลลิกรัมต่อวัน และกลุ่มยาหลอก พบว่า กลุ่มที่รับประทานวิตามินซีจะเป็นหวัดน้อยกว่ากลุ่มที่ รับประทานยาหลอก (Kim, Lim, & Byun, 2020)

เครื่องดื่มวิตามินซีเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการบริโภควิตามินซีที่ได้รับความนิยม ในปี 2563 ตลาดเครื่องดื่มฟังก์ชันเติบโต 19.3% มีมูลค่า 5,000 - 6,000 ล้านบาท โดยกลุ่มที่โดดเด่นในช่วงสถานการณ์การ แพร่ระบาด COVID-19 (SARS-2-Cov) คือกลุ่มเครื่องดื่มวิตามินซี ซึ่งมีมูลค่าทางการตลาดเพิ่มขึ้น 20% จากปี 2562 (Nalisa, 2020)

วิตามินซีสามารถสลายตัวได้ง่าย กลไกการสลายตัวของวิตามินซี เกิดจากการที่วิตามินซี หรือ Ascorbic acid (อยู่ในรูป Reduced form) ถูกออกซิไดซ์เป็น Dehydroascorbic acid (อยู่ในรูป Oxidized form) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ไม่มีฤทธิ์ในการเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ แต่กระบวนการของ Glutathione (GSH) ในร่างกายสามารถรีไซเคิลให้กลับมาเป็น Ascorbic acid ได้ (Azzi, 2019) ถ้าหาก Dehydroascorbic acid ถูกน้ำในสิ่งแวดล้อมไฮโดรไลซิสจะกลายเป็น 2,3-Diketogulonic acid ซึ่งจะสูญเสียคุณสมบัติในการเป็นวิตามินไป หากอยู่ในสภาวะที่เป็นด่างและมีธาตุทองแดงหรือธาตุเหล็กร่วมด้วยก็จะช่วยเร่งปฏิกิริยานี้ สาร Oxalic acid, Threonic acid และสารอื่น ๆ จะถูกขับออกทางปัสสาวะร่วมกับ Ascorbic acid (Herbig, Renard, 2017) ปัจจัยเร่งการสลายตัวของวิตามินซีให้เกิดได้เร็วขึ้น ได้แก่

1) ปัจจัยภายนอกอันได้แก่ อุณหภูมิความร้อน, แสงสว่าง, ปริมาณก๊าซออกซิเจน, ปริมาณน้ำอิสระ (Water activity), Metallic catalysts เช่น Cu^{2+}, Fe^{3+}, และ Ag^{+} และ ความเป็นกรดด่างของสภาวะแวดล้อม (Wang, Law, Mujumdar, 2017) รวมถึงระยะเวลาในการสัมผัสแสงสว่างอีกด้วย (Rohan, Ramaswamy, Luke, 2011)

2) ปัจจัยภายในซึ่งหมายถึง ส่วนผสมต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของเครื่องดื่ม อันได้แก่ ประเภทของน้ำตาล, ค่าความเป็นกรดด่างของเครื่องดื่มโดยวิตามินซีจะคงตัวได้ดีในสภาวะที่เป็นกรดและสลายตัวง่ายในสภาวะที่เป็นด่าง โดยเฉพาะส่วนผสมที่มีฤทธิ์เป็นด่าง จะเร่งการสลายตัวของวิตามินซีได้เร็วมาก (Rohan, Ramaswamy, Luke, 2011), เอนไซม์ต่าง ๆ ที่มีในเครื่องดื่ม เช่น Ascorbic Acid Oxidase (AAO), Polyphenol Oxidase (PPO) และ Peroxidase (POD) (Wang, Law, Mujumdar, 2017)

Johnston & Bowling, (2002) ได้ศึกษาความคงตัวของกรดแอสคอร์บิกในน้ำส้มพร้อมดื่มที่มีวางจำหน่ายทั่วไป เก็บในอุณหภูมิ 4°C พบว่าในทุกตัวอย่างมีปริมาณกรดแอสคอร์บิกทั้งหมด (Total Ascorbic acid) มากกว่าที่ฉลากระบุไว้ แต่หากดูปริมาณกรดแอสคอร์บิกในรูปรีดิวซ์ (Reduced Ascorbic acid) ช่วง 4 และ 3 สัปดาห์ก่อนวันหมดอายุ มีปริมาณ กรดแอสคอร์บิกในรูปรีดิวซ์ (Reduced Ascorbic acid) 75%-108% ของที่ฉลากระบุ เมื่อ 1 สัปดาห์ก่อนวันหมดอายุ พบว่าเหลือเพียง 63% - 68% ของที่ฉลากระบุ และเหลือ 39% ของที่ฉลากระบุเมื่อถึงวันหมดอายุ

Maeda and Mussa, (1986) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ L-cysteine และ Sodium metabisulphite ที่ช่วยเพิ่มความคงตัวให้กรดแอสคอร์บิก (Ascorbic acid) ในน้ำส้มโดยบรรจุในขวดแก้วใสปิดฝาเกลียวเก็บในอุณหภูมิห้อง เปรียบเทียบประสิทธิภาพความคงตัวกับน้ำส้มบรรจุกระป๋องทั้งแบบแช่เย็นและเก็บในอุณหภูมิห้อง โดยมีปริมาณกรดแอสคอร์บิกในน้ำส้มตั้งต้นที่ 44 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้ม 100 มิลลิลิตร พบว่าการเติมสารเพิ่มความคงตัวให้ผลดีในช่วง 3 สัปดาห์แรก โดยเฉพาะ cysteine 400 ppm แต่ผลลัพธ์ก็ไม่ดีเท่ากับการเก็บในกระป๋องแช่ตู้เย็นแต่ไม่ใส่สารเพิ่มความคงตัว

วิธีในการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันคือ วิธี titration ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้มาอย่างยาวนาน และเป็นวิธีการที่ใช้อย่างเป็นทางการสำหรับห้องปฏิบัติการทางสาธารณสุขประเทศบราซิล ใช้เวลาประมาณ 3 นาทีต่อการตรวจหนึ่งครั้ง และ การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิกโครมาโตรกราฟฟีของเหลวสมรรถนะสูง(High Performance Liquid Chomatography : HPLC) ซึ่งเป็นวิธีที่ถูกพัฒนาขึ้นในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา สะดวก แม่นยำ แต่มีราคาแพงใช้เวลาประมาณ 25 นาทีต่อการตรวจหนึ่งครั้ง การศึกษาทดลองเปรียบเทียบทั้งสองวิธีในการวิเคราะห์อาหารเสริมวิตามิน 22 ชนิดจากยี่ห้อต่างๆ พบว่าทั้งสองวิธีมีความแม่นยำในการตรวจวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีไม่ต่างกันทางสถิติ แต่เนื่องจากวิธีการ titration เป็นวิธีที่เหมาะสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้มีสารประกอบอื่นร่วมด้วย เพราะอาจมีความคลาดเคลื่อนได้หากในสารตัวอย่างมีสารประกอบที่ละลายในน้ำได้ชนิดอื่นปนอยู่ (Abe-Matsumoto, Sampaio, & Bastos, 2020) ผู้ศึกษาจึงเลือกใช้วิธี HPLC ในการตรวจวิเคราะห์

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้ศึกษาได้ทำการเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มผสมวิตามินซีที่ระบุว่ามีปริมาณวิตามินซี 200% Thai RDI (120 มก.) ที่ไม่ใช่น้ำผลไม้ และเครื่องดื่มเกลือแร่ (เนื่องจากไม่ใช่กลุ่มที่ต้องการศึกษา) ทั้งหมด 16 ตัวอย่าง (จากการสำรวจเดิม 17 ตัวอย่าง เนื่องจากมี 1 ตัวอย่างถูกยกเลิกการผลิต) เป็นเครื่องดื่มวิตามินซีรูปแบบซ็อต (เครื่องดื่มปริมาตร 100-280 มิลลิลิตร มีการใส่สารให้ความหวานเพื่อแต่งรสชาติ) 11 ตัวอย่าง กำหนดรหัสเป็น “S-ตัวเลข” เครื่องดื่มกลุ่มน้ำดื่มผสมวิตามินหรือวิตามินวอเตอร์ (น้ำดื่มสีใส ไม่มีการใส่สารให้ความหวาน แต่อาจมีการแต่งกลิ่นให้รับประทานง่าย ปริมาตร 350-550 มิลลิลิตร) 5 ตัวอย่าง กำหนดรหัสเป็น “W-ตัวเลข” จดบันทึกข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างเครื่องดื่ม ได้แก่ ปริมาตรบรรจุภัณฑ์, ลักษณะบรรจุภัณฑ์, ช่องทางการจำหน่าย, อายุที่เหลืออยู่ของเครื่องดื่ม, ราคา ดังตารางที่ 1 และนำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณแอล-แอสคอร์บิกแอซิด (L-Ascorbic acid) ด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลว โดยเครื่องมือ โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (High Performance Liquid Chromatography : HPLC) ยี่ห้อ Agilent รุ่น 1100 ได้ผลวิเคราะห์เป็นหน่วย มก./100 มล. นำมาคำนวณหาปริมาณวิตามินซีใน 1 บรรจุภัณฑ์ และเปอร์เซ็นต์ของวิตามินซีเมื่อเทียบกับที่ฉลากระบุ (120 มก.)

ตารางที่ 1 ตารางบันทึกข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างเครื่องดื่มที่ศึกษาในงานวิจัยทั้งหมด 16 ตัวอย่าง

ตัวอย่างเครื่องดื่ม	ปริมาตรบรรจุขวด (มล.)	บรรจุภัณฑ์	การจัดเก็บ / การจำหน่าย	อายุเครื่องดื่มที่เหลือ (%)	ราคาต่อ 1 หน่วย มล . (บาท)
S-01	140	ขวดแก้วใส ไม่มีสี	จำหน่ายในตู้ทำความเย็น	92	0.11
S-02	160	ขวดแก้วใส ไม่มีสี	จำหน่ายในตู้ทำความเย็น	92	0.09
S-03	150	ขวดแก้วใส ไม่มีสี	จำหน่ายในตู้ทำความเย็น	92	0.10
S-04	140	ขวดแก้วใส สีเขียวเข้ม	จำหน่ายในตู้ทำความเย็น	92	0.11
S-05	150	ขวดแก้วใส ไม่มีสี	จำหน่ายในตู้ทำความเย็น	83	0.10
S-06	155	ขวดแก้วใส ไม่มีสี	สั่งซื้อออนไลน์ ผ่านการขนส่ง	42	0.10
S-07	N/A (เลิกผลิต)				
S-08	280	ขวดพลาสติกใสสีอ่อน	สั่งซื้อออนไลน์ ผ่านการขนส่ง	67	0.05
S-09	150	ขวดพลาสติกขุ่นสีขาว	สั่งซื้อออนไลน์ ผ่านการขนส่ง	58	0.10
S-10	150	ขวดแก้วใส ไม่มีสี	จำหน่ายในตู้ทำความเย็น	83	0.10
S-11	125	กล่อง UHT	จำหน่ายที่อุณหภูมิห้อง	67	0.10
S-12	100	กล่อง UHT	สั่งซื้อออนไลน์ ผ่านการขนส่ง	22	0.10
W-1	550	ขวดพลาสติกใส สีอ่อน	จำหน่ายในตู้ทำความเย็น	75	0.04
W-2	480	ขวดพลาสติกใส สีอ่อน	จำหน่ายในตู้ทำความเย็น	92	0.04
W-3	460	ขวดพลาสติกใส สีอ่อน	สั่งซื้อออนไลน์ ผ่านการขนส่ง	75	0.04
W-4	500	ขวดพลาสติกใส สีอ่อน	จำหน่ายในตู้ทำความเย็น	75	0.03
W-5	500	ขวดพลาสติกใส ไม่มีสี	จำหน่ายในตู้ทำความเย็น	92	0.04

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตารางที่ 2 ตารางบันทึกผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี

ตัวอย่างเครื่องดื่ม	ปริมาณวิตามินซี หรือ L-Ascorbic acid		
	ปริมาณวิตามินซีที่ตรวจพบ (mg/100ml)	ปริมาณวิตามินซีใน 1 บรรจุภัณฑ์ (mg)	% วิตามินซีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับฉลาก (120 mg) (%)
S-01	239.2	334.9	279
S-02	88.1	140.9	117
S-03	145.9	233.5	195
S-04	436.4	610.9	509
S-05	160.2	240.2	200
S-06	53.2	82.4	69
S-07	N/A (เลิกผลิต)		
S-08	19.6	54.8	46
S-09	38.3	57.5	48
S-10	235.3	352.9	294
S-11	160.8	201.0	167
S-12	78.3	78.3	65
W-1	5.5	30.3	25
W-2	29.3	140.5	117
W-3	ต่ำกว่า LOD (< 0.07 มก./100มล.)		
W-4	23.6	117.9	98
W-5	ต่ำกว่า LOD (< 0.07 มก./100มล.)		

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าเครื่องดื่มวิตามินซีกลุ่มรูปแบบช็อตทั้งหมด 11 ตัวอย่าง พบว่า มีเครื่องดื่ม 7 ตัวอย่าง ที่มีปริมาณวิตามินซีมากกว่าหรือเท่ากับฉลากระบุ (120 มก.) ได้แก่ตัวอย่าง S-01, S-02, S-03, S-04, S-05, S-10, S-11 ตัวอย่างที่มีปริมาณวิตามินซีสูงสุดคือ เครื่องดื่ม S-04 (610.9 มก.) รองลงมาคือเครื่องดื่ม S-10 (352.9 มก.) , เครื่องดื่ม S-01 (334.9 มก.) , เครื่องดื่ม S-05 (240.2 มก.) , เครื่องดื่ม S-03 (233.5 มก.), เครื่องดื่ม S-11 (201.0 มก.) , เครื่องดื่ม S-02 (140.9 มก.) ตัวอย่างที่มีปริมาณวิตามินซีต่ำกว่าที่ฉลากระบุ 4 ตัวอย่าง ได้แก่ เครื่องดื่ม S-06 (82.4 มก.), เครื่องดื่ม S-12 (78.3 มก.) , เครื่องดื่ม S-09 (57.5 มก.) และปริมาณวิตามินซีต่ำสุดในเครื่องดื่มรูปแบบช็อตชนิด S-08 (54.8 มก.)

กลุ่มที่เป็นน้ำดื่มผสมวิตามิน (วิตามินวอเตอร์) จำนวน 5 ชนิด พบว่ามีเครื่องดื่ม 1 ตัวอย่าง ที่มีปริมาณวิตามินซีมากกว่าหรือเท่ากับฉลากระบุ (120 มก.) ได้แก่ W-02 (140.5 มก.) ตัวอย่างที่มีปริมาณวิตามินซีต่ำกว่าฉลากระบุ 4 ตัวอย่าง คือ เครื่องดื่ม W-4 (117.9 มก.), W-1 (30.3 มก.) และ W-3, W-5 ซึ่งตรวจไม่พบปริมาณวิตามินซี (มีปริมาณวิตามินซีต่ำกว่าค่า LOD ของการวัด) ทั้งนี้อาจเกิดจากการที่ผู้ผลิตผสมวิตามินซีในปริมาณที่ต่ำตั้งแต่กระบวนการผลิต หรืออาจเกิดจากวิตามินซีในเครื่องดื่มเกิดการสลายตัวตามกลไกและปัจจัยการเร่งการสลายตัวของวิตามินซี

ทั้งนี้ปริมาณวิตามินซีที่ตรวจพบสูงสุดในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่เครื่องดื่มชนิด S-04 (610.9 มก.) ซึ่งมีค่าไม่เกินปริมาณสูงสุดของวิตามินซีที่ควรได้รับในแต่ละวัน (2,000 มก.)

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ใช้กับปริมาณวิตามินซีที่ตรวจพบ พบว่า เครื่องดื่มผสมวิตามินซีชนิด S-04 ใช้บรรจุภัณฑ์ขวดแก้วใส สีเขียวเข้ม มีปริมาณวิตามินซีที่ตรวจพบสูงที่สุด ซึ่งอาจเป็นผลของบรรจุภัณฑ์สีเข้มที่ช่วยป้องกันการสลายตัวของวิตามินซีอันเนื่องมาจากแสง สำหรับเครื่องดื่มผสมวิตามินซีชนิด S-08 ที่ใช้บรรจุภัณฑ์ขวดพลาสติกสีขาวขุ่น ซึ่งควรจะลดผลกระทบการเร่งการสลายตัวของวิตามินซีจากแสงได้ในระดับหนึ่ง แต่ผลการวิเคราะห์วิตามินซีพบว่า ปริมาณวิตามินซีที่ตรวจพบมีค่าต่ำกว่าที่ระบุไว้บนฉลาก อันอาจเกิดจากปัจจัยการสลายตัวของวิตามินซีในส่วนของการจัดเก็บ/การจำหน่าย (เครื่องดื่ม S-09 ถูกจำหน่ายออนไลน์ผ่านการขนส่ง ซึ่งมีโอกาสที่อุณหภูมิในการจัดเก็บและจัดส่งจะสูงกว่าอุณหภูมิปกติ) และปัจจัยการสลายตัวของวิตามินซีในส่วนของอายุเครื่องดื่มที่เหลืออยู่ค่อนข้างต่ำ (เครื่องดื่ม S-09 มีอายุของเครื่องดื่มที่เหลืออยู่ 58%) ร่วมด้วย

เมื่อวิเคราะห์ช่องทางการจำหน่ายพบว่า เครื่องดื่มที่จำหน่ายทางออนไลน์ และผ่านกระบวนการขนส่งทุกชนิด (เครื่องดื่มชนิด S-06, S-08, S-09, S-12 และ W-3) มีปริมาณวิตามินซีต่ำกว่าที่ระบุไว้บนฉลากทุก ๆ ชนิด ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าเป็นผลมาจากการเร่งการสลายตัวของวิตามินซีที่เกิดจากอุณหภูมิในการจัดเก็บและขนส่งที่มีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wang และคณะที่พบว่าอุณหภูมิในการจัดเก็บและขนส่งผลิตภัณฑ์เป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการสลายตัวของวิตามินซีในผัก, ผลไม้, น้ำผัก และ น้ำผลไม้ต่าง ๆ

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณวิตามินซี กับ อายุที่เหลืออยู่ของเครื่องดื่ม พบว่าเครื่องดื่มที่นำมาตรวจสอบปริมาณวิตามินซีที่มีอายุของเครื่องดื่มที่เหลืออยู่น้อยกว่าตั้งแต่ 58% ทุกชนิด (เครื่องดื่ม S-09, S-06 และ S-12 มีอายุเครื่องดื่มเหลืออยู่ 58%, 42% และ 22% ตามลำดับ) มีปริมาณวิตามินซีต่ำกว่าที่ระบุไว้บนฉลากทุก ๆ ชนิด ซึ่งอาจเป็นเพราะผลิตภัณฑ์วิตามินซีที่ผสมในน้ำเป็นเวลานานจะสลายตัวไปมากกว่าและมีปริมาณวิตามินซีเหลืออยู่น้อยกว่าผลิตภัณฑ์ที่เพิ่งผลิต

ผู้ศึกษาพบข้อสังเกตในเรื่องของราคา และประเภทของเครื่องดื่ม พบว่าเครื่องดื่มประเภทช็อต มีราคาสูงกว่าเครื่องดื่มในกลุ่มวิตามินวอเตอร์ และมีแนวโน้มของปริมาณวิตามินซีที่ตรวจพบสูงกว่าเครื่องดื่มในกลุ่มวิตามินวอเตอร์เช่นกัน ข้อมูลในส่วนนี้อาจเป็นประโยชน์ในการเลือกซื้อเครื่องดื่มผสมวิตามินซีของผู้บริโภคได้

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า เครื่องดื่มผสมวิตามินซีทั้ง 16 ชนิด ที่มีการระบุข้างฉลากว่ามีปริมาณวิตามินซี 200% Thai RDI (120 มิลลิกรัม) , 50% ของเครื่องดื่มที่ศึกษา มีปริมาณวิตามินซีต่ำกว่าที่ฉลากระบุ (มีปริมาณวิตามินซี น้อยกว่า 120 มิลลิกรัม) โดยมีเครื่องดื่มวิตามินวอเตอร์ 2 ชนิดที่ตรวจไม่พบปริมาณวิตามินซีในบรรจุภัณฑ์

โดยเมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบปริมาณวิตามินซีในเครื่องดื่มทั้ง 16 ชนิดของการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งผู้ศึกษาเก็บและส่งตัวอย่างตรวจในเดือนมกราคม 2564 กับ ข้อมูลที่ได้จากนิตยสารฉลาดซื้อ (นิตยสารฉลาดซื้อ มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค, 15 ธันวาคม 2563) ที่ทำการทดสอบเครื่องดื่มวิตามินซีจำนวน 47 ตัวอย่าง และเก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบก่อนงานวิจัยนี้ในเดือนพฤศจิกายน 2563 พบว่าทั้งสองการศึกษามีเครื่องดื่มที่ทำการตรวจหาวิตามินซีตรงกัน 11 ชนิด ได้แก่ เครื่องดื่ม S-01, S-02, S-03, S-04, S-05, S-11, W-1, W-2, W-3, W-4 และ W-5 ซึ่งพบว่า เครื่องดื่มผสมวิตามินซีของทั้ง 2 การศึกษาจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ เครื่องดื่ม S-01, S-02, S-03, S-04, S-05, S-11, W-1, W-2 และ W-4 ตรวจพบปริมาณวิตามินซีอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน มีแนวโน้มว่าปริมาณวิตามินซีของตัวอย่างจากนิตยสารฉลาดซื้อมีค่าต่ำกว่าปริมาณวิตามินซีในเครื่องดื่มจากการศึกษาครั้งนี้เล็กน้อย อาจเป็นเพราะตัวอย่างเครื่องดื่มของนิตยสารฉลาดซื้อมีวันผลิตก่อนเครื่องดื่มจากงานวิจัยของผู้ศึกษา (ต่างกันสูงสุดไม่เกิน 4 เดือน) นอกจากนั้นยังพบว่า เครื่องดื่มอีก 2 ชนิดที่ถูกตรวจตรงกันทั้ง 2 การศึกษา ได้แก่ เครื่องดื่ม W-3 และ W-5 ตรวจไม่พบปริมาณวิตามินซีในบรรจุภัณฑ์เหมือนกัน ซึ่งจากผลการตรวจสอบปริมาณวิตามินซีของทั้ง 2 การศึกษาที่มีค่าสอดคล้องกันดังที่ได้กล่าวมานั้น ทำให้ผู้ศึกษาสามารถอนุมานได้ว่า ผลปริมาณวิตามินซีในส่วนของเครื่องดื่มผสมวิตามินซีในงานวิจัยครั้งนี้อีก 5 ชนิดที่นิตยสารฉลาดซื้อไม่ได้ทำการทดสอบ ได้แก่ เครื่องดื่ม S-06, S-08, S-09, S-10 และ S-12 และผลปริมาณวิตามินซีในส่วนของเครื่องดื่มตัวอย่างจากนิตยสารฉลาดซื้อที่ไม่ได้ทำการทวนสอบด้วยผลจากงานวิจัยครั้งนี้ อีกจำนวน 36 ชนิด มีความเป็นไปได้ที่ผลของปริมาณวิตามินซีในเครื่องดื่มในส่วนที่เหลืออยู่ดังกล่าวจากงานวิจัยทั้ง 2 การศึกษาจะมีความน่าเชื่อถือของผลทดสอบเช่นเดียวกัน

ดังนั้นการเลือกซื้อเครื่องดื่มผสมวิตามินซีที่วางจำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาดจากการพิจารณาในส่วนของปัจจัยเร่งการสลายตัวของวิตามินซีที่ได้จากงานวิจัยนี้ จึงเป็นแนวทางเพื่อให้ผู้บริโภคเลือกซื้อเครื่องดื่มผสมวิตามินซีที่มีปริมาณวิตามินซีตรงหรือใกล้เคียงตามที่ระบุไว้บนฉลาก โดยพิจารณาเลือกซื้อเบื้องต้นจากบรรจุภัณฑ์ที่มีสีเข้ม หลีกเลี่ยงเครื่องดื่มผสมวิตามินที่มีโอกาสถูกความร้อน เลือกซื้อเครื่องดื่มผสมวิตามินที่ผลิตได้ไม่นาน เพื่อลดโอกาสสลายตัวของวิตามินซี

ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อศึกษาการป้องกันปริมาณวิตามินซีในบรรจุภัณฑ์ไม่ตรงกับปริมาณที่ระบุไว้บนฉลากเครื่องดื่ม สามารถพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆที่อาจมีผลต่อการสลายตัวของวิตมินซี เช่น การซึมผ่านอากาศของบรรจุภัณฑ์ ระดับช่องว่างเหนือเครื่องดื่มในบรรจุภัณฑ์ กระบวนการกำจัดอากาศในขั้นตอนการผลิต รวมถึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการสลายตัวของวิตามินซี เช่น ค่าความเป็นกรดด่างของเครื่องดื่ม, เอนไซม์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในเครื่องดื่ม เช่น Ascorbic Acid Oxidase (AAO), Polyphenol Oxidase (PPO) และ Peroxidase (POD) ที่ส่งผลให้เกิดการสลายตัวของวิตามินซี หรือควรหลีกเลี่ยงการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กและทองแดง ซึ่งมีโอกาสเกิดการปนเปื้อนของ Metallic Catalysts คือ Cu^{2+}, Fe^{3+} ที่เร่งการสลายตัวของวิตามินซีได้เช่นกัน (Wang, Law, Mujumdar, 2017) รวมไปถึงสารแต่งสี ชนิดสารกันเสีย และ ประเภทของสารให้ความหวาน

บรรณานุกรม

ฉัตรชัย ยมศรีเคน. (2019). การวินิจฉัย และ การรักษาภาวะอ่อน แรงผู้ป่วยโรคขาดวิตามินซี (โรค ลักปิดลักเปิด): รายงานผู้ป่วย 2 รายในโรงพยาบาลมหาสารคาม. *วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม*, *16*(2), 62-71

นารถ พรหมรังสรรค์. (2015). การหาค่าขีดจำกัดการตรวจหาและขีดจำกัดการวัดเชิงปริมาณจาก กราฟมาตรฐาน สำหรับเทคนิคโครมาโทกราฟ. กรมวิทยาศาสตร์บริการ.

นาลิสา. (2020). เครื่องดื่มวิตามินซี200%มาแรงมีวางเต็มเซลฟ์. สืบค้น 31 สิงหาคม 2020, จาก https://marketeeronline.co/archives/167254

นิตยสารฉลาดซื้อ. (2021). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.chaladsue.com/article/3559 (วันที่ค้นข้อมูล : 17 ธันวาคม 2563)

นิภาภรณ์ ลักษณ์สมยา. (2541). การวิเคราะห์ปริมาณ*วิตามินซี*ในอาหารบางชนิดโดยวิธี *HPLC*. Determination on *Vitamin C* in Some kinds of Food by *HPLC*.กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.

วัฒนา วิริวุฒิกร. (2011). ผลของอุณหภูมิที่มีผลต่อปริมาณวิตามินซีและไลโคปีนในผลิตภัณฑ์น้ำมะเขือเทศผสมน้ำส้มเขียวหวาน/Effect of Temperature on Ascorbic acid and Lycopene contents in Tomato Mixed with Mandarine Orange Juice Products. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.*

สิรีรัตน์ ลิศนันท์, และสรรนีย์ สีหาพงษ์. (2015). อัลตราไวโอเลตสเปกโทรสโกปีสำหรับการวัดกรดแอสคอบิกในเม็ดยาและผลมะเฟืองด้วยสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต.

อรวรรณ ภู่ชัยวัฒนานนท์, และ เอกราช บำรุงพืชน์. (2020). ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย พ.ศ.2563

Abe-Matsumoto, L. T., Sampaio, G. R., & Bastos, D. H. M. (2020). Is Titration as Accurate as HPLC for Determination of Vitamin C in Supplements—Titration versus HPLC for Vitamin C Analysis. *American Journal of Analytical Chemistry*, *11*(7), 269-279.

Adams, K. K., Baker, W. L., & Sobieraj, D. M. (2020). <covid19> Myth Busters: Dietary Supplements and COVID-19. *Annals of Pharmacotherapy*, 1060028020928052.

Al Majidi, M. I. H., & Al Qubury, H. Y. (2016). Determination of vitamin C (ascorbic acid) contents in various fruit and vegetable by UV-spectrophotometry and titration methods. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*, *9*(4), 2972-2974.

Azzi, A. (2019). Tocopherols, tocotrienols and tocomonoenols: Many similar molecules but only one vitamin E. *Redox biology*, *26*, 101259.

BISSETT, O. W., & BERRY, R. E. (1975). Ascorbic acid retention in orange juice as related to container type. *Journal of Food Science*, *40*(1), 178-180.

Burch, R. (2011). The stability and shelf life of vitamin-fortified foods. In *Food and Beverage Stability and Shelf Life* (pp. 743-754). Woodhead Publishing.

Burdurlu, H. S., Koca, N., & Karadeniz, F. (2006). Degradation of vitamin C in citrus juice concentrates during storage. *Journal of food engineering*, *74*(2), 211-216.

Carr, A. C., & Lykkesfeldt, J. (2020). Discrepancies in global vitamin C recommendations: a review of RDA criteria and underlying health perspectives. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-14.

Carr, A. C., & Vissers, M. (2013). Synthetic or food-derived vitamin C—are they equally bioavailable?. *Nutrients*, *5*(11), 4284-4304.

Cheng, R. Z. (2020). Can early and high intravenous dose of vitamin C prevent and treat coronavirus disease 2019 (COVID-19)?. *Medicine in Drug Discovery*, *5*, 100028.

Findik, R. B., Ilkaya, F., Guresci, S., Guzel, H., Karabulut, S., & Karakaya, J. A. L. E. (2016). Effect of vitamin C on collagen structure of cardinal and uterosacral ligaments during pregnancy. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, *201*, 31-35.

Hashimoto, S. and Yamafuji, K., 2001. The determination of diketo-l-gulonic acid, dehydro-L-ascorbic acid, and L-ascorbic acid in the same tissue extract by 2, 4-dinitrophenol hydrazine method, *The Journal of Biological Chemistry*. 147, 201-208.

Herbig, A. L., & Renard, C. M. (2017). Factors that impact the stability of vitamin C at intermediate temperatures in a food matrix. *Food Chemistry*, *220*, 444-451.

Iqbal, K., Khan, A., & Khattak, M. M. A. K. (2004). Biological significance of ascorbic acid (vitamin C) in human health-a review. *Pakistan Journal of Nutrition*, *3*(1), 5-13.

Jang, W., Kim, H., Lee, B. E., & Chang, N. (2018). Maternal fruit and vegetable or vitamin C consumption during pregnancy is associated with fetal growth and infant growth up to 6 months: results from the Korean Mothers and Children's Environmental Health (MOCEH) cohort study. *Nutrition journal*, *17*(1), 105.

Jeney-Nagymate, E., & Fodor, P. (2008). The stability of vitamin C in different beverages. *British food journal*.

Johnston, C. S., & Bowling, D. L. (2002). Stability of ascorbic acid in commercially available orange juices. *Journal of the American Dietetic Association*, *102*(4), 525-529.

Juhl, B., Lauszus, F. F., & Lykkesfeldt, J. (2017). Poor vitamin C status late in pregnancy is associated with increased risk of complications in type 1 diabetic women: A cross-sectional study. *Nutrients*, *9*(3), 186.

Juhl, B., Lauszus, F. F., & Lykkesfeldt, J. (2019). Glycemic Control during Pregnancy—A Predictor of Vitamin C Status at Labor in Type 1 Diabetic Women?. *Antioxidants*, *8*(6), 153.

Khadem al-hosseini, M., Rahideh, S. T., Saadati, A., Rahmati, N., Azadeh, F., Janani, L., & Shidfar, F. (2020). The effect of vitamin C supplementation in the last month of pregnancy on neonatal bilirubin levels; A double-blind randomized clinical trial. *Complementary Therapies in Medicine*, *50*, 102359.

Kim, T. K., Lim, H. R., & Byun, J. S. (2020). Vitamin C supplementation reduces the odds of developing a common cold in Republic of Korea Army recruits: randomised controlled trial. *BMJ Mil Health*.

Lavoie, J. C., Chessex, P., Rouleau, T., Migneault, D., & Comte, B. (2004). Light-induced byproducts of vitamin C in multivitamin solutions. *Clinical chemistry*, *50*(1), 135-140.

Lozano-Sánchez, J., Borrás-Linares, I., Sass-Kiss, A., & Segura-Carretero, A. (2018). Chromatographic Technique: High-Performance Liquid Chromatography (HPLC). In *Modern Techniques for Food Authentication* (pp. 459–526). Elsevier. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-814264-6.00013-x

Maeda, E. E., & Mussa, D. M. D. N. (1986). The stability of vitamin C (L-ascorbic acid) in bottled and canned orange juice. *Food chemistry*, *22*(1), 51-58.

Merritt, T. A. (2018). Improving fetal lung development with vitamin C and reducing asthma in children.

Monsen, E. R. (2000). Dietary reference intakes for the antioxidant nutrients: vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *100*(6), 637.

Moser, M. A., & Chun, O. K. (2016). Vitamin C and heart health: a review based on findings from epidemiologic studies. *International journal of molecular sciences*, *17*(8), 1328.

NIH Office of Dietary Supplements. (2018). Vitamin C: Fact sheet for health professionals.

Nkwocha, A. C., Ekeke, I. C., Kamalu, C. I. O., Oghome, P. I., Osoka, E. C., & Nkuzinna, O. C. (2018). Kinetic Modelling of Vitamin C Degradation in selected fruits under market storage conditions. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, *3*(5).

Nweze, C. C., Abdulganiyu, M. G., & Erhabor, O. G. (2015). Comparative analysis of vitamin C in fresh fruits juice of Malus domestica, Citrus sinensi, Ananas comosus and Citrullus lanatus by iodometric titration. *International Journal of Environmental science and Technology*, *4*(1), 17-22.

Okiei, W. O., Ogunlesi, M., Azeez, L., Obakachi, V., Osunsanmi, M., & Nkenchor, G. (2009). The voltammetric and titrimetric determination of ascorbic acid levels in tropical fruit samples.

Pizzino, G., Irrera, N., Cucinotta, M., Pallio, G., Mannino, F., Arcoraci, V., Squadrito, F., Altavilla, D. & Bitto, A. (2017). Oxidative stress: harms and benefits for human health. *Oxidative medicine and cellular longevity*, *2017*.

Pullar, J. M., Carr, A. C., & Vissers, M. (2017). The roles of vitamin C in skin health. *Nutrients*, *9*(8), 866.

Rowe, S., & Carr, A. C. (2020). Global Vitamin C Status and Prevalence of Deficiency: A Cause for Concern?.

Santosh, H. N., & David, C. M. (2017). Role of ascorbic acid in diabetes mellitus: a comprehensive review. *Journal of Medicine, Radiology, Pathology and Surgery*, *4*(1), 1-3.

Singh, R. R., & Harshal, A. (2016). Effects of cooking on content of vitamin C in green leafy vegetables. *Scholars Journal of Agricltural and Veterinary Sciences*, *3*(6), 416-423.

Sulayman, L. A., Alaoheshe, H. I., Ali, S. A., & Elhefian, E. A. (2018). Comparison of vitamin c in various fresh and commercial fruit juices commonly consumed in the northwestern region of libya. *Explorer Publishing*, *7*(1), 1-4.

Tikekar, R. V., Anantheswaran, R. C., & LaBorde, L. F. (2011). Ascorbic acid degradation in a model apple juice system and in apple juice during ultraviolet processing and storage. *Journal of Food Science*, *76*(2), H62-H71.

Varvara, M., Bozzo, G., Celano, G., Disanto, C., Pagliarone, C. N., & Celano, G. V. (2016). The Use of Ascorbic Acid as a Food Additive: Technical-Legal Issues. *Italian journal of food safety*, *5*(1), 4313. https://doi.org/10.4081/ijfs.2016.4313

Wang, J., Law, C. L., Mujumdar, A. S., & Xiao, H. W. (2017). The degradation mechanism and kinetics of vitamin c in fruits and vegetables during thermal processing. *Drying Technologies for Foods, Fundamentals and Applications*, 275-301.

การศึกษาประสิทธิผลสเปรย์หญ้าดอกขาวในการเลิกบุหรี่

The Study of Effectiveness of *Vernonia cinerea* (L.) Spray on Quitting Cigarettes.

ดารุณีย์ ขานพิมาย[1]

DARUNEE KHANPIMAI[1]

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.เอกราช บำรุงพืชน์[2]

Assistant Professor Akkarach Bumrungpert, Ph.D.[2]

ดร.นายแพทย์ภาวิต หน่อไชย[3]

Phawit Norchai, M.D., Ph.D.[3]

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เภสัชกรสุรพจน์ วงศ์ใหญ่[4]

Assistant Professor Suparote Wongyai, Ph.D.[4]

ดร.ชยานนท์ เชาว์วุฒิกุล[5]

Chayanon Chaowuttikul, Ph.D.[5]

นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์[1]

Graduate Student, Master of Science in Anti-Aging and Regenerative Medicine, College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University[1]

Email: 625159110023@dpu.ac.th[1]

อาจารย์ประจำและนายแพทย์ ภาควิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์[2]

Lecturer and MD, Department of Anti-Aging and Regenerative Medicine, College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University[2,3 and 5]

อาจารย์ประจำ วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต[4]

Lecturer, College of Oriental Medicine, Rangsit University[4]

E-mail: abnuteition@yahoo.com[2] , dr.arkanay@gmail.com[3] , suraporte.@rsu.ac.th[4] and chayanon.cha@dpu.ac.th[5]

บทคัดย่อ

หญ้าดอกขาว (*Vernonia cinerea* (L.) Less) เป็นพืชสมุนไพรที่มีรายงานการใช้ประโยชน์ในผู้ที่สูบบุหรี่ วัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของสเปรย์หญ้าดอกขาวในการเลิกบุหรี่ 2. เพื่อศึกษาผลข้างเคียงของการใช้สเปรย์หญ้าดอกขาวในการเลิกบุหรี่

บุหรี่เป็นสาเหตุทำให้คนไทยเสียชีวิตก่อนวัยอันควร เกิดความเจ็บป่วย และทุกข์ทรมาน การเลิกบุหรี่จึงเป็นวิธีการที่จะลดอันตรายจากบุหรี่ได้ แต่มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงจากการใช้ยาในการเลิกบุหรี่ การใช้หญ้าดอกขาว (*Vernonia cinerea* (L.) Less) ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรที่มีรายงานการใช้ประโยชน์ในผู้สูบบุหรี่เลิกบุหรี่ได้จริงและเป็นทางเลือกใหม่ที่ใช้ในการเลิกบุหรี่ เพื่อประเมินประสิทธิผลและความปลอดภัยของสเปรย์พ่นในช่องปาก สูตรสารสกัด หญ้าดอกขาว โดยศึกษาเปรียบเทียบกับยาหลอก การศึกษาดำเนินการที่บ้านผู้ใหญ่บ้านใน อ.นาด้วง จ.เลย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลคะแนน Fagerstrom Test For Nicotine Dependence ช่วงก่อนและหลังการศึกษา โดยศึกษาในผู้สูบบุหรี่ที่เข้าร่วมโครงการเลิกบุหรี่ด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มด้วยวิธีการสุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 หญ้าดอกขาว (n=22) และ กลุ่มที่ 2 กลุ่มยาหลอก (n=22) วิเคราะห์โดยใช้สถิติพรรณนาและเปรียบเทียบสัดส่วน ข้อมูลเชิงคุณภาพ Categorical data อาการไม่พึงประสงค์ระหว่างใช้ โดยใช้สถิติ Chi-square test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ Continuous data ในกรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ ใช้สถิติ Independent t-test และกรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ใช้สถิติ Man-Whitney U- test และกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 8 ของการวิจัย พบว่าร้อยละของจำนวนบุหรี่ที่สูบลดลงในกลุ่มหญ้าดอกขาว (n=22) และ กลุ่มยาหลอก (n=22) เมื่อเทียบกับสัปดาห์แรก เท่ากับ 90.9% และ 9.1% และ 54.5% และ 45.5% ตามลำดับ ผลคะแนน Fagerstrom Test For Nicotine Dependence ช่วงก่อนและหลังการศึกษามีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่ม สเปรย์ทั้งสองชนิดมีความปลอดภัยดี

สเปรย์หญ้าดอกขาวสามารถลดอัตราการสูบบุหรี่ได้ สะดวกต่อการใช้งาน พกพา ใช้ได้ง่าย จึงเป็นสมุนไพรที่น่าสนใจที่น่าสนใจนำไปต่อยอดเชิงธุรกิจ

คำสำคัญ ผู้ติดบุหรี่, สเปรย์หญ้าดอกขาว , สมุนไพรหญ้าดอกขาว

Abstract

A cigarette is the cause of premature dead in Thai people causing the sickness and suffering The way to reduce the potential danger from cigarette is to quit smoking, however, in order to do that it might lead to higher expenses from taking medicines.The alternative of using *Vernonia cinerea* Less which is the herbs that is reported to be advantages in people who would like to quit smoking.

Evaluate the effectiveness and the safety in using the oral spray which uses *Vernonia cinerea* Less formulated. In the study, the comparison with placebo is occurred which the study takes place at the headman's house in Na Duang district, Loei province. This research studied from Fagerstrom Test For Nicotine Dependence score before and after the study, which study participants who attend quit smoking project by changing their habits to use 2 spray formula for 8 weeks. It is separated into 2 groups include *Vernonia cinerea* Less group (n=22) and Placebo group (n=22). The analysis used descriptive statistic and comparing qualitative data, Categorical data and adverse drug events by using Chi-square test to compare the average score of the variables which is the quantitative data and continuous data. In case, the data is normal distribution, use Independent t-test and if it is skewed distribution, use Man-Whitney U-test and specified the significant level at $p<0.05$.

At the eighth week, the percentage of declining numbers of cigarettes between *Vernonia cinerea* Less (n=22) and Placebo (n=22) when compared with the first week is 90.9%, 9.1%, 54.4% and 45.5% respectively. The result of the Fagerstrom Test For Nicotine Dependence before and after the study shows a significant decline in all statistic in each group. Both kinds of spray are safe to be used.

A spray *Vernonia cinerea* extract is able to reduce the potential danger caused by smoking and it is easy to use and comfortable to carry.

Keywords. Smoke addicted, *Vernonia cinerea* Less spray, *Vernonia cinerea* Less

บทนำ

การสูบบุหรี่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ประชากรโลกเสียชีวิตก่อนวัยอันควรหรือเกิดภาวะทุพพลภาพที่รุนแรงและยาวนาน (Raw M, McNeill A et al.,1998) การสูบบุหรี่ยังจัดเป็นสาเหตุอันดับต้น ๆ ของการเจ็บป่วยและเสียชีวิตที่ป้องกันได้ การรักษาการเลิกสูบบุหรี่ให้มีประสิทธิภาพประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ การให้คำแนะนำการเลิกบุหรี่และการรักษาด้วยยา การรักษาขั้นแรกนั้นผู้สูบบุหรี่ต้องมีความตั้งใจที่จะเลิกบุหรี่ การที่มีความตั้งใจและแน่วแน่ต่อการเลิกบุหรี่จะนำไปสู่การเลิกบุหรี่ได้ วิธีการเลิกบุหรี่โดยการใช้ยามี 2 วิธี คือ การให้นิโคตินทดแทน นิโคตินทดแทนที่มีจำหน่ายในประเทศไทยมีอยู่ 2 รูปแบบด้วยกัน คือ แผ่นแปะผิวหนัง และหมากฝรั่งเคี้ยว และการใช้ยาที่ไม่ใช่นิโคติน ได้แก่ Varenicline, Bupropion SR, Clonidine และ Nortriptyline (Tonnesen P, 2009) ปัจจัยด้านราคายาเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถเข้าถึงการบำบัดรักษาและรับประทานยาได้ครบตามแพทย์สั่ง ดังนั้นวิธีการใหม่ ๆ ในการช่วยเหลือผู้เสพติดบุหรี่ให้เลิกบุหรี่ได้จึงต้องมีการคิดค้นวิจัยและพัฒนาเพื่อให้ได้ทางเลือกใหม่ใช้ในอนาคต ในประเทศไทยจึงมีนโยบายส่งเสริมการใช้สมุนไพรยาแผนโบราณ การวิจัยและพัฒนายาจากสมุนไพรมาตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 5 พ.ศ. 2528 เริ่มวิจัยทางคลินิกสำหรับการใช้สมุนไพรขมิ้นชัน ฟ้าทะลายโจร ชุมเห็ดเทศ พญายอ และว่านหางจระเข้ในโรงพยาบาล สมุนไพรชนิดหนึ่งที่บรรจุในยาไทยหลายตำรับและมีการใช้มาตั้งแต่สมัยโบราณซึ่งถือว่าเป็นการทดลองทางคลินิกแบบโบราณ คือ หญ้าดอกขาว *Vernonia cinerea* Less.การใช้ทางแพทย์พื้นบ้านพบว่ามีการนำหญ้าดอกขาวมารับประทานเพื่อบำบัดรักษาโรคต่าง ๆ เช่น ลดความดันโลหิต รักษาหอบหืด รักษาตับอักเสบ ลดไข้ แก้ปวดข้อ ขับปัสสาวะ รักษานิ่ว รวมทั้งอยากบุหรี่ลดลง ซึ่งปัจจุบันได้มีการใช้สมุนไพรหญ้าดอกขาวมาใช้ในการเลิกบุหรี่เนื่องจากเป็นสมุนไพรพื้นบ้านที่มีจำหน่ายและใช้กันอยู่ทั่วไปในประเทศไทยหาได้ง่ายและราคาถูกมีหลายการศึกษาที่ใช้ชาชงหญ้าดอกขาวเพื่อการเลิกบุหรี่ แต่พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่ รับประทานลำบากและค่อนข้างยุ่งยาก ซึ่งหญ้าดอกขาวยังมีอยู่ในรูปแบบที่เป็นสเปรย์ทำให้มีความสะดวกในการใช้งานมากยิ่งขึ้นและอาจจะขยายเวลาเทียบเท่ากับระยะเวลามาตรฐานของการเลิกบุหรี่ได้ (วันดี ไตรภพสกล และ ฉันชาย สิทธิพันธุ์ , 2011)

อย่างไรก็ตามจากการศึกษายังไม่พบปริมาณการใช้หญ้าดอกขาวในรูปแบบสเปรย์ที่ใช้สำหรับลดการสูบบุหรี่ที่แน่ชัด ซึ่งจากบัญชียาหลักแห่งชาติ ระบุว่า การใช้ปริมาณโดสหญ้าดอกขาวครั้งละ 2 กรัม ไม่เกิน 8 กรัมต่อวัน มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค จึงเป็นที่มาของการทำวิจัยในครั้งนี้

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1.เพื่อศึกษาประสิทธิผลของสเปรย์หญ้าดอกขาวในการเลิกบุหรี่

2.เพื่อศึกษาผลข้างเคียงของการใช้สเปรย์หญ้าดอกขาวในการเลิกบุหรี่

สมมุติฐานงานวิจัย

1. สมุนไพรสเปรย์หญ้าดอกขาวร่วมกับการให้คำแนะนำเลิกบุหรี่ช่วยให้ลดการสูบบุหรี่ได้

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

กลไกการติดนิโคติน

โดยทั่วไปการใช้ยาเสพติดจะมีผลต่อสมอง 2 ส่วน คือ สมองส่วนนอกหรือสมองส่วนคิด (Cerebral Cortex) และสมองส่วนที่อยู่ชั้นในหรือสมองส่วนอยาก (Limbic System) สมองส่วนคิด (Cerebral cortex) ทำหน้าที่ควบคุมสติปัญญาใช้ความคิดแบบมีเหตุผล ส่วนสมองส่วนอยาก (limbic system) เป็นศูนย์ควบคุมอารมณ์และความรู้สึกเมื่อศึกษาเชิงลึก เกี่ยวกับฤทธิ์ของนิโคตินต่อระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous systems) จะพบว่านิโคติน ออกฤทธิ์ใกล้เคียงกับสารเสพติดอื่น ๆ เช่น แอมเฟตามีน โคเคน สาเหตุที่ทำให้เกิดการติดบุหรี่ คือ นิโคติน ซึ่งเป็นสารองค์ประกอบหลักที่ไปกระตุ้นการหลั่งสารสื่อประสาทโดปามีน บริเวณระบบประสาทส่วนกลางที่มีส่วนรับรู้เกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึกที่เป็นสุข โดยนิโคตินจะไปจับกับตัวรับของมัน คือ Nicotine receptor ที่อยู่บริเวณปลายประสาทของ Ventral tegmental area ทำให้มีการหลั่งสารโดปามีนในปริมาณมากกว่าปกติขึ้นแล้วส่งไปยังส่วน Nucleus Accumbens (shell region) ของสมองจึงทำให้ผู้ที่สูบ

บุหรี่มีอารมณ์ที่เป็นสุขมีแรงจูงใจในการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ และลดความอยากอาหารวันดี (ไตรภพสกล และ ฉันชาย สิทธิพันธุ์, 2011)

กลไกการออกฤทธิ์ของไนเตรทต่อการรับรส

การบำบัดผู้ที่ต้องเลิกการบุหรี่ในปัจจุบันมีหลายวิธี เช่น การหักดิบ การลดจำนวนมวนที่สูบร่วมกับวิธีอื่น เช่น การใช้ยา การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และการได้รับคำปรึกษาจากบุคลากรการแพทย์ดังนั้นในปัจจุบันจึงการพัฒนายารูปแบบอื่น ๆ มาใช้ ทดแทนยาที่มีอยู่ในปัจจุบันในการช่วยเลิกสูบบุหรี่ ได้แก่ น้ำยาบ้วนปากอดบุหรี่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ โซเดียมไนเตรทและชาชงหญ้าดอกขาว (*Vernonia cinerea)* น้ำยาบ้วนปากอดบุหรี่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ โซเดียมไนเตรทถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ช่วยเลิกบุหรี่ เนื่องจากสารประกอบโซเดียมไนเตรทมีคุณสมบัติที่ทำให้ตุ่มรับรสที่ลิ้นเปลี่ยนและรู้สึกชา ดังนั้นเวลาสูบบุหรี่จะทำให้ผู้สูบไม่สามารถรับรสชาติของนิโคตินได้ทำให้ลดปริมาณการสูบบุหรี่ลงได้(วงศ์วิวัฒน์ และคณะ., 2009; จิรบูรณ์ โตสงวน และคณะ, 2554; Hoffman D, 1967; Pantaewan et al., 2012; สมหญิง พุ่มทอง, 2008)

สมุนไพรหญ้าดอกขาว



ที่มา : คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ชื่อสมุนไพร หญ้าดอกขาว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Vernonia cinerea* (L.) Less.

ชื่อสามัญ Ash-coloured fleabane, Ash-coloured ironweed, Little ironweed , Purple fleabane

วงศ์ ASTERACEAE – COMPOSITAE

ประโยชน์และสรรพคุณหญ้าดอกขาว ใช้ลดความดันโลหิต ,แก้ดีซ่าน,รักษาหอบหืดและการรักษาการเลิกบุหรี่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาของศักดิ์วิชา และคณะ ทำการวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบการบำบัดผู้ติดบุหรี่ด้วยการใช้หญ้าดอกขาวและธรรมชาติบำบัด มีผู้เข้ารับการบำบัดรักษาจำนวน 62 ราย มีการใช้หญ้าดอกขาวในรูปของชาชงซองละ 4 กรัม (ปริมาณหญ้าดอกขาว 2.86 กรัม) ชงกับ น้ำร้อน ครั้ง ละ 1 ซองต่อ น้ำ 1 แก้ว ดื่มเป็นประจำวันละ 3 ครั้งหลังอาหารเป็นเวลา 15 วัน หลังติดตามผล 4 เดือน พบว่ามีผู้เลิกสูบบุหรี่ได้ถึง 43 ราย คิดเป็น 69.35% ผู้ที่ไม่สามารถเลิกสูบบุหรี่ได้มี 19 ราย คิดเป็น 30.65% เหตผุลที่เลิกสูบบุหรี่ในกลุ่ม ที่สามารถเลิกได้คือ ชาลิ้น กินอาหารไม่อร่อย และไม่อยากสูบบุหรี่ 39 ราย , คลื่นไส้ เหม็นกลิ่นบุหรี่ สูบบุหรี่แล้วรู้สึกอยากอาเจียน 3 ราย, ไอลดลง ไม่อยากสูบบุหรี่และเหม็นกลิ่นบุหรี่1ราย แต่การศึกษานี้เป็นการศึกษาใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว ไม่มีกลุ่มควบคุม ไม่มีการ ยืนยันว่าผู้ป่วยเลิกบุหรี่ได้จริงโดยใช้วิธีการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (การศึกษาของศักดิ์วิชา และคณะ,1996)

การศึกษาของ วงศ์วิวัฒน์ และคณะ การศึกษาเชิงทดลอง single-blind, placebo-controlled ,parallel trial ทำการศึกษาที่คลินิกเลิกบุหรี่ ร่วมกับการให้คำแนะนำเลิกบุหรี่โดยใช้ชาชงหญ้า ดอกขาวขนาดซองละ3กรัมชงกับนำร้อน 150 ซีซี ทิ้งไว้เป็นเวลา 15 นาทีรับประทานครั้งละ 1 ซอง วันละ 3 ครั้ง หลังอาหารเป็นเวลา 14 วัน ในกลุ่มศึกษาทั้งหมด 32 ราย ส่วนกลุ่มยาหลอก 32 ราย ใช้ชาแห้งของใบหม่อน ซองละ 4

กรัม วิธีการชงชาเช่นเดียวกับการชงชาหญ้าดอกขาว โดยกำหนดวันเลิกบุหรี่คือวันที่ 8 ของการรับประทานชาชงมีการติดตามทั้งหมด 24 สัปดาห์

ผลการศึกษาพบว่าหลังติดตามที่ 12 สัปดาห์ของ การเลิกบุหรี่อย่างต่อเนื่องในกลุ่มได้รับชาชงหญ้าดอกขาว 28.1% และกลุ่ม ชาชงหลอก 12.5% (P=0.12) และ 24 สัปดาห์ ในกลุ่มได้รับชาชงหญ้าดอกขาว 18.8%และกลุ่มชาชงหลอก 9.4% (P=0.28) ส่วนผลของการเลิกสูบบุหรี่ตลอด 1 สัปดาห์ก่อนวัน ประเมินผลที่ช่วงเวลาต่าง ๆ (PAR)ที่ 12 สัปดาห์ ในกลุ่มได้รับชาชง หญ้าดอกขาว 43.8% และกลุ่มชาชงหลอก 21.9% (P=0.06) และ 24 สัปดาห์ ในกลุ่มได้รับชาชง หญ้าดอกขาว 34.4% และกลุ่มชาชงหลอก 15.6% (P=0.08) ซึ่งในกลุ่มที่ใช้ชาชงหญ้าดอกขาว พบว่ามีผลข้างเคียงต่าง ๆ มากมายได้แก่ ชาลิ้น , ปวดท้อง, คลื่นไส้, ปวดศีรษะ,ใจสั่น , ง่วงซึม, อยากบุหรี่ลดลง,ลิ้นไม่รับรสอาหารและเหม็นกลิ่นบุหรี่และไม่พบผลข้างเคียงที่รุนแรงถึงแก่ชีวิต

จากการศึกษาไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะเวลาของการศึกษา เนื่องจากขนาดตัวอย่างมีปริมาณน้อยทำให้กำลังทดสอบทางสถิติไม่ เพียงพอ และมีการใช้ระยะเวลาของการรักษาค่อนข้างสั้น เมื่อเทียบกับ ระยาเวลามาตรฐานของการ รักษาด้วยยาในการเลิกบุหรี่ (วงศ์วิวัฒน์ ธนานุกิจ และคณะ,2009)

การศึกษาของ ดลรวี ลีลารุ่งระยับ และคณะ เป็นการศึกษาเชิงทดลองในกลุ่มอาสาสมัครใน จังหวัดเชียงใหม่ที่มีความต้องการอยากเลิก บุหรี่ และติดสารนิโคตินในระดับปานกลางขึ้นไป เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการออกกำลังกายร่วมกับการใช้สมุนไพรหญ้าดอกขาวในการเลิกบุหรี่ โดยมีการแบ่งกลุ่มอาสาสมัครออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1. ได้สมุนไพรหญ้าดอกขาวอย่างเดียว 30 ราย 2. กลุ่มออกกำลังกายอย่างเดียว 28 ราย 3. กลุ่มออกกำลังกายและได้รับสมุนไพรหญ้าดอกขาว 28 ราย 4.กลุ่มควบคุม 28 ราย ใช้เวลาในการศึกษา 2 เดือนและติดตามผลเป็นระยะเวลา 3 และ 6 เดือน สมนุ ไพรหญ้า ดอกขาวได้จากการล้างให้สะอาดหั่นเป็นชิ้นเล็กแล้วอบแห้ง 25 กรัม เติมน้ำ 390 ซีซี ต้มจนเหลือ เพียง 1 แก้ว ส่วนการออกกำลังกายเป็นลักษณะให้ออกกำลังกายบนเครื่องวิ่งสายพานยนต์ที่ระดับความหนักมากโดยการออกกำลังกายหรือรับประทานหญ้าดอกขาว จะให้ทำ 3 วันต่อสัปดาห์ติดต่อกันนาน 2 เดือน

ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่าง ๆ ในช่วงระยะเวลา 2 เดือนของการศึกษาในกลุ่มที่ได้รับสมนุไพรหญ้าดอกขาวอย่างเดียวพบว่าภาวะoxidative stress มี ค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ (p value<0.05) แต่ค่า Malondialdehyde (MDA) , Protien hydroperoxide (PrOOH) , Nitric oxide (NOx) และ Total antioxidant capacity (TAC) เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ กลุ่มอื่น ๆ แต่ ไม่ได้ทำให้ระดับของ beta endorphin เพิ่มขึ้นส่วนกลุ่มที่ได้ออก กำลังกายและได้สมุนไพรหญ้าดอกขาวพบว่า ช่วยทำให้ ภาวะ oxidative stress มีค่าลดลงอย่างมี นัยสำคัญทุกตัวแปรและทำให้ Total antioxidant capacity (TAC) เพิ่มขึ้นนอกจากนี้ยังทำให้ ระดับ ของ beta endorphin เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เช่น เดียวกับกลุ่มออกกำลังกายเพียงอย่างเดียว

อัตราการเลิกบุหรี่พบว่าในกลุ่มที่ออกกำลังกายและใช้สมุนไพรหญ้าดอกขาวเป็นระยะเวลา 2 เดือนสามารถทำให้ลดจำนวนการสูบบุหรี่ลงได้มากที่สุด62.7% เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มได้รับ สมุนไพรหญ้าดอกขาว(59.52%)และกลุ่มออกกำลังกาย(53.57%)ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีการสูบบุหรี่เพิ่มขึ้น (14.04%) อย่างไรก็ตามหลังจบโปรแกรมการศึกษาไปแล้ว 2 เดือนทั้ง 3 กลุ่ม ยังไม่ สามารถเลิกบุหรี่ได้ทั้งหมด ซึ่งอธิบายจากทางด้านเศรษฐกิจ และครอบครัวเป็นหลัก และจาก การศึกษานี้ไม่ได้มีการวิเคราะห์ถึงส่วนประกอบของสมุนไพรหญ้าดอกขาวสำหรับการเลิกบุหรี่ (ดลรวี ลีลารุ่งระยับ และคณะ, 2010)

วันดี ไตรภพสกล และ ฉันชาย สิทธิพันธุ์ ในปี 2554 ได้ทำการศึกษาแคปซูลหญ้าดอกขาวในการเลิกบุหรี่คัดเลือกผู้ป่วยที่สูบบุหรี่มี ความต้องการอยากเลิกบุหรี่ การวิจัยเชิงทดลอง (Double blind randomized controlled trial) จำนวน 68 ราย ได้รับผงแห้งของหญ้าดอกขาวบรรจุในชนิดแคปซูล เม็ดละ 500 มิลลิกรัม รับประทาน 2 แคปซูล วัน ละ 3 เวลา ก่อนอาหาร เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมได้ ยาหลอก

ทั้ง 2 กลุ่มได้รับคำแนะนำในการเลิกบุหรี่จาก ทีมรักษาทุกครั้ง ที่ติดตาม ผลการเลิกบุหรี่ได้จากการรายงานโดยตัวผู้ป่วยเอง และผลการตรวจปริมาณก๊าซ คาร์บอนมอนอกไซด์ของลมหายใจออก วัตถุประสงค์หลัก คือ ประเมินอัตราการเลิกบุหรี่อย่างต่อเนื่อง (CAR) ณ สัปดาห์ที่ 4 ส่วนวัตถุประสงค์รอง คือ ประเมินอัตราการเลิกบุหรี่อย่างต่อเนื่อง (CAR) ณ สัปดาห์ที่ 8 และ 12 และ อัตราการเลิกบุหรี่ตลอด 1 สัปดาห์ก่อนวันประเมินผล (PAR) ณ สัปดาห์ที่ 4,8 และ 12 รวมถึงติดตามอาการไม่ พึงประสงค์ของสมุนไพรหญ้าดอกขาว แคปซูล ผลการศึกษา พบว่า ลักษณะพื้นฐานของผู้ป่วย ร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p>0.05$)โดยทั้ง 2 กลุ่มมีอายุเฉลี่ยประมาณ 47 ปี เพศชายเป็นส่วนใหญ่ มีเพศหญิงเพียง 1 คนจากผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดซึ่งอยู่ในกลุ่มของหญ้าดอกขาวคิดเป็น 2.9 % ส่วนในกลุ่มยาควบคุมมีเพศชาย 100.0% สถานภาพสมรสแล้วเป็นส่วนใหญ่ มีสถานภาพโสดประมาณ 1 ใน 3 ของแต่ละกลุ่มการศึกษาส่วนใหญ่จะอยู่ระดับประถมศึกษาและดื่มแอลกอฮอล์ร่วมด้วยประมาณ 1 ใน 2 ของแต่ละกลุ่ม (วันดี ไตรภพสกล และ ฉันชาย สิทธิพันธุ์ , 2011)

การศึกษาของธัญสินี พรหมประดิษฐ์และคณะ เรื่องการศึกษาประสิทธิผลของสเปรย์สมุนไพรใบโปร่งฟ้าต่อการลดการสูบบุหรี่ของกลุ่มคนติดบุหรี่ โดยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง ใช้สเปรย์สมุนไพรใบโปร่งฟ้าในคนที่ติดบุหรี่คัดเลือกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มอย่างง่ายจากอาสาสมัครผู้ติดบุหรี่จำ นวน 30 คนโดยผลการศึกษา: กลุ่มตัวอย่างมีการสูบบุหรี่มากกว่า 10 ปีขึ้นไป หลังทดลองใช้สเปรย์สมุนไพรใบโปร่งฟ้าแล้วพบว่ามีค่าเฉลี่ย จำนวนการสูบบุหรี่ต่อวันของกลุ่มทดลองก่อนและหลังใช้สเปรย์สมุนไพรแตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ (MD = 4.766, p = 0.001) และมีความพึงพอใจต่อการลดสูบบุหรี่ร้อยละ 83.3 สรุปผลจากการสัมภาษณ์กลุ่มอาสาเพิ่มเติมในกลุ่มที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของจำนวนบุหรี่ที่สูบต่อวันซึ่งเป็นกลุ่มที่ติดนิโคตินเป็นเวลานานทำให้มีความยากในการลดการสูบบุหรี่ นอกจากนี้ในกลุ่มอาสาจะต้องมีความตั้งใจจริง มีวินัยปฏิบัติตามคู่มือการเลิกบุหรี่ เมื่อทดลองใช้สเปรย์สมุนไพรใบโปร่งฟ้า จำนวนการสูบบุหรี่จึงยังไม่พบการเปลี่ยนแปลง (การศึกษาของธัญสินี พรหมประดิษฐ์ และคณะ, 2019)

รูปแบบการวิจัย

ได้รับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว เลขที่โครงการ 024/63EX

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยที่สูบบุหรี่อายุ 18-70 ปี จำนวน 44 คน (กลุ่มแรก N1=22 , กลุ่มที่สอง N2=22) ที่สูบบุหรี่มากกว่า 3 มวนต่อวัน และมีความต้องการอยากเลิกบุหรี่ ซึ่งมารับการรักษาที่หมู่บ้านห้วยตาด อำเภอนาด้วง จังหวัดเลย

ปัจจัยการควบคุม

อาสาสมัครที่อยู่ระหว่างงานวิจัย ห้ามใช้ยาเลิกบุหรี่ชนิดอื่น ๆ

เครื่องมืองานวิจัย

เครื่อง ICO Smokerlyzer เป็นการวัดระดับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในอากาศเพื่อคัดกรองและติดตาม (Monitoring) การสูบบุหรี่ด้วยเครื่องเป่า Smokerlyzer มองเห็นภาพจากตัวเลขและสีหน้าจอเครื่องทันทีหลังจากที่เป่าลมหายใจ ควรตรวจหลังสูบบุหรี่มวนสุดท้ายไม่เกิน 6 ชั่วโมง ซึ่งวิธีการตรวจที่สะดวก รวดเร็ว และช่วยในการประเมินการสูบบุหรี่

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้ร่วมวิจัยจะถูกแบ่งกลุ่มด้วยการสุ่ม Randomized (Block randomization, block size=2) คือกลุ่มที่ได้รับสมุนไพรหญ้าดอกขาวและกลุ่มที่ได้รับยาหลอก ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกรายที่เข้ารับการรักษาจะได้รับความรู้จากผู้วิจัยเรื่องวิธีการรักษาเพื่อเลิกบุหรี่ประมาณ 5 - 10 นาที ในครั้งแรก อาสาสมัครต้องมีคะแนน Fagerstrom Score ระดับ 4 ขึ้นไป (หมายถึง มีระดับนิโคตินปานกลางขึ้นไป) ผู้วิจัยจะให้ยากลุ่มแหนึ่งเป็น

สเปรย์หญ้าดอกขาวและยาอีกกลุ่มเป็นหลอก วิธีการพ่น พ่นสเปรย์สมุนไพรหญ้าดอกขาว ครั้งละ 3 puff (วันละ 3 เวลา หลังอาหาร เช้า-กลางวัน-เย็น)

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ทุกครั้งที่มาติดตามการรักษา คือ สัปดาห์ที่ 2 , 4, และ 6 และจะให้หยุดใช้สเปรย์หญ้าดอกขาว สัปดาห์ 7 - 8 และจะไปประเมินการเลิกสูบบุหรี่อีกครั้ง เพื่อต้องการทราบว่าช่วงระยะเวลาที่หยุดใช้สเปรย์หญ้าดอกขาว ตลอด 2 สัปดาห์ ว่ามีอาการอยากสูบบุหรี่ อาการไม่พึงประสงค์ และผลข้างเคียงอื่น ๆ จากสมุนไพรหญ้าดอกขาวหรือไม่ในช่วงที่เลิกใช้สเปรย์หญ้าดอกขาวไป

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ทางสถิติ ทำโดยใช้โปรแกรม SPSS version 23.0

1. ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ จำนวน, ร้อยละ, ค่าเฉลี่ย (Means), ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD), ค่ามัธยฐาน (Median) และค่าสูงสุด ต่ำสุด

2. ใช้สถิติเชิงวิเคราะห์ (Analysis Statistics) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

2.1 เปรียบเทียบสัดส่วน ข้อมูลเชิงคุณภาพ Categorical data เช่น เพศ, สถานภาพ, อาชีพ,บุหรี่, ดื่มแอลกอฮอล์, การศึกษา และอาการไม่พึงประสงค์ระหว่างใช้ยา เป็นต้น ระหว่างกลุ่มสเปรย์หญ้าดอกขาวกับกลุ่มยาหลอก โดยใช้สถิติ Chi-square test ส่วนกรณีที่มี Expected cell น้อยกว่า 5 เกิน 25% จะใช้สถิติ Fisher Exact test

2.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ Continuous data เช่น อายุ และคะแนน Fagerstrom Score ระหว่างกลุ่มสเปรย์หญ้าดอกขาวกับกลุ่มยาหลอกในกรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ ใช้สถิติ Independent t-test และกรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ใช้สถิติ Man-Whitney U- test

ตารางที่1.เปรียบเทียบคะแนน Fagerstrom Score

	Vernonia cineria (n=22)		**Placebo** (n =22)		Mean Difference	*p*-value
	Mean	±SD	Mean	±SD		
Week 0	11.36	±4.50	7.32	±3.99	4.05	0.003*
Week 2	10.95	±3.79	7.45	±3.11	3.50	0.002*
Week 4	9.68	±3.48	7.32	±2.80	2.36	0.019*
Week 6	8.45	±3.11	6.95	±2.73	1.50	0.091
Week 8	8.09	±2.71	6.64	±2.50	1.45	0.056
Change0-8	3.27	±2.57	0.68	±2.59	2.59	0.002*
%Change0-8	23.42	±29.49	0.65	±34.81	22.77	0.002*

p-value from Independent t-test and Mann-Whitney U Test, * Significant at the 0.05 level

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลคะแนน Fagerstrom Score ระหว่างกลุ่มที่ได้รับสมุนไพรหญ้าขาวและกลุ่มที่ได้ยาหลอก พบว่าค่าเฉลี่ย %Change ของค่า Fagerstrom Score ทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p=0.002 โดยกลุ่มที่ได้รับสมุนไพรหญ้าขาวพบค่าเฉลี่ย % Change ของค่า Fagerstrom Score มากกว่ากลุ่มที่ได้ยาหลอกเท่ากับ 23.42±29.49 และ 0.65±34.81 ตามลำดับ

ตารางที่ 2. ผลการเลิกบุหรี่สำเร็จ (n=44)

	Vernonia cineria (n=22)		Placebo (n =22)		*p*-value
	n	%	n	%	
ลดลงจากตั้งต้น wk8เทียบ0					0.007*
เลิกบุหรี่สำเร็จ	20	90.9%	12	54.5%	
เลิกบุหรี่ไม่สำเร็จ	2	9.1%	10	45.5%	

p-value from Chi-Square test, * Significant at the 0.05 level

จากตาราง 2 ผลการเลิกบุหรี่โดยใช้เกณฑ์เปรียบเทียบคะแนน Fagerstrom Score ลดลงจากตั้งต้น ระหว่างกลุ่มที่ได้รับหญ้าดอกขาวกับกลุ่มยาหลอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p=0.007 โดยกลุ่มที่ได้รับหญ้าดอกขาวพบอัตราการเลิกบุหรี่สำเร็จ (ลดลงจากตั้งต้น) มากกว่ากลุ่มยาหลอกเท่ากับ 90.9% และ 54.5% ตามลำดับ

ตารางที่ 3. อาการไม่พึงประสงค์ระหว่างใช้ยา และอาการถอนบุหรี่ (n=44)

	Vernonia cineria (n=22)		Placebo (n =22)		*p*-value
	n	%	n	%	
อาการไม่พึงประสงค์					-
ใช่	22	100%	22	100%	
ไม่ใช่	0	0%	0	0%	
เหม็นกลิ่นสมุนไพร					<0.001*
ใช่	0	0%	22	100%	
ไม่ใช่	22	100%	0	0%	
ชาลิ้น					<0.001*
ใช่	22	100%	0	0%	
ไม่ใช่	0	0%	22	100%	
อาการถอนบุหรี่					0.412
ใช่	17	77.3%	20	90.9%	
ไม่ใช่	5	22.7%	2	9.1%	
อยากสูบบุหรี่					0.108
ใช่	4	18.2%	0	0%	
ไม่ใช่	18	81.8%	22	100%	
หงุดหงิดโมโหง่าย					1.000
ใช่	1	4.5%	2	9.1%	
ไม่ใช่	21	95.5%	20	90.9%	

p-value from Chi-Square test or Fisher's exact test, * Significant at the 0.05 level

จากตาราง 3 พบว่าในกลุ่มที่ใช้สมุนไพรหญ้าขาว มีอาการไม่พึงประสงค์ระหว่างใช้ยา และอาการถอนบุหรี่ ดังนี้พบอาการชาลิ้น 77.3% อาการถอนบุหรี่ 77.3% อาการอยากสูบบุหรี่ 18.2% และหงุดหงิดโมโหง่าย 4.5% แต่ไม่พบอาการเหม็นกลิ่นสมุนไพรในกลุ่มนี้

ในกลุ่มที่ใช้ยาหลอก พบอาการเหม็นกลิ่นสมุนไพร 100% อาการถอนบุหรี่ 90.9% และหงุดหงิดโมโหง่าย 9.1% แต่ไม่พบอาการชาลิ้นและอาการอยากสูบบุหรี่

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษานี้เป็นรูปแบบการศึกษาวิจัยเป็นการทดลอง Randomized, double-blinded, placebo - controlled trial เพื่อศึกษาประสิทธิผลสเปรย์หญ้าดอกขาวและการให้คำแนะนำเลิกบุหรี่ ในระยะเวลา 8 สัปดาห์

อัตราการเลิกบุหรี่ลดลง

จากผลการศึกษาอัตราการเลิกบุหรี่ลดลง เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ 8 สัปดาห์พบว่ากลุ่มสมุนไพรหญ้าดอกขาวมีอัตราการเลิกบุหรี่ลดลงอย่างต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มยาหลอกโดยกลุ่มสมุนไพรหญ้าดอกขาวมีเปอร์เซ็นต์อัตราการเลิกบุหรี่ลดลง มีค่าเท่ากับ 23.42 และกลุ่มยาหลอกเปอร์เซ็นต์อัตราการเลิกบุหรี่ลดลง มีค่าเท่ากับ 0.65 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุธาสินี ศรีสร้อย(2561) ผลการศึกษาพบว่าอัตราการเลิกบุหรี่อย่างต่อเนื่องมากกว่ายาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในผู้ที่ติดนิโคตินระดับปานกลาง แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติในผู้ที่ติดนิโคตินระดับต่ำ เมื่อเปรียบเทียบพบว่ากลุ่มศึกษามีอัตราการเลิกบุหรี่อย่างต่อเนื่องมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 12 (p=0.039, p=0.033) และสอดคล้องกับงานวิจัยของศูนย์วิจัยและจัดการความรู้เพื่อการควบคุมยาสูบ (ศจย.) ดลรวี และคณะ (2551) มีการศึกษาเรื่องสมุนไพรหญ้าดอกขาวทางเลือกสำหรับลดความอยากบุหรี่ผลการศึกษาพบว่าการใช้สมุนไพรหญ้าดอกขาวในผู้สูบบุหรี่ 50 ราย ร่วมกับการออกกำลังกาย เป็นเวลา 2 เดือน พบว่าสามารถลดจำนวนการสูบบุหรี่ลงได้มากถึงร้อยละ 62.7 และหากใช้สมุนไพรหญ้าดอกขาวติดต่อ 6 เดือน จะช่วยลดการสูบบุหรี่ได้ถึงร้อยละ 73.3 และช่วยทำให้สมรรถภาพทางกายและปอดดีขึ้น ลดภาวะ Oxidative stress และยังสามารถลดและเลิกการสูบบุหรี่ได้ดี

อัตราการเลิกบุหรี่ลดลงเมื่อพิจารณาเป็นรายสัปดาห์ พบว่ากลุ่มสมุนไพรหญ้าดอกขาว มีอัตราการเลิกบุหรี่ลดลงอย่างต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มยาหลอกโดยในสัปดาห์แรกกลุ่มสมุนไพรหญ้าดอกขาว มีค่าเท่ากับ 11.36 สัปดาห์ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 10.95 สัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 9.68 สัปดาห์ที่ 6 มีค่าเท่ากับ 8.45 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 8.09 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวันดี ไตรภพสกล และ ฉันชาย สิทธิพันธุ์ ในปี (2554) ผลการศึกษาพบว่าลักษณะพื้นฐานของผู้ป่วยร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(p>0.05)โดยทั้ง 2 กลุ่มมีอายุเฉลี่ยประมาณ 47 ปี เพศชายเป็นส่วนใหญ่ มีเพศหญิงเพียง 1 คนจากผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดซึ่งอยู่ในกลุ่มของหญ้าดอกขาวคิดเป็น 2.9 % ส่วนในกลุ่มยาควบคุมมีเพศชาย 100.0%

การเปรียบเทียบอัตราการเลิกบุหรี่ลดลง เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มสมุนไพรหญ้าดอกขาว และกลุ่มยาหลอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เพราะว่า การใช้สมุนไพรหญ้าดอกขาวมีแนวโน้มว่าจะใช้ได้ผล โดยทำให้ลิ้นชา ประสาทรับรสเปลี่ยนไปและความตั้งใจแน่วแน่ ของผู้เข้าร่วมวิจัยที่อยากจะเลิกสูบบุหรี่อย่างจริงจังหรือไม่ก็อยากสูบบุหรี่ลดลงจากเดิม เพื่อสุขภาพที่ดีและครอบครัวหรือคนรอบข้างอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของดลรวี ลีลารุ่งระยับ และคณะ(2551) โดยผลการศึกษา พบว่าอัตราการเลิกบุหรี่ ในกลุ่มที่ออกกำลังกายและใช้สมุนไพรหญ้าดอกขาวเป็นระยะเวลา 2 เดือนสามารถทำให้ลดจำนวนการสูบบุหรี่ลงได้มากที่สุด62.7% เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มได้รับ สมุนไพรหญ้าดอกขาว59.52%และกลุ่มออกกำลังกาย 53.57% ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีการสูบบุหรี่เพิ่มขึ้น 14.04% และยังทำให้ลิ้นชา ประสาทรับรสเปลี่ยนไปและไม่อยากอาหารอีกด้วย

อาการไม่พึงประสงค์ระหว่างใช้ยาและอาการถอนบุหรี่

จากผลการศึกษาอาการไม่พึงประสงค์ระหว่างใช้ยาและอาการถอนบุหรี่ เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ 8 สัปดาห์ พบว่าอาการไม่พึงประสงค์ของกลุ่มสมุนไพรหญ้าดอกขาวและกลุ่มยาหลอก มีอาการไม่พึงประสงค์

โดยกลุ่มสมุนไพรหญ้าดอกขาว ไม่เหม็นกลิ่นสมุนไพร และกลุ่มยาหลอก เหม็นกลิ่นสมุนไพรและอาการชาลิ้น พบว่ากลุ่มสมุนไพรหญ้าดอกขาว มีอาการชาลิ้นและกลุ่มยาหลอก ไม่มีอาการชาลิ้น โดยอาการถอนบุหรี่ พบว่ากลุ่มสมุนไพรหญ้าดอกขาวมีอาการถอนบุหรี่ ต่ำกว่า กลุ่มยาหลอก อาการอยากบุหรี่ พบว่า กลุ่มสมุนไพรหญ้าดอกขาวมีอาการไม่อยากบุหรี่สูงกว่า กลุ่มยาหลอก และอาการหงุดหงิดโมโหง่าย พบว่า กลุ่มสมุนไพรหญ้าดอกขาว ไม่มีอาการหงุดหงิดโมโหง่ายสูงกว่ากลุ่มยาหลอก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดลรวี และคณะ (2551)โดยพบว่าการออกกำลังกายและดื่มชาสมุนไพรหญ้าดอกขาว มีระดับของ Beta – endorphin เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ลดความเครียด ลดความหงุดหงิดโมโหง่าย และสามารถช่วยลดปริมาณการสูบบุหรี่ได้ดี

จากการติดตามอาการไม่พึงประสงค์ของกลุ่มหญ้าดอกขาว มีอาการลิ้นชา เป็นส่วนใหญ่และเหม็นกลิ่นสมุนไพรในกลุ่มควบคุมซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของการศึกษาของศักดิ์วิชา และคณะ ทำการวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบการบำบัดผู้ติดบุหรี่ด้วยการใช้หญ้าดอกขาวและธรรมชาติบำบัด (2539)โดยพบว่าเหตุผลที่เลิกสูบบุหรี่ในกลุ่ม ที่สามารถเลิกได้คือ ชาลิ้น กินอาหารไม่อร่อย และไม่อยากสูบบุหรี่จากการศึกษาผู้ร่วมงานวิจัยทั้ง 2 กลุ่มมีอาการใช้ยาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งได้รับข้อมูลจากการสอบถามผู้เข้าร่วมวิจัยทุกครั้งและมีการนับการพ่นทุกครั้งที่มาติดตามอาการและสอดคล้องกับศูนย์วิจัยและจัดการความรู้เพื่อการควบคุมยาสูบ (ศจย.) (2554) ได้ศึกษาเรื่องสมุนไพรหญ้าดอกขาวทางเลือกสำหรับลดความอยากบุหรี่ผลการศึกษา พบว่าในหญ้าดอกขาวทำให้ประสาทรับรสบริเวณลิ้นเกิดอาการชาไม่รู้สึกอยากบุหรี่ รู้สึกเหม็นกลิ่นบุหรี่ เมื่อสูบบุหรี่แล้วรู้สึก อยากอาเจียนแต่ก็มีผลข้างเคียง เช่น อาการคอแห้ง ปากแห้ง

การเปรียบเทียบการเหม็นกลิ่นสมุนไพรและอาการชาลิ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ 8สัปดาห์ พบว่ากลุ่มสมุนไพรหญ้าดอกขาวและกลุ่มยาหลอก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศักดิ์วิชา และคณะทำการวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบการบำบัดผู้ติดบุหรี่ด้วยการใช้หญ้าดอกขาวและธรรมชาติบำบัด(2539) มีผู้เข้ารับการบำบัดรักษาจำนวน 62 ราย มีการใช้หญ้า ดอกขาวในรูปของชาชงซองละ 4 กรัม (ปริมาณหญ้าดอกขาว 2.86 กรัม) ชงกับ น้ำร้อน ครั้ง ละ 1 ซองต่อ น้ำ 1 แก้ว ดื่มเป็นประจำ วันละ 3 ครั้งหลังอาหารเป็นเวลา 15 วัน หลังติดตามผล 4 เดือน พบว่ามีผู้เลิกสูบบุหรี่ได้ถึง 43 ราย คิดเป็น 69.35% ผู้ที่ไม่สามารถเลิกสูบบุหรี่ได้มี 19 ราย คิดเป็น 30.65%เหตุผลที่เลิกสูบบุหรี่ในกลุ่ม ที่สามารถเลิกได้คือ ชาลิ้น กินอาหารไม่อร่อย และไม่อยากสูบบุหรี่39 ราย , คลื่นไส้ เหม็นกลิ่นบุหรี่ สูบบุหรี่แล้วรู้สึกอยากอาเจียน 3 ราย, ไอลดลง ไม่อยากสูบบุหรี่และเหม็นกลิ่นบุหรี่1ราย

ข้อจำกัดในการศึกษา

1.ระยะในการใช้สมุนไพรหญ้าดอกขาวในการวิจัยน้อยกว่าระยะเวลามาตรฐาน โดยทางมาตรฐานแล้วจะใช้เวลาประมาณ 12 สัปดาห์ แต่เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลความเป็นพิษของหญ้าดอกขาวหากใช้เป็นระยะเวลานานจึงกำหนดระยะเวลาในการใช้เพียง 6 สัปดาห์

2.กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษามีจำนวนน้อย จึงสามารถทำให้เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญบางสถิติ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้ ทั้งนี้แนวโน้มการเลิกบุหรี่ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมมาโดยตลอดทุกครั้งที่ติดตามมา 8 สัปดาห์

ข้อเสนอแนะ

1.จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยน้อย ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปต้องเพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยมากขึ้น

2.ควรมีการศึกษาถึงความสำคัญของการออกฤทธิ์เพื่อที่จะทราบถึงกลไกในการรักษาที่แน่นอนและสามารถนำมาพัฒนาวิธีการใช้ได้อย่างถูกต้อง

3. ควรมีการควบคุมคุณภาพหญ้าดอกขาวเพื่อผลวิจัยและสรรพคุณคงที่ตลอดทุกครั้ง

4.ควรมีการติดตามอย่างน้อย 6 เดือน ถึง 1 ปี เพื่อให้เป็นมาตรฐานสากล

ประโยชน์ในทางประยุกต์ผลวิจัยที่ได้

จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าสมุนไพรสเปรย์หญ้าดอกขาวและคำแนะนำเลิกบุหรี่ มีแนวโน้มเห็นผลได้ดี และราคาไม่แพง หาซื้อได้ง่าย ตามร้านสมุนไพร และเป็นทางเลือกใหม่ในการช่วยเลิกและสูบบุหรี่ลดลงต่อไปในอนาคต

บรรณานุกรม

ธัญสินี พรหมประดิษฐ์, จันทิมา นวะมะวัฒน์, นลินี เกิดประสงค์, วรรณี จิวสืบพงษ์และ สิริยาภรณ์ เจนสาริกา. การศึกษาประสิทธิผลของสเปรย์สมุนไพรใบโปร่งฟ้าต่อการลดการ สูบบุหรี่ของกลุ่มคนติดบุหรี่. ศูนย์การศึกษาแพทยศาสตร์คลินิก โรงพยาบาลพระปกเกล้า. 2562 ; 36,(3) 220-226.

ภาควิชาเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล,บรรณาธิการ.สมุนไพรพื้นบ้าน (5).กรุงเทพมหานคร: บริษัทประชาชน จำกัด.2543.หน้า 72-74.

วันดี ไตรภพสกุล และ ฉันชาย สิทธิพันธุ์.รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาเรื่องการศึกษาประสิทธิผลของสมุนไพรหญ้าดอกขาวชนิดแคปซูลในการเลิกบุหรี่ : มิถุนายน 2554.หน้า 10

สมหญิง พุ่มทอง. (2008). ยาและการเข้าถึงยาเพทีอการเลิกบุหรี่ในประเทศไทย. Thai Pharmaceutical and Health Science Journal, 3(2), 303-308.

สุธาสินี ศรีสร้อย. (2561). ประสิทธิภาพและความปลอดภัยของหญ้าดอกขาวชนิดเม็ดอมในการเลิกบุหรี่ในผู้ที่ติดนิโคตินระดับต่ำและปานกลาง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น.

หนังสือสมุนไพรพื้นบ้านล้านนา. (ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล). “เสือสามขา”. หน้า 223.

Hoffmann, D., Wynder, E.L. (1967). The reduction of the tumorigenicity of cigarette smoke condensate by addition of sodium nitrate to tobacco. Cancer Research, 27(1), 172-174.

Raw M, McNeill A, West R. Smoking cessation guidelines for health professionals. A guide to effective smoking cessation interventions for the health care system. Health Education Authority. Thorax 1998 Dec;53 Suppl 5 Pt 1:S1-19.

Tandon, M., Shukla, Y. N. (1995). Some chemical constituents from *Vernonia cinerea*. Indian Drugs, 32, 132-133.

Wongwiwatthananukit S, Benjanakaskul P, Songsak T, Suwanamajo S, Verachai V. Efficacy of *Vernonia cinerea* for smoking cessation. Journal of Health Research 2009;23(1):31-36.

Wongwiwatthananukit, S., Upakorn, S.D., Naktuan, T. (2009). Development and Testing of Thai Smoking Cessation Pharmaceutical Therapy-Related Quality of Life Assessment Instrument. Thai Journal of Pharmaceutical Science, 29 (1-2), 43-57.

สำรวจผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่มีขายในห้างหลัก กทม. เรื่องมาตรฐาน อย. และมาตรฐานโรงงานอุตสาหกรรม

Survey of Dietary Supplement Product Selling in Bangkok's Major Department stores, related to Food and Drug Administration Standard and Industry Standard

ธานินทร์ วรรณะ*
Tanin Wanna*
ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ**
Asst.Prof.Mart Maiprasert, M.D.**

*นักศึกษาปริญาโท วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
*E-mail:Tanin.wanna@gmail.com
**ผศ.นพ. มาศ ไม้ประเสริฐ ผู้อำนวยการโครงการ วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
**E-mail: e-mail ของอาจารย์ที่ปรึกษาค่ะ

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบเชิงสำรวจ (survey research) ในห้างสรรพสินค้าหลักกรุงเทพมหานคร สุ่มห้างสรรพสินค้าหลักโดยเจาะจง (Purposive Sampling) ตามโซนที่เป็นที่นิยมและจำนวนคนช้อปปิ้งมากที่สุด เพื่อศึกษามาตรฐาน อย. ในผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และมาตรฐานอุตสาหกรรมในผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่วางขายในห้างหลักในกรุงเทพมหานคร 6 ห้างสรรพสินค้า ได้แก่ ห้างสรรพสินค้าบริเวณพระราม9 ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา ห้างสรรพสินค้าบริเวณลาดพร้าว ห้างสรรพสินค้าบริเวณศรีนครินทร์ ห้างสรรพสินค้าบริเวณสยามสแควร์ และห้างสรรพสินค้าบริเวณบางแค ประเมินมาตรฐานของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารโดยใช้หลักเกณฑ์ตามสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และประเมินมาตรฐานแหล่งผลิตของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารตามมาตรฐานโรงงาน ผลการศึกษา พบว่า ประเภทของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ส่วนใหญ่ทุกห้างสรรพสินค้า ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มโปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุ เช่น เบต้าแคโรทีนธรรมชาติ หมายเลขผลิตภัณฑ์ อย. ยังคงพบหมายเลขผลิตภัณฑ์ (เลข อย.) ไม่ถูกต้อง ซึ่งจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในร้านค้าทั่วไป (เช่ารายเดือน) ในลักษณะบูธ โดยผลิตภัณฑ์ที่มีเลข อย.ถูกต้อง จะมีการขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้องตามกฎหมาย อย่างไรก็ตามยังมีผลิตภัณฑ์ที่สวมรอยเลข อย. โดยห้างที่พบการสวมรอยเลข อย.มากที่สุด คือ ห้างสรรพสินค้าบริเวณพระราม9จำนวน 92 ชนิด ร้อยละ 17.97 รองลงมา คือห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา จำนวน 36 ชนิด ร้อยละ 12.46 ตามลำดับ และเมื่อนับรวมทุกห้างสรรพสินค้า โดยไม่นับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ซ้ำ พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีเลข อย.ถูกต้อง จะมีการขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้องตามกฎหมาย ร้อยละ 75.63 และเลข อย.ไม่ถูกต้อง ร้อยละ 24.37 หากจำแนกการประเมินผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แต่ละห้างสรรพสินค้า โดยนำผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แต่ละประเภทมารวมกัน และไม่นับซ้ำ พบว่า ร้อยละ 75.63 มีผลิตภัณฑ์ที่มีเลข อย.ถูกต้องและยังคงอยู่ในระบบ ในขณะที่ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ไม่มีเลข อย. ร้อยละ 8.49 เลข อย. แต่ เลข อย.ไม่ตรงกับผลิตภัณฑ์นั้น ร้อยละ 5.15 มีเลข อย. แต่เลข อย.บนผลิตภัณฑ์ถูกยกเลิกไปแล้ว ร้อยละ 4.09 เลข อย. แต่ เลข อย.ไม่ตรงกับที่ลงทะเบียนใน website อย. ร้อยละ 3.57 และ มีเลข อย. แต่จำนวนเลขผลิตภัณฑ์ อย.นั้น ไม่ตรงตามข้อกำหนดของ อย. ร้อยละ 3.08 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร, มาตรฐาน อย., มาตรฐานโรงงานอุตสาหกรรม

ABSTRACT

The study was a survey research in the main department store in Bangkok. The main shopping malls are randomly selected (Purposive Sampling) according to the most popular zone and the highest number of people shopping. To study FDA standards in dietary supplements and industry standards in dietary supplements sold in 6 major department stores in Bangkok: Department store in Rama 9 area, Department store in Bangna Area, Department store in Ladprao area, Department store in Srinakarintr Area, Department store in Siam square area and Department store in Bang Khae Area. Evaluate the standards of dietary supplements using criteria according to the Food and Drug Administration. And evaluate the production source of dietary supplements according to factory standards. The results of the study found that the types of dietary supplements Most every department store Most of them are proteins, vitamins and minerals such as natural beta-carotene. FDA product number still found the wrong product number (FDA number) which is a product that is sold in general stores. (monthly rental) in the form of a booth, The products with the correct FDA number will be legally registered. However, there are still products that spoof the FDA number. The department stores that found the FDA number the most were Central Plaza Grand Rama 9, with 92 types, 17.97 percent, followed by Mega Bangna with 36 types, 12.46 percent, respectively. including all department stores Excluding supplementary products, it was found that products with the correct FDA number are legally registered at 75.63% and the FDA number is incorrect 24.37%. If classification of food supplement product evaluation in each department store By bringing each type of dietary supplement products together and not counting duplicates, it was found that 75.63% had products with the correct FDA number and still in the system. while dietary supplement products do not have a FDA number, 8.49% FDA number but FDA number does not match that product, 5.15 percent has FDA number but FDA number on the product has been canceled. 4.09% FDA number, but FDA number does not match what is registered on FDA website. 3.57 per cent and have FDA number, but the number of FDA product numbers does not meet the FDA's requirements for 3.08%, respectively.

Keywords: Dietary Supplement Product, Food and Drug Administration Standard, Industry Standard

บทนำ

ปัจจุบันเสริมอาหาร เข้ามามีบทบาทกับคนไทยมากขึ้น โดยมีผลมาจากสภาพสังคมและเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศไทย เนื่องจากคนไทยมีการศึกษาที่สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคนในเขตเมืองหลวง รวมไปถึงการมีรายได้ต่อหัวค่อนข้างสูง ซึ่งส่งผลให้ประชาชนเหล่านั้นหันมาสนใจสุขภาพและอนามัยของตัวเองมากขึ้น ทั้งนี้อาจจะเป็นไปตามกระแสจากประเทศที่พัฒนาแล้วอาทิเช่น ยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย ที่ผู้บริโภคให้ความสนใจในเรื่องของการป้องกันและรักษาตนเอง (นาฏอนงค์ นามบุดดี, 2558) ทั้งนี้สาเหตุที่ทำให้ผู้บริโภคมีแนวคิดความเชื่อเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ปัจจุบันได้รับความนิยมอย่างมาก อาจเนื่องมาจากกระแสบริโภคนิยมที่ส่งเสริมให้คนเกิดความเชื่อว่า “สุขภาพดีซื้อได้ด้วยเงิน” ประกอบกับสภาพความเป็นอยู่ของวิถีชีวิตแบบสังคมสมัยใหม่ไม่เอื้ออำนวยให้มีเวลาว่างพอสำหรับการสร้างสุขภาพที่ดี การกินอาหารที่ดี ออกกำลังกายอย่างเหมาะสมได้ถูกมองข้ามไป อย่างไรก็ตามแม้ว่าในปัจจุบันผู้คนส่วนใหญ่ไม่มีเวลาในการดูแลสุขภาพตนเอง แต่ก็ยังกังวล หรือกลัวการเกิดโรคภัยไข้เจ็บ

การขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เพื่อดำเนินการให้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติอาหาร และลดการหลอกลวงผู้บริโภค แต่ปัจจุบันยังพบปัญหาการลักลอบขายผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร (dietary supplement) ที่มีส่วนผสมของยาแผนปัจจุบัน โดยเฉพาะยาแผนปัจจุบันที่มีการยกเลิกหรือเพิกถอนทะเบียนตำรับยาไปแล้วเป็นปัญหาที่แก้ไม่ตก เพราะการยกเลิกหรือเพิกถอนทะเบียนตำรับยานั้นหมายถึงยานั้นมีสรรพคุณไม่คุ้มกับความเสี่ยงที่จะได้รับเมื่อมีการใช้ยานั้น การนำมาผสมในผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจึงเป็นความเสี่ยงต่อผู้บริโภคอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (องค์การอาหารและยา, 2561)

สำหรับการทำตลาดของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร นั้น มีทั้งแบบออฟไลน์ ซึ่งเป็นวิธีที่ดำเนินการมาตั้งแต่อดีต โดยการนำไปวางขายในร้านค้าขนาดใหญ่ และห้างสรรพสินค้า ในขณะที่ผู้ประกอบการที่เพิ่งเริ่มต้นสร้างแบรนด์และกำลังวางแผนการตลาดอยู่นั้น ช่องทางหลักที่หลายๆแบรนด์เลือก น่าจะหนีไม่พ้นช่องทาง Online เพราะมีความยืดหยุ่นและใช้งบประมาณไม่มาก ง่ายต่อการจัดการ และที่สำคัญ เป็นช่องทางที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบัน แต่นอกจากช่องทาง Online แล้ว ก็ยังมีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร หรือแม้แต่ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ยังมีการทำกลยุทธ์ในการขาย Offline Marketing ควบคู่กันไปด้วย ดังนั้นแม้ว่าจะมี online เข้ามา แต่ก็ไม่ควรละเลยการตลาดแบบ Offline ซึ่งยังเป็นที่นิยมสำหรับประชาชนไทยกลุ่มใหญ่

จากผลของการสำรวจใน 52 ประเทศทั่วโลกล่าสุดของนีลเส็น เกี่ยวกับการรับประทานวิตามินหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร พบว่าผู้บริโภคชาวไทยสนใจการรับประทานวิตามิน กลูต้า คอลลาเจน และอาหารเสริมอื่นๆ มากที่สุดในโลก ในขณะเดียวกันศูนย์การค้า หรือห้างสรรพสินค้าในกรุงเทพมหานครได้รับความนิยมอย่างมากของคนในกรุงเทพฯ โดยจัดเป็นสถานที่รวบรวมผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ผลิตภัณฑ์เสริมความงาม เครื่องสำอางแบรนด์ต่างๆ จากการสำรวจความนิยมของแหล่งช้อปปิ้ง 10 ห้างสรรพสินค้า ในปี 2561 พบว่า ห้างหลักที่นิยมเมื่อจำแนกเป็น 6 เขตในกรุงเทพมหานคร ได้แก่ กรุงเทพกลาง กรุงเทพใต้ กรุงเทพเหนือ กรุงเทพตะวันออก กรุงธนเหนือ และกรุงธนใต้ พบห้างสรรพสินค้าที่คนในกรุงเทพฯ นิยม คือ ห้างสรรพสินค้าบริเวณพระราม9 ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา ห้างสรรพสินค้าบริเวณลาดพร้าว ห้างสรรพสินค้าบริเวณศรีนครินทร์ ห้างสรรพสินค้าบริเวณสยามสแควร์ และห้างสรรพสินค้าบริเวณบางแค โดยร้อยละ 68.7 เดินห้างสรรพสินค้าอย่างน้อยเดือนละครั้ง ร้อยละ 52.5 เลือกเดินห้างที่มีสถานที่ตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม เดินทางสะดวก (เอแบคโพลล์, 2561)

ดังนั้นกรุงเทพมหานครเป็นเมืองใหญ่ อีกทั้งการสำรวจในประเทศ และต่างประเทศ พบกรุงเทพมหานครมี คนนิยมเดินห้างสรรพสินค้า มากกว่า ร้อยละ 80 ซึ่งจะเป็นตัวแทนของประเทศในการสำรวจครั้งนี้ จึงเป็นที่น่าสนใจในการศึกษาผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ต่างๆจะมีการขึ้นทะเบียน อ.ย. หรือมีแหล่งผลิตที่เป็นมาตรฐานหรือไม่ เพื่อเป็นปัจจัยทางเลือกให้ผู้บริโภคตัดสินใจในเรื่องสรรพคุณ ประโยชน์ แหล่งผลิตภัณฑ์ และเครื่องหมาย อ.ย. ของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร นั้นๆ และป้องกันการหลอกลวงผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีมาตรฐาน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานให้มีการตรวจสอบและเข้มงวดให้ปฏิบัติตามกฎหมายต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจผลิตภัณฑ์ เสริมอาหารในห้างสรรพสินค้าว่าได้รับการรับรองมาตรฐาน อย. หรือไม่
2. เพื่อสำรวจผลิตภัณฑ์ เสริมอาหารในห้างสรรพสินค้าว่าได้รับการรับรองมาตรฐาน อุตสาหกรรม หรือไม่

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

พฤติกรรมการใช้ผลติภัณฑ์เสริมอาหาร ของคนไทย

การเติบโตของตลาดผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร มีผลมาจากสภาพสังคมและเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศไทย เนื่องจากคนไทยมีการศึกษาที่สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคนในเขตเมืองหลวง รวมไปถึงการมีรายได้ต่อหัวค่อนข้างสูง ซึ่งส่งผลให้ประชาชนเหล่านั้นหันมาสนใจสุขภาพและอนามัยของตัวเองมากขึ้น ทั้งนี้อาจจะเป็นไปตามกระแสจากประเทศที่พัฒนาแล้วอาทิเช่น ยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย ที่ผู้บริโภคให้ความสนใจในเรื่องของการป้องกันและรักษาตนเอง (นาฏอนงค์ นามบุดดี, 2558) ทั้งนี้สาเหตุที่ทำให้ผู้บริโภคมีแนวคิดความเชื่อเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ปัจจุบันได้รับความนิยมอย่างมาก อาจเนื่องมาจากกระแสบริโภคนิยมที่ส่งเสริมให้คนเกิดความเชื่อว่า “สุขภาพดีซื้อได้ด้วยเงิน” ประกอบกับสภาพความเป็นอยู่ของวิถีชีวิตแบบสังคมสมัยใหม่ไม่เอื้ออำนวยให้มีเวลาว่างพอสำหรับการสร้างสุขภาพที่ดี การกินอาหารที่ดี ออกกำลังกายอย่างเหมาะสมได้ถูกมองข้ามไป อย่างไรก็ตามแม้ว่าในปัจจุบันผู้คนส่วนใหญ่ไม่มีเวลาในการดูแลสุขภาพตนเอง แต่ก็ยังกังวล หรือกลัวการเกิดโรคภัยไข้เจ็บ ดังนั้นการดูแลสุขภาพด้วยด้วยการใช้เงินซื้อสุขภาพ จึงสอดคล้องกับการส่งเสริมการตลาดของบรรดาผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่มีกลยุทธ์ในการชักนำ ชักจูง การดูแลสุขภาพด้วยการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารโดยผ่านการโฆษณาสรรพคุณของเสริมอาหารส่งผลให้ผู้บริโภคเกิดความเชื่อต่อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคล ผู้วิจัยจำแนกออกเป็น 3 ประการหลักๆ ได้แก่ ประการที่หนึ่งเพื่อเสริมอาหาร โดยเชื่อว่าอาหารเสริมที่ตนเองบริโภคทุกวันไม่มีสารอาหารครบถ้วนตามที่ร่างกายต้องการ จึงใช้เพื่อไปเสริมสร้างร่างกายให้ครบถ้วนสมบูรณ์ ประการที่สอง เพื่อให้มีสุขภาพที่ดีตามข้อมูลที่ผู้ผลิตกำหนดเงื่อนไขขึ้นคือคิดว่าการกินเพื่อป้องกันตัวเองไว้ก่อนที่จะเป็นโรคจะเป็นการดีกว่ารอให้ป่วยลงไปก่อน จึงพยายามดูแลสุขภาพตนเอง ด้วยการซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหารมาใช้ และประการที่สาม คือ กลัวการเจ็บป่วย หรือเสียชีวิตด้วยโรคร้ายแรง อาทิ หัวใจ มะเร็ง ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ฯลฯ ต้องอาศัยการรักษาแบบที่ต้องติดตามดูแลอาการอย่างสม่ำเสมอเพราะไม่หายขาด ทำให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลสูง ระยะเวลาของการรักษานาน และการใช้เทคโนโลยีบางอย่างส่งผลข้างเคียงที่สร้างความไม่สบายให้กับผู้ป่วย ดังนั้น ถ้ามีทางออกที่ดูง่ายต่อการดำเนินชีวิต เช่น การซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหารมาใช้ใครเขาว่าดีก็พร้อมจะเชื่อทันที เป็นต้น (นาฏอนงค์ นามบุดดี, 2558 และโพสต์ทูเดย์, 2563)

จากผลของการสำรวจใน 52 ประเทศทั่วโลกล่าสุดของนีลเส็น เกี่ยวกับการรับประทานวิตามินหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร พบว่าผู้บริโภคชาวไทยสนใจการรับประทานวิตามิน กรูต้า คอลลาเจน และอาหารเสริมอื่นๆ มากที่สุดในโลก โดยครึ่งหนึ่งของผู้ที่รับประทานเปิดเผยว่าตนรับประทานประจำทุกวัน โดยในประเทศไทยผลการสำรวจมาจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างชายและหญิงจำนวน 500 คน อายุ 15 ปีขึ้นไป การสำรวจครั้งนี้จัดทำเกี่ยวกับระดับการรับประทานวิตามินหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร รวมถึงความถี่ เหตุผลที่รับประทาน และเหตุผลที่ไม่รับประทานสำหรับประเทศที่พบคนรับประทานวิตามินและหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร มากที่สุดในโลก คือ ประเทศไทยและฟิลิปปินส์ในอัตรา 66% อันดับรองลงมา คือ ลิทัวเนีย 59% ไต้หวัน และสหรัฐ 56% ตามลำดับ (นีลเส็น, 2558)

หากเปรียบเทียบจากผลการสำรวจในแต่ละทวีป (marketingoops, 2562) ผลการวิจัยพบความนิยมในการรับประทานอย่างแพร่หลายในประเทศแถบอเมริกาเหนือและเอเชีย มากกว่าประเทศในแถบยุโรปและละตินอเมริกา อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะพบผู้บริโภคชาวไทยจำนวนมากเป็นอันดับหนึ่งของโลก ที่สนใจการรับประทานวิตามินหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แต่เมื่อถามถึงความถี่ในการรับประทาน พบว่ามีผู้บริโภค เพียง 30% ที่ตอบว่ารับประทาน “ทุกวันเป็นประจำ” ในขณะที่อีก 16% ตอบว่า “รับประทานประมาณ 2-6 ครั้งต่อสัปดาห์” และ “น้อยกว่า 1 ครั้งต่อเดือน” ส่วนอีก 30% บอกว่า “รับประทานประมาณ 1 ครั้งต่อสัปดาห์” และ “2-3 ครั้งต่อเดือน” โดยเหตุผลหลักในการทานวิตามิน หรือเลือกใช้อาหารเสริม คือ 40% ทานเพื่อช่วยสร้างระบบภูมิคุ้มกันโรค 35% ทานเพื่อความสวยงาม บำรุงร่างกาย 15% ทานเพื่อให้แน่ใจว่าการรับประทานของพวกเขามีความสมดุล และ10% ทานเพื่อช่วยเสริมความไม่สมบูรณ์ของการรับประทานอาหาร

การสำรวจพฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชากรพ.ศ. 2556 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า ประชากรในกรุงเทพมหานครมีการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและแร่ธาตุวิตามินมากที่สุด คือ ร้อยละ 36.8 เมื่อเปรียบเทียบกับประชากรในภูมิภาคอื่น สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ปี พ.ศ. 2583 ซึ่งมีมูลค่า 49,000 ล้านบาท มีการเติบโตจากปีก่อน ร้อยละ 11.3 และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ในกลุ่มของ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารนี้ พบว่าผลิตภัณฑ์เสริม อาหารกลุ่มความงามมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูง ที่สุดที่ร้อยละ 21 ของมูลค่าตลาดผลิตภัณฑ์เสริม อาหารทั้งหมดแสดงให้เห็น

ถึงค่านิยมในการดูแล รูปลักษณ์โดยใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารกลุ่มความงามเพิ่มมากขึ้น (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2556) กรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงของประเทศไทยมาอย่างยาวนาน มีการเจริญเติบโตและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านการบริการขั้นพื้นฐาน การศึกษาการคมนาคมขนส่ง การสื่อสาร การค้าธุรกิจ จึงทำให้เกิดการอพยพของประชากรจังหวัดอื่นๆ เข้าสู่กรุงเทพมหานครเป็นจำนวนมาก (ดุลกิจ เบญจาพิทูรวงศ์, 2552) ส่งผลให้กรุงเทพมหานครเป็นจังหวัดที่มีความหนาแน่นของประชากรมากที่สุดในประเทศไทย โดยในปี พ.ศ. 2562 กรุงเทพมหานครมีประชากรมากถึง 5,666,264 คน (สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, 2562) อีกทั้งในปัจจุบันคนกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นวัยทำงานซึ่งมีอัตรากำลังซื้อสูง และให้ความสำคัญกับการเอาใจใส่สุขภาพมากขึ้น เนื่องจากการใช้ชีวิตที่เร่งรีบทำงานแข่งกับเวลา นอนดึกตื่นเช้า และพักผ่อนน้อย คนกลุ่มนี้จะให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพด้วยการทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อสุขภาพ เพื่อช่วยเติมเต็มสารอาหารที่ร่างกายควรได้รับ และจากแนวโน้มการเติบโตคาดว่ามูลค่าตลาดรวมของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในปี 2558 มีอัตราการเติบโตในลักษณะก้าวกระโดด ในปี 2559-2560 (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2559) นอกจากนี้ยังพบว่าผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครนิยมผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อสุขภาพ มากที่สุด ร้อยละ 51.1 รองลงมา ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเกี่ยวกับกระดูก ร้อยละ 19.8 ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่วางขายอยู่ในห้างสรรพสินค้าในกรุงเทพมหานคร และมีผลิตภัณฑ์สุขภาพที่ครอบคลุมถึงร้อยละ 87.12 แสดงให้เห็นว่ากรุงเทพมหานครมีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร วางจำหน่ายมากที่สุดในประเทศไทย (ศูนย์อัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรม, 2559)

ศูนย์การค้า หรือห้างสรรพสินค้าในกรุงเทพมหานครได้รับความนิยมอย่างมากของคนในกรุงเทพฯ โดยจัดเป็นสถานที่รวบรวมผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ผลิตภัณฑ์เสริมความงาม เครื่องสำอางแบรนด์ต่างๆ จากการสำรวจความนิยมของแหล่งช้อปปิ้ง 10 ห้างสรรพสินค้า ในปี 2561 พบว่า ห้างหลักที่นิยมเมื่อจำแนกเป็น 6 เขตในกรุงเทพมหานคร ได้แก่ กรุงเทพกลาง กรุงเทพใต้ กรุงเทพเหนือ กรุงเทพตะวันออก กรุงธนเหนือ และกรุงธนใต้ พบห้างสรรพสินค้าที่คนในกรุงเทพฯ นิยม คือ ห้างสรรพสินค้าบริเวณพระราม9 ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา ห้างสรรพสินค้าบริเวณลาดพร้าว ห้างสรรพสินค้าบริเวณศรีนครินทร์ ห้างสรรพสินค้าบริเวณสยามสแควร์ และห้างสรรพสินค้าบริเวณบางแค โดยร้อยละ 68.7 เดินห้างสรรพสินค้าอย่างน้อยเดือนละครั้ง ร้อยละ 52.5 เลือกเดินห้างที่มีสถานที่ตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม เดินทางสะดวก (เอแบคโพลล์, 2561)

จากรายงานสถานการณ์ และข่าวสารในปัจจุบันจะพบว่า อาหารเสริม หรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหารต่างทั้งทั้งที่จำหน่ายในห้างสรรพสินค้า ร้านค้าขนาดใหญ่ หรือแม้แต่ในโซเชียลของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา พบมีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารหลายประเภทที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียน อย. และเชื่อเรื่องสรรพคุณที่โฆษณาเกินจริง รวมถึงไม่ใส่ใจแหล่งผลิต ผู้ใช้มักไม่สนใจหรือสังเกตว่ามีการผลิตที่ไหน โรงงานผลิตอยู่ที่ใด โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ใช้ภาษาอื่น เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาจีน เกาหลี หรือเยอรมัน เป็นต้น (เอแบคโพลล์, 2561) นอกจากนี้ยังพบว่า ร้านที่เป็น Modern Trade หมายถึง การตลาดในการค้าขายปลีกแบบสมัยใหม่ เป็นระบบการค้าที่มีประสิทธิภาพสูง ช่วยให้เกิดความสะดวกสบาย และปัจจุบันร้านค้าปลีกสมัยใหม่ ต่างเกิดขึ้นในประเทศไทยเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะในกรุงเทพมหานคร นั่นหมายความว่า หากมีสินค้าในร้านที่เป็น Modern Trade และร้านนั้นมีสาขาในจังหวัดต่างๆ ผู้บริโภคก็จะสามารถเข้าถึงผลิตภัณฑ์หรือสินค้านั้นๆ รวมไปถึงการเข้าสู่กลุ่มคนที่เข้าร้านค้าปลีกได้ทั่วประเทศ (ชาร์แมซ ซี.เค. คอสเมด., 2020)

การสำรวจพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าหลักของกรุงเทพมหานคร

ห้างสรรพสินค้าบริเวณพระราม9 ประกอบไปด้วย โรงภาพยนตร์ SF ห้างสรรพสินค้าโรบินสัน ท็อปส์มาร์เก็ต ร้านค้ายูนิโคล่ ร้านอาหารฟูจิ เป็นต้น จากการสำรวจพฤติกรรมการใช้บริการของห้างสรรพสินค้าละแวกพระราม 9 พบว่า ห้างสรรพสินค้าบริเวณพระราม9 เป็นที่นิยมมากที่สุด ร้อยละ 59 ส่วนใหญ่เลือกไปใช้บริการศูนย์การค้านั้นๆ เพราะใกล้บ้านใกล้ที่ทำงาน เป็นอันดับที่ 1 ร้อยละ 65.67 อันดับที่ 2 คือ มีความสะดวกสบายครบครัน ง่ายต่อการใช้บริการต่างๆ ร้อยละ 14.18 อันดับที่ 3 คือ ความคุ้นเคยชิน ร้อยละ 7.46 อันดับที่ 4 คือ เป็นศูนย์การค้าที่นำเทรนด์แฟชั่น ร้อยละ 6.22 อันดับที่ 5 คือ ความสะดวกสบายในการเดินทาง (มีคมนาคมสาธารณะเข้าถึง) ร้อยละ 3.73 อันดับที่ 6 คือ มีร้านหายาก (ต้องไปเฉพาะศูนย์การค้านั้นๆ) ร้อยละ 2.49 และอันดับสุดท้าย คือ บรรยากาศสวยงาม ร้อยละ 0.25 (กมลวรรณ สุขสมัย, 2550)

ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา พฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา ในด้านค่าใช้จ่ายในการไปใช้บริการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยเพศชายมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนมากกว่าเพศหญิง เนื่องจากสังคมไทยผู้ชายเป็นหัวหน้าครอบครัว เลี้ยงดูผู้หญิง ผู้ชายจึงมีค่าใช้จ่ายเพื่อสร้างความประทับใจให้ผู้หญิง ลักษณะรูปแบบการดำเนินชีวิตผู้ชายนั้นเน้นการเข้าสังคม การสังสรรค์กับเพื่อนฝูง ทั้งยังชอบความทันสมัยชอบสินค้าที่มีเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง และพบว่าความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อส่วนประสมการตลาดบริการด้านสถานที่ตั้งศูนย์การค้า ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านกระบวนการ ด้านราคา และด้านสินค้า มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา ในด้านค่าใช้จ่ายในการไปใช้บริการ ความเหมาะสมของทำเลที่ตั้งศูนย์การค้าใกล้ชุมชนและความสะดวกในการเดินทาง ไป-กลับ (รถส่วนตัว รถสาธารณะ และรถบัสรับส่งจากสถานีรถไฟฟ้าอุดมสุขและอ่อนนุช บางกะปิ) และความเพียงพอของสถานที่จอดรถ (อรชร อินทรรุจิกุล, 2559)

ห้างสรรพสินค้าบริเวณลาดพร้าว การตัดสินใจใช้บริการห้างสรรพสินค้าบริเวณลาดพร้าว ของประชากรในกรุงเทพมหานคร ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมไปใช้บริการ ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.41 เนื่องจากมีสินค้า และบริการที่หลายหลายตรงกับความต้องการมากที่สุด รองลงมาคือ การตัดสินใจเลือกใช้บริการเนื่องจากมีการชักชวนของคนในครอบครัว หรือเพื่อน โดยอยู่ในระดับมาก นอกจากนั้นจะเป็นเรื่องของบรรยากาศ และความสวยงามของห้างสรรพสินค้า (พิมพ์ลภัส วิมลโนธ, 2563)

ห้างสรรพสินค้าบริเวณศรีนครินทร์ ปัจจัยที่ประชาชนใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้บริการห้างสรรพสินค้า มากที่สุดคือปัจจัยด้านราคาสินค้าในห้างสรรพสินค้านั้น รองลงมาเป็นความรวดเร็วในการให้บริการ ระยะทางและความสะดวกในการเดินทาง การบริการของพนักงาน และการส่งเสริมการขาย รูปแบบการส่งเสริมการขายที่เข้าคนกรุงเทพฯ ชอบมากที่สุดได้แก่ การลดราคา คิดเป็นร้อยละ 74.4 รองลงมาเป็นการแจกของสมนาคุณ คิดเป็นร้อยละ 11.1 จึงทำให้ประชากรส่วนใหญ่นิยมใช้บริการห้างสรรพสินค้าบริเวณศรีนครินทร์ (นทษร สุขสารอมารกุล, 2020)

ห้างสรรพสินค้าบริเวณสยามสแควร์ การสำรวจแบบเจาะจง เกี่ยวกับพฤติกรรม และความนิยมการเลือกใช้บริการห้างสรรพสินค้าของคนกรุงเทพ พบว่า ผู้บริโภคเลือกใช้ห้างสรรพสินค้า 2-5 ครั้งต่อสัปดาห์ ราคาของสินค้าเฉลี่ย หรือบริการคือ 500-1,000 บาท ทั้งนี้ยังพบว่าภาพลักษณ์ของการบริการ การจัดกิจกรรมกระตุ้นความสนใจของผู้บริโภค การจัดโปรโมชั่น โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และเครื่องสำอาง ทำให้ห้างสรรพสินค้าบริเวณสยามสแควร์ ลูกค้าชื่อนชอบ และพึงพอใจกับการใช้บริการถึงร้อยละ 72.7 (ธิดา ลีลาวรกุล, 2557)

ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางแค กรุงเทพมหานคร เป็นเขตที่มีความเจริญ และถือเป็นย่านธุรกิจที่สำคัญแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร เช่น การค้าขาย การคมนาคม การขนส่ง และห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนประชากรในเขตบางแคที่เพิ่มขึ้นในทุกๆ ปี เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่ามีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว ดังนั้นความต้องการในสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ อย่างห้างสรรพสินค้า ย่อมสูงขึ้นตามไปด้วย และเป็นส่วนหนึ่งของการใช้ชีวิตประจำวันของประชากรกรุงเทพมหานครไปแล้ว นอกจากนี้แล้วทำเล ที่ตั้ง และความหลากหลายของห้างสรรพสินค้าเป็นปัจจัยสำคัญภายใต้สภาวการณ์แข่งขันของเศรษฐกิจที่เพิ่มขึ้น การศึกษาพฤติกรรมเลือกใช้ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางแค พบว่า เหตุผลที่ประชาชนไปใช้บริการห้างสรรพสินค้าบริเวณบางแค คือ สินค้ามีคุณภาพ ร้อยละ 96.0 รองลงมาได้แก่ มีศูนย์อาหารไว้บริการ ร้อยละ 94.50 ห้างสรรพสินค้ามีชื่อเสียง ร้อยละ 93.0 มีแหล่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ร้อยละ 80.50 มีโฆษณา และจัดกิจกรรมส่งเสริมการขายอย่างต่อเนื่อง ร้อยละ 72.0 และสินค้ามีหลายระดับ และราคาที่หลากหลาย ร้อยละ 26.50 (อินทร์ธีรา เดชธนันนิติกุล, 2560)จากผลการสำรวจ

นี้พบว่าผู้บริโภคเลือกใช้ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางแค จะพิจารณาถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และร้านค้าที่มีชื่อเสียง มีคุณภาพ และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้

ผลิตภัณฑ์ที่กำหนดให้มีเครื่องหมาย อย.

กฎหมายระบุให้ผู้ผลิต หรือ ผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์สุขภาพ ภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงสูง ต้องมาขอขึ้นทะเบียน หรือ ขอจดแจ้งผลิตภัณฑ์ก่อนผลิต/นำเข้า/จำหน่าย เพื่อเป็นการคุ้มครองความปลอดภัยของผู้บริโภคในเบื้องต้น และเมื่อได้รับการอนุมัติจาก อย. แล้ว จึงจะนำออกวางจำหน่ายในท้องตลาดได้ อย่างไรก็ตามการขออนุญาตในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ก็มีความแตกต่างกันออกไป ดังนี้คือ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2562)

ผลิตภัณฑ์อาหาร จะเรียกเครื่องหมาย อย.ที่แสดงบนฉลากว่าเลขสารบบอาหาร ซึ่ง “เลขสารบบอาหาร” คือ เลขประจำตัวผลิตภัณฑ์อาหาร จะเป็นตัวเลข 13 หลัก แสดงอยู่ภายในกรอบเครื่องหมาย อย.ถูกนำมาใช้แทนตัวอักษรและตัวเลข โดยอยู่ในกรอบเครื่องหมาย อย. แบบเดิม เลขสารบบอาหารนี้จะระบุข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับสถานที่ และข้อมูลผลิตภัณฑ์อาหารครบถ้วนมากกว่าในอดีต ช่วยให้เจ้าหน้าที่ติดตามตรวจสอบง่ายขึ้น

ระบบ Hazard Analysis and Critical Control Point HACCP

การวิเคราะห์อันตรายและจุกวิกฤตที่ต้องควบคุมหรือ ระบบ HACCP คือ ระบบการจัดการคุณภาพด้านความปลอดภัย ซึ่งใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้อาหารที่ปราศจากอันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์ สารเคมี และสิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ โดยถือเป็นมาตรฐานสากลตามข้อกำหนดของคณะกรรมาธิการโครงการมาตรฐานอาหาร FAOI WHO (Codex Alimentarius Commission) ที่ประเทศต่าง ๆ สามารถนำแนวทางไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างความมั่นใจในอุตสาหกรรมอาหารทั้งโดยผู้ผลิตและผู้บริโภค

วิธีการดำเนินวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบเชิงสำรวจ (survey research) ในห้างสรรพสินค้าหลักกรุงเทพมหานคร สุ่มห้างสรรพสินค้าหลักโดยเจาะจง (Purposive Sampling) ตามโซนที่เป็นที่นิยมและจำนวนคนช้อปปิ้งมากที่สุด 6 ห้างสรรพสินค้า ได้แก่ ห้างสรรพสินค้าบริเวณพระราม9 ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา ห้างสรรพสินค้าบริเวณลาดพร้าว ห้างสรรพสินค้าบริเวณศรีนครินทร์ ห้างสรรพสินค้าบริเวณสยามสแควร์ และห้างสรรพสินค้าบริเวณบางแค

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ในห้างสรรพสินค้าหลักในกรุงเทพมหานคร มีประมาณ 200 แห่ง

กลุ่มตัวอย่าง ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ในห้างหลักที่นิยม จำแนกเป็น 6 ห้างสรรพสินค้า ได้แก่ ห้างสรรพสินค้าบริเวณพระราม9 ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา ห้างสรรพสินค้าบริเวณลาดพร้าว ห้างสรรพสินค้าบริเวณศรีนครินทร์ ห้างสรรพสินค้าบริเวณสยามสแควร์ และห้างสรรพสินค้าบริเวณบางแค โดยร้อยละ 68.7 เดินห้างสรรพสินค้าอย่างน้อยเดือนละครั้ง ร้อยละ 52.5 เลือกเดินห้างที่มีสถานที่ตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม เดินทางสะดวก (เอแบคโพลล์, 2561)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ส่วนที่ 1 แบบเก็บข้อมูลทั่วไปของห้างสรรพสินค้า ประกอบด้วย สถานที่ตั้งของห้างสรรพสินค้า ชื่อห้างสรรพสินค้า จำนวนชั้นของห้างสรรพสินค้า จำนวนคนโดยประมาณในแต่ละวันของห้างสรรพสินค้า จำนวนร้านหรือบูท และจำนวนผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่วางจำหน่าย

ส่วนที่ 2 แบบประเมินมาตรฐานของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร โดยใช้หลักเกณฑ์ตามสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ประกอบด้วย ประเภทผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ใบสำคัญ (เลข อย.) ชื่อผลิตภัณฑ์ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ชื่อผู้รับอนุญาต Newcode (เลขอ้างอิงใบรับแจ้งการนำเข้าผลิตภัณฑ์) สถานะของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร**ส่วนที่ 3 แบบประเมินมาตรฐานแหล่งผลิตของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารตามมาตรฐานโรงงาน** ประกอบด้วย ระบุชื่อสถานที่ และที่ตั้งแหล่งผลิตชัดเจน มีเครื่องหมาย GMP และเครื่องหมาย HACCP และการจดทะเบียนพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์กับทางกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ (ชื่อผู้ประกอบการ ชื่อที่ใช้ในการประกอบพาณิชยกิจ เลขประจำตัวประชาชน/เลขทะเบียนนิติบุคคล ชื่อร้านค้าออนไลน์ (Online store) ประเภทธุรกิจ สถานที่ติดต่อได้ โทรศัพท์ (Telephone) โทรสาร (Fax) E-mail วันที่ได้รับ DBD Registered วันที่ได้รับ DBD Verified วันที่หมดอายุ DBD Verified

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบจัดกลุ่มพื้นที่ (Area Cluster Sampling) จากห้างหลักที่นิยมเมื่อจำแนกเป็น 6 ห้างสรรพสินค้า ได้แก่ ห้างสรรพสินค้าบริเวณพระราม9 ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา ห้างสรรพสินค้าบริเวณลาดพร้าว ห้างสรรพสินค้าบริเวณศรีนครินทร์ ห้างสรรพสินค้าบริเวณสยามสแควร์ และห้างสรรพสินค้าบริเวณบางแค โดยร้อยละ 68.7 เดินห้างสรรพสินค้าอย่างน้อยเดือนละครั้ง ร้อยละ 52.5 เลือกเดินห้างที่มีสถานที่ตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม เดินทางสะดวก (เอแบคโพลล์, 2561)

2. ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกห้างสรรพสินค้า ที่เป็นที่นิยม และเป็นศูนย์รวมของประชากรที่มาจากหลายสถานที่

3. การเลือกร้านค้าในห้างสรรพสินค้าหลักทั้ง 6 ห้าง ผู้วิจัยใช้การสุ่มร้านค้า 2 แบบ ได้แก่

3.1 ร้านค้าหลักที่ผู้บริโภคนิยม และเป็นที่รู้จัก ผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 3-5 ร้านค้า

3.2 ร้านค้าเช่าทั่วไปในลักษณะบูธ ที่ไม่เป็นที่นิยม ผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) ประมาณ 3-5 ร้าน

4. การตรวจสอบหมายเลขผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา โดยตรวจสอบได้ที่

เว็บไซต์ http://164.115.28.123/FDA_SEARCH_ALL/MAIN/SEARCH_CENTER_MAIN.aspx

หรือ http://porta.fda.moph.go.th/FDA_SEARCH_ALL/MAIN/SEARCH_CENTER_MAIN.aspx

5. การตรวจสอบผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่พบตามมาตรฐานแหล่งผลิตของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร มาตรฐานโรงงาน และการจดทะเบียนพาณิชย์ที่เว็บไซต์ เพื่อประเมินเครื่องหมาย GMP และ HACCP โดยผู้วิจัยตรวจสอบผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่พบตามมาตรฐานแหล่งผลิตของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ตามมาตรฐานโรงงาน และการจดทะเบียนพาณิชย์ที่เว็บไซต์ www.trustmarkthai.com

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) ได้แก่ ข้อมูลเชิงกลุ่ม (Categorical data) รายงานผลเป็น ความถี่ (frequency) ปริมาณร้อยละ (Percentage)ข้อมูลต่อเนื่อง (Continuous data) 1) การกระจายปกติ (Normal distribution) รายงานผลเป็น ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD) และ2) การกระจายไม่ปกติ (Not normal distribution) รายงานผลเป็น มัยฐาน (Median) และค่าส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (Inter-quartile range)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ข้อมูลทั่วไปของห้างสรรพสินค้า

ห้างสรรพสินค้าบริเวณพระราม9 ตั้งอยู่ริมถนนรัชดาภิเษก ตรงข้ามกับฟอร์จูนทาวน์ เป็นอาคารศูนย์การค้าและอาคารสำนักงานความสูง 15 ชั้น ภายในประกอบไปด้วย ห้างสรรพสินค้าโรบินสัน ร้านค้า ร้านอาหาร โรงภาพยนตร์ เอสเอฟเอ็กซ์ ซีเนม่า ลานไอซ์สเก็ต ศูนย์สุขภาพ สถาบันความงาม และศูนย์การศึกษา บริหารงานโดย บริษัท แกรนด์ คาแนล แลนด์ จำกัด (มหาชน) ในเครือของเซ็นทรัลพัฒนา

ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา เป็นโครงการพัฒนาพื้นที่เชิงพาณิชยกรรมแบบผสมจำนวน 400 ไร่บริเวณหัวมุมด้านตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นจุดตัดระหว่างถนนกาญจนาภิเษกกับถนนเทพรัตนในช่วงกิโลเมตรที่ 8 ในพื้นที่ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ความสูงจำนวน 3 ชั้น บริหารงานโดย บริษัท เอสเอฟ ดีเวลอปเมนท์ จำกัด ซึ่งเป็นการร่วมทุนระหว่าง บริษัท สยามฟิวเจอร์ ดีเวลอปเมนท์ จำกัด (มหาชน), บริษัท อิคาโน่ รีเทล เอเชีย จำกัด และบริษัท เอส.พี.เอส. โกลเบิลเทรด จำกัด โครงการประกอบไปด้วยศูนย์การค้า สำนักงาน โรงแรม และอาคารที่พักอาศัย

ห้างสรรพสินค้าบริเวณลาดพร้าว เป็นศูนย์การค้าในเครือเซ็นทรัลพัฒนา คอมเพล็กซ์เปิดให้บริการในวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2525 และเป็นศูนย์การค้าแบบบูรณาการแห่งแรกของเซ็นทรัลพัฒนา ตั้งอยู่บนถนนพหลโยธินสุดถนนลาดพร้าวในเขตจตุจักรกรุงเทพมหานคร โดยมีความสูงทั้งสิ้น 7 ชั้น

ห้างสรรพสินค้าบริเวณศรีนครินทร์ เป็นศูนย์การค้าครบวงจรที่มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล และทันสมัยที่สุด โดยมีลักษณะเป็นอาคารเดี่ยวสูง 5 ชั้น และมีชั้นใต้ดินอีก 2 ชั้น มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 500,000 ตารางเมตร พื้นที่ร้านค้า 200,000 ตารางเมตร มีที่จอดรถกว่า 7,000 คัน เป็นศูนย์การค้าขนาดใหญ่ตั้งอยู่บนเนื้อที่ 77 ไร่ ริมถนนศรีนครินทร์ ระหว่าง แยกศรีนุช และ แยกศรีอุดม มีระยะห่างจากถนนเทพรัตน 2 กิโลเมตร และห่างจากทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 (กรุงเทพ-ชลบุรี)

ห้างสรรพสินค้าบริเวณสยามสแควร์ เป็นศูนย์การค้าขนาดใหญ่ในกรุงเทพมหานคร ดำเนินงานโดยบริษัท เอ็ม บี เค จำกัด (มหาชน) ภายในอาคารขนาด 8 ชั้น ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ 444 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร มีพื้นที่ใช้ทั้งหมด 270,685.57 ตารางเมตร ซึ่งส่วนหนึ่งจัดเป็นพื้นที่เช่าค้าขาย จำนวนกว่า 2,500 ร้านค้า โดยมีสินค้าและบริการเพื่อรองรับนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ

ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางแค เป็นศูนย์การค้าและห้างสรรพสินค้าในประเทศไทย โดยมีเจ้าของ คือ กลุ่มเดอะมอลล์ หรือบริษัท เดอะมอลล์กรุ๊ป จำกัด ซึ่งมีความสูง 5 ชั้น ตั้งอยู่บนถนนเพชรเกษม แขวง บางแคเหนือ เขตบางแค กรุงเทพมหานคร

การศึกษานี้มีผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่สำรวจได้ทั้งหมด 4,551 ชนิด จำแนกเป็นห้างสรรพสินค้าบริเวณพระราม 9 จำนวน 512 ชนิด (ร้อยละ 11.25) ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา จำนวน 528 ชนิด (ร้อยละ 11.60) ห้างสรรพสินค้าบริเวณลาดพร้าว จำนวน 700 ชนิด (ร้อยละ 15.38) ห้างสรรพสินค้าบริเวณศรีนครินทร์ จำนวน 632 ชนิด (ร้อยละ 13.89) ห้างสรรพสินค้าบริเวณสยามสแควร์ จำนวน 1,287 ชนิด (ร้อยละ 28.28) และห้างสรรพสินค้าบริเวณบางแค จำนวน 1,287 ชนิด (ร้อยละ 19.60)

การประเมินมาตรฐานของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
โดยใช้หลักเกณฑ์ตามสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

แหล่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร พบว่า ห้างที่เป็นที่นิยมอย่างห้างสรรพสินค้าบริเวณพระราม9 ห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา ห้างสรรพสินค้าบริเวณลาดพร้าว ห้างสรรพสินค้าบริเวณศรีนครินทร์ ร้านค้าที่จำหน่ายจะเป็นร้านวันสัน บู๊ทส์ ท๊อป อีฟแอนด์บอย บิวตี้มาร์เก็ตช้อป กระจายใกล้เคียงกัน ส่วนห้างสรรพสินค้าบริเวณสยามสแควร์ ส่วนใหญ่จะเป็นร้าน CHAPTER ONE at MBK Center ร้อยละ 33.26 และห้างสรรพสินค้าบริเวณบางแค ส่วนใหญ่จะเป็นร้านค้า (เช่ารายเดือน) ในลักษณะเช่าบูธ ร้อยละ 23.54

ประเภทของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ส่วนใหญ่ทุกห้างสรรพสินค้า ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มโปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุ เช่น เบต้าแคโรทีนธรรมชาติ เป็นต้น รองลงมากลุ่มสารสกัดจากพืช เช่น ผงบุก (กลูโคแมนแนน) เกสรดอกไม้ ส้มแขก สารสกัดจากใบแป๊ะก๊วย เมล็ดองุ่น สาหร่าย เป็นต้น กลุ่มน้ำมันและไขมัน เช่น เลซิติน น้ำมันอีฟนิ่งพริมโรส น้ำมันปลา เป็นต้น และกลุ่มสารสกัดจากสัตว์ เช่น สารสกัดจากเปลือกสัตว์ทะเล (ไคโตซาน) โปรตีนจากปลาทะเล เป็นต้น

แต่ละห้างสรรพสินค้า จะพบแหล่งจำหน่ายทั้งร้านค้าที่เป็นที่นิยม และร้านค้าทั่วไป (เช่ารายเดือน) ในลักษณะบูธ ซึ่งห้างสรรพสินค้าที่มีร้านจำหน่ายที่มีเฉพาะห้างนั้น คือ ร้าน CHAPTER ONE at MBK Center ในห้างสรรพสินค้าบริเวณสยามสแควร์ ในส่วนของประเภทผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ส่วนใหญ่ทุกห้างสรรพสินค้าจะพบประเภทกลุ่มสารสกัดจากพืช เช่น ผงบุก (กลูโคแมนแนน) เกสรดอกไม้ ส้มแขก สารสกัดจากใบแป๊ะก๊วย เมล็ดองุ่น สาหร่าย เป็นต้นมากที่สุด รองลงมากลุ่มโปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุ เช่น เบต้าแคโรทีนธรรมชาติ เป็นต้น ส่วนประเภทผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่พบน้อยที่สุด คือ กลุ่มธัญพืช เช่น รำข้าวสาลีชนิดเม็ด รำข้าวโอ๊ต จมูกข้าวสาลี เป็นต้น ในขณะที่หมายเลขผลิตภัณฑ์ อย. ยังคงพบหมายเลขผลิตภัณฑ์ (เลข อย.) ไม่ถูกต้อง ซึ่งจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในร้านค้าทั่วไป (เช่ารายเดือน) ในลักษณะบูธ โดยผลิตภัณฑ์ที่มีเลข อย.ถูกต้อง จะมีการขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้องตามกฎหมาย อย่างไรก็ตามยังมีผลิตภัณฑ์ที่สวมรอยเลข อย. โดยห้างที่พบการสวมรอย เลข อย.มากที่สุด คือ ห้างสรรพสินค้าบริเวณพระราม 9 จำนวน 92 ชนิด ร้อยละ 17.97 รองลงมาคือห้างสรรพสินค้าบริเวณบางนา จำนวน 36 ชนิด ร้อยละ 12.46 ตามลำดับ และเมื่อนับรวมทุกห้างสรรพสินค้า โดยไม่นับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ซ้ำ พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีเลข อย. ถูกต้อง จะมีการขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้องตามกฎหมาย ร้อยละ 75.63 และ เลข อย.ไม่ถูกต้อง ร้อยละ 24.37

ตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แต่ละห้างสรรพสินค้า จำนวน (ร้อยละ)

หมายเลขผลิตภัณฑ์ (เลข อย.)	เซ็นทรัล พลาซ่า แกรนด์ พระราม 9 (512 ชนิด)	เมกะ บางนา (528 ชนิด)	เซ็นทรัลลาดพร้าว (700 ชนิด)	ซีคอนสแควร์ (632 ชนิด)	มาบุญครอง (1,287)	เดอะมอลล์บางแค (892 ชนิด)	รวมทุกห้าง (ไม่นับซ้ำ) (3,475)
1.เลข อย ถูกต้อง และยังคงอยู่ในระบบ	297 (58.33)	253 (47.92)	565 (80.73)	552 (87.34)	888 (69.0)	752 (84.3)	2,628 (75.63)
2.เลข อย ไม่ถูกต้อง	215 (41.67)	275 (50.28)	135 (19.27)	80 (12.66)	399 (31.00)	140 (15.70)	847 (24.37)
2.1 ไม่มีเลข อย.	61 (11.91)	122 (23.11)	25 (3.57)	20 (3.16)	164 (12.74)	52 (5.83)	295 (8.49)
2.2 มีเลข อย. แต่ เลข อย. ไม่ตรงกับที่ลงทะเบียนใน website อย.	52 (10.16)	25 (4.73)	36 (5.14)	12 (1.90)	25 (1.94)	24 (2.69)	124 (3.57)
2.3 มีเลข อย. แต่ เลข อย. ไม่ตรงกับผลิตภัณฑ์นั้น	18 (3.52)	36 (6.82)	57 (8.14)	24 (3.80)	162 (12.59)	12 (1.35)	179 (5.15)
2.4 มีเลข อย. แต่จำนวนเลขผลิตภัณฑ์ อย.นั้น ไม่ตรงตามข้อกำหนดของ อย.	58 (11.33)	42 (7.95)	12 (1.71)	8 (1.27)	12 (0.93)	25 (2.80)	107 (3.08)
2.5 มีเลข อย. แต่เลข อย. บนผลิตภัณฑ์ถูกยกเลิกไปแล้ว.	26 (5.08)	50 (9.47)	5 (0.71)	16 (2.53)	36 (2.80)	27 (3.03)	142 (4.09)

หมายเหตุ *นำเสนอจำนวน และร้อยละเป็นColumn %*

ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แต่ละร้านค้า จำนวน (ร้อยละ)

หมายเลขผลิตภัณฑ์ (เลข อย.)	วัตสัน	บู๊ทส์	ท็อป	บิวตี้ไทยแลนด์	บิวตี้ มาร์เก็ตช้อป	บิวตี้แม๊ก สโตร์	อีฟแอนด์บอย	CHAPTER ONE at MBK Center	ร้านค้าทั่วไป (เช่ารายเดือน) ในลักษณะบูธ	รวมทุกร้าน (ไม่นับซ้ำ)
1.เลข อย ถูกต้อง และยังคงอยู่ในระบบ	853 (100.0)	759 (100.0)	501 (100.0)	309 (100.0)	192 (100.0)	199 (100.0)	305 (100.0)	302 (64.25)	230 (22.37)	2,511 (78.57)
2.เลข อย ไม่ถูกต้อง								153 (35.75)	850 (77.63)	691 (21.43)
2.1ไม่มีเลข อย.								42 (9.81)	142 (12.85)	138 (4.31)
2.2 มีเลข อย. แต่ เลข อย.ไม่ตรงกับที่ลงทะเบียนใน website อย.								25 (5.84)	112 (10.14)	109 (3.40)
2.3 มีเลข อย. แต่ เลข อย.ไม่ตรงกับผลิตภัณฑ์นั้น								32 (7.48)	378 (34.21)	274 (8.56)
2.4 มีเลข อย. แต่จำนวนเลขผลิตภัณฑ์ อย.นั้น ไม่ตรงตามข้อกำหนดของ อย.								22 (5.14)	159 (14.39)	121 (1.53)
2.5 มีเลข อย. แต่เลข อย.บนผลิตภัณฑ์ถูกยกเลิกไปแล้ว								32 (7.48)	59 (5.34)	49 (3.78)

ห้างสรรพสินค้ามีเลข อย.ถูกต้อง และยังคงอยู่ในระบบ มากกว่าครึ่ง 3 อันดับแรก ได้แก่ เซ็นทรัลลาดพร้าว ร้อยละ 80.73 รองลงมา เซ็นทรัล พลาซ่า แกรนด์ พระราม 9 ร้อยละ 58.33 และมาบุญครอง ร้อยละ 69.0 ตามลำดับ ในขณะที่ไม่มีหมายเลข อย. 3 อันดับแรก ได้แก่ เมกะบางนา ร้อยละ 23.11 มาบุญครอง ร้อยละ 12.74 และเซ็นทรัล พลาซ่า แกรนด์ พระราม 9 ร้อยละ 11.91 ตามลำดับ

หากจำแนกการประเมินผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แต่ละห้างสรรพสินค้า โดยนำผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แต่ละประเภทมารวมกัน และไม่นับซ้ำ พบว่า ร้อยละ 75.63 มีผลิตภัณฑ์ที่มีเลข อย.ถูกต้อง และยังคงอยู่ในระบบ ในขณะที่ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ไม่มีเลข อย. ร้อยละ 8.49 เลข อย. แต่ เลข อย.ไม่ตรงกับผลิตภัณฑ์นั้น ร้อยละ 5.15 มีเลข อย. แต่เลข อย.บนผลิตภัณฑ์ถูกยกเลิกไปแล้ว ร้อยละ 4.09 เลข อย. แต่ เลข อย.ไม่ตรงกับที่ลงทะเบียนใน website อย. ร้อยละ 3.57 และ มีเลข อย. แต่จำนวนเลขผลิตภัณฑ์ อย.นั้น ไม่ตรงตามข้อกำหนดของ อย. ร้อยละ 3.08 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 เมื่อจำแนกการประเมินผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แต่ละร้านค้า จะพบว่า ร้านค้าที่เป็นที่นิยม จะมีเลขอย.ถูกต้อง และยังคงอยู่ในระบบ ร้อยละ 100 แต่ร้านค้าที่มีเลข อย. ไม่ถกต้อง จะเป็นร้าน CHAPTER ONE at MBK Center โดยไม่มีเลข อย. ร้อยละ 9.81 มีเลข อย. แต่ เลข อย.ไม่ตรงกับที่ลงทะเบียนใน website อย. ร้อยละ 5.84 มีเลข อย. แต่ เลข อย.ไม่ตรงกับผลิตภัณฑ์นั้น ร้อยละ 7.48 มีเลข อย. แต่จำนวนเลขผลิตภัณฑ์ อย.นั้น ไม่ตรงตามข้อกำหนดของ อย. ร้อยละ 5.14 และมีเลข อย. แต่เลข อย.บนผลิตภัณฑ์ถูกยกเลิกไปแล้ว ร้อยละ 7.48 และร้านค้าทั่วไป (เช่ารายเดือน) ในลักษณะบูธ โดยไม่มีเลข อย. ร้อยละ 12.85 มีเลข อย. แต่ เลข อย.ไม่ตรงกับที่ลงทะเบียนใน website อย. ร้อยละ 10.14 มีเลข อย. แต่ เลข อย.ไม่ตรงกับผลิตภัณฑ์นั้น ร้อยละ 34.21 มีเลข อย. แต่จำนวนเลขผลิตภัณฑ์ อย.นั้น ไม่ตรงตามข้อกำหนดของ อย. ร้อยละ 14.39 และมีเลข อย. แต่เลข อย.บนผลิตภัณฑ์ถูกยกเลิกไปแล้ว ร้อยละ 5.34 ตามลำดับ

หากจำแนกการประเมินผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แต่ละร้านค้า โดยนำผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แต่ละประเภทมารวมกัน และไม่นับซ้ำ พบว่า เลข อย ถูกต้อง และยังคงอยู่ในระบบ ร้อยละ 78.57 มีเลข อย. แต่ เลข อย.ไม่ตรงกับผลิตภัณฑ์นั้น ร้อยละ 8.56 ไม่มีเลข อย. ร้อยละ 4.31 มีเลข อย. แต่เลข อย.บนผลิตภัณฑ์ถูกยกเลิกไปแล้ว ร้อยละ 3.78 มีเลข อย. แต่ เลข อย.ไม่ตรงกับที่ลงทะเบียนใน website อย. ร้อยละ 3.40 และ มีเลข อย. แต่จำนวนเลขผลิตภัณฑ์ อย.นั้น ไม่ตรงตามข้อกำหนดของ อย. ร้อยละ 1.53 ตามลำดับ

ผลการประเมินมาตรฐานแหล่งผลิตของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ตามมาตรฐานโรงงาน

การประเมินมาตรฐานแหล่งผลิตของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ตามมาตรฐานโรงงาน ส่วนใหญ่หากเป็นแหล่งจำหน่วยผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่เป็นที่นิยม จะพบว่าผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ถูกต้องตามมาตรฐานของโรงงานทุกอย่าง เว้นแต่ร้านค้าทั่วไป (เช่ารายเดือน) ในลักษณะบูธ โดยผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่ไม่มีเลข อย. จะไม่ระบุแหล่งผลิตของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ตามมาตรฐานโรงงาน

อภิปรายผลการศึกษา

ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารตามที่วางจำหน่ายมีเลข อย. เป็นผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายตามร้านที่ได้รับความนิยม และเป็นร้านที่จดทะเบียนถูกต้อง และน่าเชื่อถือ อย่างเช่น ร้านบู๊ทส์ วัตสัน ซึ่งตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 293) พ.ศ. 2548 เรื่อง ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ได้กำหนดมาตรฐานอาหารเสริม เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคจากการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และกำหนดเงื่อนไขการให้ ข้อมูลผลิตภัณฑ์ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ นอกจากนี้เครื่องหมาย อย. จะเป็นสัญลักษณ์ที่แสดงให้ผู้บริโภคได้ทราบว่าผลิตภัณฑ์สุขภาพนั้นๆ ได้ผ่านการพิจารณาด้านประสิทธิภาพ คุณภาพและความปลอดภัย ตามหลักเกณฑ์การผลิต และการนำเข้า จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) โดยได้ปฏิบัติตามกฎหมายเบื้องต้นของอย. แล้วแต่ไม่ได้หมายความรวมถึงการได้รับอนุญาตโฆษณาสรรพคุณต่างๆดังนั้นเมื่อจำเป็นต้องเลือกซื้อผลิตภัณฑ์สุขภาพ จึงควรพิจารณาข้อความสรรพคุณที่แสดงไว้บนฉลากเท่านั้น ไม่ควรหลงเชื่อข้อมูลโฆษณาที่มีลักษณะจูงใจกล่าวอ้างสรรพคุณเกินจริง (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2562)

เลขบนผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ทุกชนิด หรือ เลขสารบบอาหาร จำนวน 13 หลัก จากผลการศึกษาจะพบว่าในร้านค้าที่มีความน่าเชื่อถือ มีความนิยม และมีฐานผู้บริโภคสูง จะเป็นลักษณะร้านค้าที่เป็น Modern Trade เนื่องจากพฤติกรรมที่ผู้บริโภคเปลี่ยนไปและการนำระบบเทคโนโลยีมาใช้ในการบริหารจัดการทำให้เกิดรูปแบบการดำเนินธุรกิจ

ของธุรกิจค้าปลีกรูปแบบใหม่ ที่อาศัยความได้เปรียบทางด้านวิทยาการความรู้อำนาจการต่อรองธุรกิจที่ดีกว่า ตลอดจนการตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้านความสะดวกสบาย และความครบถ้วนของสินค้า ทำให้ร้าค้าประเภทนี้จะปฏิบัติตามกฎระเบียบของกฎหมาย และขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้อง เพื่อคงความน่าเชื่อถือ และฐานผู้บริโภค (ภัทราวรรณ สุขพันธุ์, 2562) ในขณะเดียวกันร้านค้าทั่วไป (เช่ารายเดือน) ในลักษณะบูธ จะนำผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร มาจำหน่ายที่มีเลข อย.ไม่ถูกต้อง ถึงร้อยละ 24.37 ซึ่งในจำนวนนี้ได้รวมทุกห้างสรรพสินค้า และไม่นับผลิตภัณฑ์ซ้ำ นั่นหมายความว่าประเทศไทยยังมีร้านค้าเหล่านี้ที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่ไม่ถูกต้อง และคัดลอกผลิตภัณฑ์อื่นหรือสวมเลข อย.ของผลิตภัณฑ์อื่น โดยสามารตอบสนองผู้บริโภคในระดับกลาง และเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ง่าย เนื่องจากราคาไม่สูงมาก สามารถจับต้องได้ง่าย หากผู้บริโภคใช้เป็นระยะเวลาที่ต่อเนื่องทั้งนี้อาจส่งผลต่อสุขภาพ และคุณภาพชีวิตในระยะยาว

ในขณะที่ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่สำรวจได้จากห้างสรรพสินค้าบริเวณสยามสแควร์ พบว่า ส่วนใหญ่จะเป็นร้านเช่า และผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร บางชนิดจะไม่มีแหล่งผลิตที่ชัดเจน บางชนิดไม่ระบุแหล่งผลิต ซึ่งจะเข้าข่ายอาหารปลอม อย่างไรก็ตามการตรวจสอบโรงงาน หรือแหล่งผลิตที่ได้มาตรฐาน จะพบว่ามีเครื่องหมาย GMP และ HACCP โดย GMP ถือเป็นระบบประกันคุณภาพพื้นฐานก่อนที่จะนำไปสู่ระบบประกันคุณภาพอื่น ๆ ที่สูงกว่าต่อไป เช่น HACCP (Hazards Analysis and Critical Control Points) และ ISO 9000 ตามมาตรฐานสากลของหน่วยงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศที่เรียกว่า คณะกรรมาธิการโครงการมาตรฐานอาหาร FAO / WHO (Codex Alimentarius Commission) และ HACCP เป็นการวิเคราะห์อันตรายและจุกวิกฤตที่ต้องควบคุมหรือ ระบบ HACCP คือ ระบบการจัดการคุณภาพด้านความปลอดภัย ซึ่งใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้อาหารที่ปราศจากอันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์ สารเคมี และสิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ โดยถือเป็นมาตรฐานสากลตามข้อกำหนดของคณะกรรมาธิการโครงการมาตรฐานอาหาร FAOI WHO (Codex Alimentarius Commission) ที่ประเทศต่าง ๆ สามารถนำแนวทางไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างความมั่นใจในอุตสาหกรรมอาหารทั้งโดยผู้ผลิตและผู้บริโภค ปัจจุบัน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของไทยได้นำหลักเกณฑ์ของ GMP มาบังคับใช้เป็นกฎหมาย โดยกำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง วิธีการผลิตเครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ วันที่ 24 กรกฎาคม 2544 เป็นต้นมา (สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม, 2562)

นอกจากนี้การขึ้นทะเบียนโรงงานผลิตอาหารเสริมว่าได้มาตรฐานหรือไม่ จะเป็นแบบสมัครใจเพราะยังไม่มีกฎหมายกำหนด โดยผลิตภัณฑ์ที่ผู้วิจัยสำรวจได้พบผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่นำเข้าผิดกฎหมาย ซึ่งไม่ระบุแหล่งผลิตหรือหมายเลขนำเข้า คือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่ฉลากระบุเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเข้าข่ายจัดเป็นอาหารไม่บริสุทธิ์ ตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 ซึ่งเป็นที่ต้องสนใจและพึงตระหนัก ว่าผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร หลายชนิดแม้ว่า อย. จะเพิกถอน และไม่ได้จดทะเบียนพาณิชย์กับทางกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ แต่ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

เหล่านี้ยังมีจำหน่ายในท้องตลาด

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษานี้เป็นการสุ่มสำรวจใน 6 ห้างหลักของกรุงเทพมหานครที่เป็นตัวแทนของทั้งประเทศ ทั้งนี้ไม่ได้เจาะจงผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศอย่างชัดเจน หากมีการระบุชัดเจน จะทำให้ทราบรายละเอียดของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารมากขึ้น และจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคในการพิจารณาซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่นำเข้าจากต่างประเทศได้อย่างปลอดภัย

บรรณานุกรม

กมลวรรณ สุขสมัย. (2550). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการศูนย์การค้า. การค้นคว้าอิสระนี้เป็นหลักสูตร
บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ดุลกิจ เบญจาพิทูรวงศ์. (2552). ทัศนคติและพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีต่อห้างไฮเปอร์มาร์เก็ตที่เข้ามาทำค้าปลีกข้ามชาติ
ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร. การศึกษาเฉพาะบุคคลปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

ธิดา ลีลาวรกุล. (2557). ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับลูกค้า การรับรู้คุณภาพ และสินค้า และบริการ ของห้างสรรพสินค้า
กรุงเทพมหานคร. การศึกษาค้นคว้าอิสระ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

นาฏอนงค์ นามบุดดี. (2558). อนาคตของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและการปรับกลยุทธ์การตลาดในไทย. วารสารสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 18 ฉบับเดือนมกราคม-ธันวาคม 2558.

นีลเส็น. (2558). นีลเส็น เผยผลสำรวจ “5 อันดับปัจจัยการซื้อสินค้าใหม่ของคนไทย” สืบค้นเมื่อ 1

นทษร สุขสารอมารกุล. (2020). ปัจจัยส่วนผสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าของผู้บริโภคใน
ห้างสรรพสินค้าซีคอนสแควร์. RMUTP Research Journal.

ตุลาคม 2563,จาก https://www.brandbuffet.in.th/2015/07/nielsen-global-survey-2015-innovation/

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 293) พ.ศ. 2548 เรื่อง ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร คัดจากราชกิจจานุเบกษา
ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 122 ตอนพิเศษ 150 ง. ลงวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2548

พิมพ์ลภัส วิมลโนธ. (2563). ปัจจัยส่วนผสมการตลาดบริการ และรูปแบบการดำเนินชีวิตที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้
บริการห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลพลาซ่าลาดพร้าวของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร. การประชุมนำเสนอลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15 ประจำปี 2563.

อรชร อินทรรุจิกุล. (2559). ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีต่อการใช้บริการศูนย์การค้า
เมกาบางนา. สาขาวิชาการจัดการ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เอแบคโพลล์. (2561). การสำรวจความนิยมของแหล่งช้อปปิ้ง 10 ห้างสรรพสินค้า ปี พ.ศ. 2561.

อินทร์ธีรา เดชธนันนิติกุล. (2560). พฤติกรรมของผู้บริโภคในการใช้บริการห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์บางแค
กรุงเทพมหานคร. คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสยาม กรุงเทพมหานคร.

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2559). การเติบโตคาดว่ามูลค่าตลาดรวมของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในปี 2558.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2560). คู่มือสำหรับประชาชนในการขอขึ้นทะเบียน อย. กรุงเทพมหานคร.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2556). การสำรวจพฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชากรพ.ศ. 2556.

สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. (2562). สถิติประชากรในกรุงเทพมหานคร.

Marketingoops. (2562). คนไทยติด Top ทานอาหารเสริม ของโลก. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2563, จาก
https://www.marketingoops.com/reports/behaviors/vitamins/

การศึกษาสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง

THE STUDY OF PESTICIDE RESIDUE IN DRINKABLE WHOLE GRAIN CEREAL BOXES

อรุณณภา พาณิชจรูญ*
Aroonnapa Panichjaroon*
ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์**
Asst.Prof.Akkarach Bumrungpert, Ph.D.**

*วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10210
*E-mail: sweetvarnvarn2019@gmail.com
**วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10210
**Email: abnutrition@yahoo.com

บทคัดย่อ

ปัจจุบัน เครื่องดื่มธัญพืชหรือเครื่องดื่มทดแทนนมวัวได้รับความนิยมเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากแนวโน้มการดูแลสุขภาพด้วยอาหารและเครื่องดื่มได้รับความนิยมจากผู้บริโภคเพิ่มขึ้น ส่งผลให้กระบวนการเพาะปลูก อาจมีการปนเปื้อนด้วยสารฆ่าแมลงเนื่องจากต้องการเร่งผลผลิตเพื่อให้เพียงพอต่อการบริโภค การวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การศึกษาเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง ประเภทนมอัลมอนด์ นมข้าว นมข้าวโอ๊ต นมข้าวโพด นมถั่วเหลือง และนมพิสตาชิโอ ว่ามีสารฆ่าแมลงตกค้างหรือไม่ โดยอาศัยชุดตรวจหาชนิดสารฆ่าแมลง GPO-TM Kit ซึ่งสามารถตรวจหาชนิดสารฆ่าแมลงในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate) กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine) และ กลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethroid) ได้ จากผลการวิจัยพบว่าเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องตรวจพบสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมตประมาณ ร้อยละ 33.33 จากกลุ่มตัวอย่าง และไม่พบกลุ่มออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มไพรีทรอยด์ ซึ่งเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องที่ตรวจพบสารฆ่าแมลงตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมต คือ นมอัลมอนด์ A นมข้าวโอ๊ต A นมข้าว B และ นมข้าวโพด A อย่างไรก็ตามผลตรวจสารฆ่าแมลงไม่ได้แสดงข้อมูลปริมาณของสารฆ่าแมลงว่ามีปริมาณมากหรือน้อยกว่าที่มาตรฐานกฎหมายกำหนด แต่การบริโภคอย่างต่อเนื่องสามารถก่อให้เกิดอันตรายได้

คำสำคัญ: เครื่องดื่มธัญพืช สารฆ่าแมลงตกค้าง ออร์กาโนฟอสเฟต สารคาร์บาเมต ออร์กาโนคลอรีน ไพรีทรอยด์ GPO-TM Kit

Abstract

Nowadays, plant-based milk alternatives or cow's milk substitutes are becoming increasingly popular because the trend of health care through food and beverages has become more popular with consumers. Therefore, the cultivation process may be contaminated with pesticides due to the need to accelerate production to be sufficient for consumption. This research focuses on the detection of pesticide residues in plant-based milk alternatives such as almond milk, rice milk, oat milk, corn milk, soy milk and pistachio milk by GPO-TM kit that can detect the four types of pesticides (Organophosphate, Carbamate, Organochlorine and Pyrethroid). From the research results, plant-based milk alternatives were found to contain organophosphate insecticides and carbamate insecticides about 33.33% from the sample group and no organochlorine and pyrethroid were found. The sample of pant-based milk alternatives that detected pesticide residues in the organophosphate group and the carbamate group were almond milk A, oat milk A, rice milk B and corn milk A. However, the pesticide test result did not show the amount of pesticide that was more or less than required by law but continued consumption can be dangerous.

Keywords: Plant-based milk, Pesticide residues, Organophosphate, Carbamate, Organochlorine, Pyrethroid, GPO-TM Kit

บทนำ

แนวโน้มการดูแลสุขภาพด้วยอาหารและเครื่องดื่มได้รับความนิยมมากขึ้น โดยเน้นไปที่อาหารแบบ plant-based ซึ่งประกอบด้วย ผัก ผลไม้ ถั่ว ธัญพืช และพืชตระกูลหัว อาทิเช่น มันฝรั่ง มันเทศ และเผือก โดยไม่ผ่านการสกัด การขัดสี หรือการแปรรูป รวมทั้งเน้นการบริโภคพืชเป็นหลักหรืออย่างน้อยร้อยละ 95 จากปริมาณอาหารต่อมื้อ รวมถึงลดปริมาณการบริโภคเนื้อสัตว์และอาหารแปรรูปให้น้อยลง ทำให้เกษตรกรมีความจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนผลผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการ ส่งผลให้เกษตรกรอาจมีการใช้สารฆ่าแมลงในกระบวนการเพาะปลูกเพิ่มขึ้นและทำให้อาหารและวัตถุดิบเกิดการปนเปื้อนจากสารฆ่าแมลงตกค้าง

สารฆ่าแมลงที่สามารถพบได้ในพืช ผัก และผลไม้ ประกอบด้วย 4 กลุ่ม คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate) กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine) และ กลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethroid) ซึ่งการที่ได้ผู้บริโภคได้รับสารฆ่าแมลงตกค้างเป็นเวลานานอาจส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอกกล้ามเนื้อเรียบ ซึ่งควบคุมอวัยวะต่าง ๆ และยังพบอาการอื่น ๆ อาทิเช่น ม่านตาหรี่ หายใจลำบาก เวียนศีรษะ อาเจียน มือสั่น เดินโซเซ ชัก หมดสติระบบกล้ามเนื้อพบอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรงตะคริวต่อมต่าง ๆ อาทิเช่น ต่อมน้ำลายขับน้ำลายออกมามากผิดปกติ ต่อมเหงื่อขับเหงื่อออกมามากผิดปกติ (ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี) ส่วนสารคาร์บาเมตสารในกลุ่มนี้มีการออกฤทธิ์คล้ายกับสารออร์กาโนฟอสเฟต แต่ความเป็นพิษน้อยกว่า อาการที่เกิดขึ้นเหมือนกับการได้รับสารออร์กาโนฟอสเฟตยกเว้นอาการชัก และไม่รู้สึกตัวดังนั้น

จากการศึกษาเรื่องสารฆ่าแมลงตกค้างในอาหารและเครื่องดื่มที่ผ่านมา พบว่ายังไม่มีการศึกษาเรื่องสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืช และยังไม่มีการตรวจสอบหาสารฆ่าแมลงตกค้างในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญพืชที่มีการวางขายตามท้องตลาดทั่วไปของประเทศไทย การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นไปที่การศึกษาสารฆ่าแมลงตกค้างว่ามีอยู่ในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มในท้องตลาดหรือไม่

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องในท้องตลาดว่ามีสารฆ่าแมลงตกค้างหรือไม่

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สารฆ่าแมลงหรือสารกำจัดศัตรูพืชมีการใช้อย่างแพร่หลายในงานด้านเกษตรกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิตและรองรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจำนวนมาก รวมทั้งเป็นการปกป้องพืชผลจากศัตรูพืชและควบคุมโรคที่มีแมลงเป็นพาหะ การใช้ยาฆ่าแมลงที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนของสิ่งแวดล้อมและการสะสมของสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลิตภัณฑ์อาหารที่มากเกินไป ซึ่งอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคในวงกว้าง (Grewal et al., 2017; Narenderan et al., 2020) ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต ก่อนระยะเก็บเกี่ยว หลังจากการใช้ฆ่าแมลงทำให้สารพิษยังสลายตัวไม่หมด การใช้สารฆ่าแมลงในปริมาณมากเกินจำเป็น หรือใช้ร่วมกันหลายชนิด และพื้นที่เพาะปลูกที่ใช้สารเคมี มีสารพิษตกค้างอยู่ในดินและน้ำ ซึ่งจะสะสมอยู่ในผักผลไม้ที่ปลูก เป็นต้น

ประเทศไทยถือเป็นประเทศด้านเกษตรกรรมลำดับต้น ๆ ของโลก จากการรายงานของ ไทยแพน ประจำปี พ.ศ. 2562 ระบุว่า จากการเก็บตัวอย่างผักและผลไม้จำนวน 287 ตัวอย่าง ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ ขอนแก่น ยโสธร สระแก้ว จันทบุรี ราชบุรี และสงขลา ได้มีการส่งตรวจหาสารฆ่าแมลงตกค้างที่ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO-17025 ที่สหราชอาณาจักร ผลการวิเคราะห์พบว่า ผัก 178 ตัวอย่าง มีจำนวนตัวอย่างร้อยละ 40 ที่มีสารเคมีตกค้างเกินกว่ามาตรฐาน ร้อยละ 16 พบสารเคมีตกค้างแต่ไม่เกินมาตรฐาน และ ร้อยละ 44 ไม่พบสารเคมีตกค้าง ทางด้านผลไม้ พบว่า ผลไม้นำเข้าพบการตกค้างร้อยละ 33.3 แต่ที่ผลิตในประเทศพบสารพิษตกค้างเกินมาตรฐานสูงถึงร้อยละ 48.7 ทั้งนี้ มีสารฆ่าแมลงที่ตกค้างมากที่สุด คือ สารฆ่าเชื้อรา รองลงมา คือ ไซเปอร์เมทริน (Cypermethrin) อิมิดาคลอร์ฟริด (Imidacloprid) เอซอกซิสโตรบิน (Azoxystrobin) คลอร์ไพริฟอส (Chlorpyrifos) ซึ่งเป็นสารพิษที่กระทบสมองของเด็ก อีกทั้งยังพบสารคาร์เบนดาซิม (Carbendazim) เมทามิโดฟอส (Methamidophos) และคาร์โบฟูราน (Carbofuran) เป็นต้น

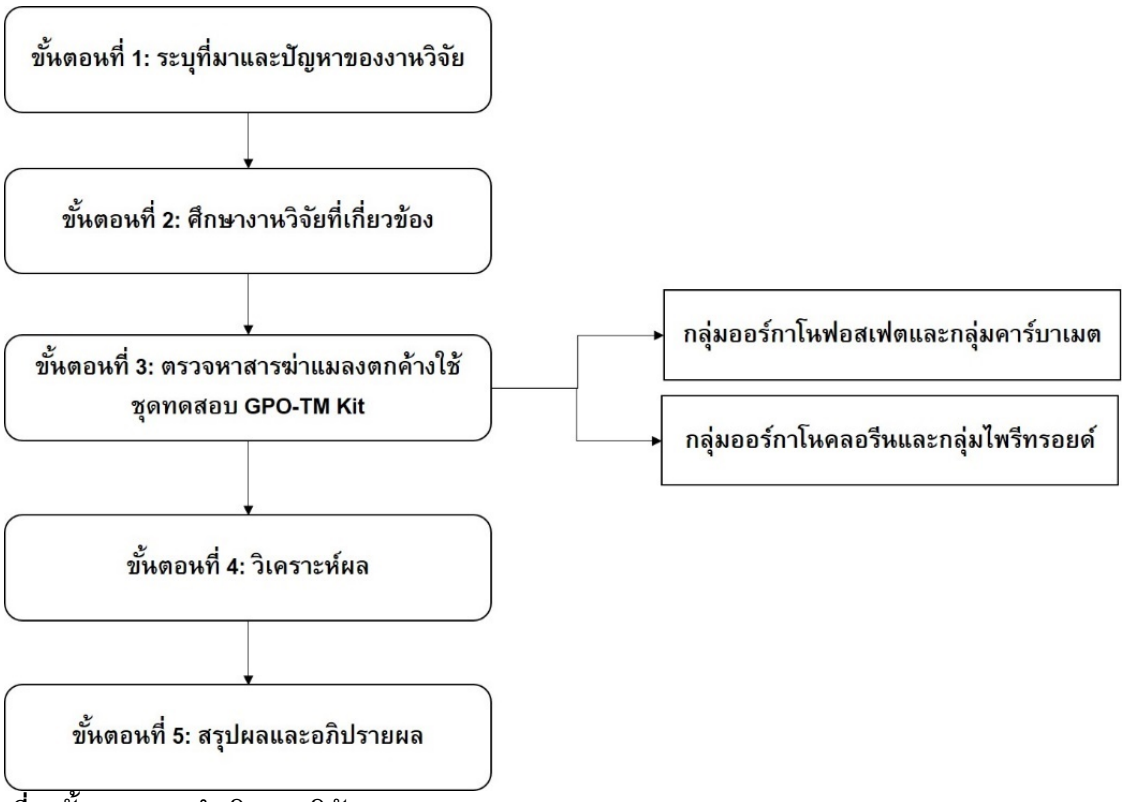
การตรวจหาสารฆ่าแมลงตกค้างในอาหารมีหลากหลายวิธีการ และหลากหลายชุดทดสอบ ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้ใช้ชุดทดสอบ GPO-TM Kit จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งเป็นชุดตรวจหาชนิดสารฆ่าแมลงในผัก ผลไม้ และธัญพืช โดยอาศัยหลักการโครมาโตกราฟีแบบผิวบาง (Thin Layer Chromatography: TLC) หรือการแยกสารด้วยวิธี

แผ่นบางทีแอลซี (TLC) ซึ่งเป็นการตรวจการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี ตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารระหว่างกระบวนการแยกสารในขั้นตอนต่าง ๆ ใช้ในการยืนยันชนิดของสาร และสามารถตรวจหาจำนวนองค์ประกอบในของผสม โดยชุดทดสอบ GPO-TM Kit สามารถตรวจหาสารฆ่าแมลงได้ทั้งหมด 4 กลุ่ม คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate) กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine) และ กลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethroid)

โดยสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมต เป็นกลุ่มของสารอินทรีย์จำพวกฟอสฟอรัส นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศเกษตรกรรม เมื่อบริโภคมากเกินไปจะส่งผลต่อระบบประสาท ตับ และไขมันในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมตเป็นสาเหตุอันดับต้น ๆ ของปัญหาการเกิดภาวะเป็นพิษจากสารเคมีและเป็นสาเหตุของการตายจากสารฆ่าแมลงตกค้าง (ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี, 2544) สารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนเป็นกลุ่มของสารเคมีที่มีความหลากหลายโดยส่วนประกอบของไฮโดรเจน คาร์บอน และคลอรีน ซึ่งสารเคมีในกลุ่มนี้หลายชนิดในปัจจุบันถูกระงับการใช้อันเนื่องมาจากความเป็นพิษที่สูงและการตกค้างสะสมในสภาวะแวดล้อมเป็นเวลานาน เมื่อได้รับสารกลุ่มนี้เป็นเวลานานจะส่งผลต่อการกระตุ้นระบบประสาท (Hyperexcitability) และมีกระแสประสาทออกมาซ้ำ ๆ (Repetitive neuronal discharge) เมื่อผู้ป่วยได้รับสารดังกล่าวจะมีอาการสั่น (Tremor) ต่อมาจะเกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ ชาหน้า ลิ้น แขนขา กล้ามเนื้อกระตุก กระวนกระวาย สับสน ก่อนเกิดอาการชัก (สุชัย สุเทพารักษ์ และ สาทริยา ตระกูลศรีชัย, 2556) และกลุ่มกลุ่มไพรีทรอยด์เป็น สารพิษที่ใช้ภายนอก สารพิษกลุ่มนี้ถูกดูดซึมผ่านผิวหนังได้น้อย แต่จะดูดซึมได้เป็นอย่างดีจากทางเดินอาหาร และเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะเกิดการกระจายตัวของสารไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ส่วนมากพบที่เนื้อเยื่อที่มีไขมันสูง อาทิเช่น ระบบประสาทส่วนกลาง เนื่อเยื่อไขมัน ตับ และไต เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ต้องการตรวจหาสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชทั้งหมด 6 ประเภท ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1: ระบุปัญหาและที่มาของงานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งพบว่างานวิจัยที่ผ่านมาไม่ค่อยมีการพูดถึงสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืช

ขั้นตอนที่ 2: ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสารฆ่าแมลงตกค้างและเครื่องดื่มธัญพืช

ขั้นตอนที่ 3: ตรวจหาสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องที่มีขายตามห้างสรรพสินค้าทั่วไป 6 ประเภท ทั้งหมด 12 ตัวอย่าง ประกอบด้วย นมถั่วเหลือง 4 ตัวอย่าง นมข้าวโอ๊ต 1 ตัวอย่าง นมอัลมอนด์ 2 ตัวอย่าง นมข้าว 2 ตัวอย่าง นมข้าวโพด 1 ตัวอย่าง และนมพิสตาชิโอ 2 ตัวอย่าง ด้วยชุดการทดสอบ GPO-TM Kit ที่สามารถตรวจหาสารฆ่าแมลงตกค้างได้ 4 กลุ่ม คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมต กลุ่มออร์กาโนคลอรีน และกลุ่มไพรีทรอยด์ โดยวิธีการตรวจสอบสามารถแบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. กลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและคาร์บาเมทใช้หลักการแยกสารด้วยวิธีทีแอลซี (TLC) และตรวจสอบด้วยการทำปฏิกิริยากับสารเคมีเพื่อให้เกิดสี เตรียมตัวอย่างที่จะทดสอบแล้วนำมาผสมผงถ่าน 0.25 กรัม ดูดตัวอย่างที่มีการผสมผงถ่านใส่ถ้วยโลหะ ตั้งทิ้งไว้ในกล่องน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส รอจนน้ำสกัดออกหมดเหลือทิ้งไว้ประมาณ 2 - 3 หยด หลังจากนั้นให้แตะสารสกัดบนจุดหยดสารสกัด (Spot) ที่กำหนดไว้บนแผ่นทีแอลซี แล้วนำไปแช่ในขวดแช่แผ่นทีแอลซีและปล่อยให้น้ำยาเคลื่อนที่ถึงขีดที่กำหนด นำแผ่นทีแอลซีมาผึ่งให้แห้ง รอประมาณ 10 นาที แล้วนำน้ำยาทดสอบสีมาสเปรย์ที่แผ่น ถ้ามีสารเคมีจะเกิดแถบวงกลม (Spot) สีขาวบนพื้นสีม่วงบนแผ่นทีแอลซี ซึ่งมีการส่งตรวจที่สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
2. กลุ่มออร์แกโนคลอรีนและไพรีทรอยด์ใช้หลักการแยกสารด้วยแผ่นบางทีแอลซี (TLC) และตรวจสอบด้วยการทำปฏิกิริยากับสารเคมีและอังแสงยูวีที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร เพื่อให้เกิดสี โดยเตรียมตัวอย่างที่จะทดสอบนำมาผสมกับน้ำยาสกัด 5 มิลลิลิตร และเขย่าแรง ๆ 1 นาที หลังจากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที ดูดตัวอย่างที่มีการผสมน้ำยาสกัด 1 มิลลิลิตร ใส่ถ้วยโลหะ ตั้งทิ้งไว้ในกล่องน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส รอจนน้ำสกัดออกหมดเหลือทิ้งไว้ประมาณ 2 - 3 หยด หลังจากนั้นให้แตะสารสกัดบนจุดหยดสารสกัด (Spot) ที่กำหนดไว้บนแผ่นซีแอลที แล้วนำไปแช่ในขวดแช่แผ่นทีแอลซีและปล่อยให้น้ำยาเคลื่อนที่ถึงขีดที่กำหนด นำแผ่นทีแอลซีมาผึ่งให้แห้ง รอประมาณ 10 นาที แล้วนำน้ำยาจีพีโอ-ทีเอ็มมาสเปรย์ที่แผ่น และนำไปอังแสงจากชุดอุปกรณ์รังสียูวี ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร ถ้ามีสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโนคลอรีนและไพรีทรอยด์ จะเกิดแถบวงกลม (Spot) เป็นสีเทา น้ำตาลเข้ม ถึงดำ บนแผ่นทีแอลซี ซึ่งมีการส่งตรวจที่สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

ขั้นตอนที่ 4: นำผลการตรวจที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลและหาค่าเฉลี่ย

ขั้นตอนที่ 5: อภิปรายผลการทดสอบ และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องด้วยชุดทดสอบ GPO-TM Kit ซึ่งสามารถตรวจหาสารฆ่าแมลงตกค้างในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมต กลุ่มออร์กาโนคลอรีน และ กลุ่มไพรีทรอยด์ ซึ่งผลการวิจัยประกอบด้วยเครื่องดื่มธัญพืชทั้งหมด 6 ชนิด คือ นมอัลมอนด์ นมข้าวโอ๊ต นมข้าว นมข้าวโพด นมถั่วเหลือง และนมพิสตาชิโอ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิจัยกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมต กลุ่มออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มไพรีทรอยด์

ชื่อตัวอย่าง	กลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต	กลุ่มคาร์บาเมต	กลุ่มออร์กาโนคลอรีน	กลุ่มไพรีทรอยด์
นมอัลมอนด์ A	- โฟรฟีโนฟอส	- เบนดิโอคาร์บ - คาร์โบฟูแรน	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมอัลมอนด์ B	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมข้าวโอ๊ต A	- คลอร์ไพริฟอส	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมข้าว A	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมข้าว B	ตรวจไม่พบ	- เมโทมิล	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมข้าวโพด A	- คลอร์ไพริฟอส - โฟรฟีโนฟอส	- เบนดิโอคาร์บ - คาร์โบฟูแรน	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมถั่วเหลือง A	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมถั่วเหลือง B	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมถั่วเหลือง C	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมถั่วเหลือง D	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมพิสตาชิโอ A	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมพิสตาชิโอ B	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ

เมื่อทำการทดสอบตรวจหาสารฆ่าแมลงตกค้างจากตัวอย่างเครื่องดื่มธัญพืชทั้งหมด 12 ตัวอย่าง พบว่ามีเครื่องดื่มธัญพืช 4 ชนิด ตรวจพบสารฆ่าแมลงตกค้าง ประกอบด้วย นมอัลมอนด์ A ตรวจพบสารโพรฟีโนฟอส (Profenofos) ซึ่งอยู่ในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และ สารเบนดิโอคาร์บ (Bendiocarb) และสารคาร์โบฟูแรน (Carbofuran) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มคาร์บาเมต นมข้าวโอ๊ต A ตรวจพบสารคลอร์ไพริฟอส (Chlorpyrifos) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต นมข้าว B ตรวจพบสารเมโทมิล (Methomyl) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และ นมข้าวโพด A ตรวจพบสารคลอร์ไพริฟอสและสารโพรฟีโนฟอส ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และสารเบนดิโอคาร์บและสารคาร์โบฟูแรน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มคาร์บาเมต จากผลการวิจัยข้างต้นที่ตรวจพบสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืช 4 ตัวอย่าง ซึ่งคิดเป็น ร้อยละ 33.33 และ ร้อยละ 66.67 ตรวจไม่พบสารฆ่าแมลงตกค้างในตัวอย่างเครื่องดื่มธัญพืช

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ตัวอย่างเครื่องดื่มธัญพืช 4 ชนิดถูกตรวจพบสารฆ่าแมลงตกค้างในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมต คิดเป็นร้อยละ 33.33 ซึ่งถือว่าเป็นตัวเลขที่สูงแต่เนื่องจากการตรวจแบบ GMO-TM Kit ไม่สามารถบอกถึงปริมาณของสารฆ่าแมลงตกค้างว่ามีปริมาณมากหรือน้อยกว่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด จึงกลายเป็นข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ อย่างไรก็ตามการตรวจพบสารดังกล่าว ไม่ว่าจะมากหรือน้อยกว่ากฎหมายกำหนดก็ย่อมก่อให้เกิดโทษกับผู้บริโภคที่อยู่ในกลุ่มที่มีความไวต่อสารพิษ หรือมีกระบวนการขจัดสารพิษออกจากร่างกายได้ไม่ดีนัก อย่างเช่น เด็กเล็ก หญิงตั้งครรภ์ และผู้สูงอายุ หากบริโภคต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน และจำนวนของตัวอย่างที่ยังไม่มากเพียงพอ ผู้ทำวิจัยเลือกเฉพาะสินค้าที่มีขายตามห้างสรรพสินค้าเท่านั้น ไม่มีสินค้าลักษณะโฮมเมดที่ปัจจุบันก็ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น อาจทำให้ตกหล่นนมธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องยี่ห้ออื่น ๆ ที่วางขายทั้งในท้องตลาด และโซเชียลมีเดียได้ ข้อเสนอแนะงานศึกษาวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องการนำไปศึกษาต่อให้ละเอียดมากขึ้นว่า ปริมาณของสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องมีจำนวนเท่าไหร่ เกินมาตรฐานที่กฎหมายกำหนดหรือไม่ ควรเพิ่มขนาดและความหลากหลายของกลุ่มตัวอย่าง และผู้บริโภคควรใช้ข้อมูลนี้ที่เป็นแนวทางในการเลือกซื้อเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่ม

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2561). อาหารจากธัญพืช. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี. พิษจากสาร Organochlorine. สืบค้น 14 ตุลาคม 2563, จาก https://med.mahidol.ac.th/poisoncenter/th/pois-cov/OCl

ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี. ภาวะเป็นพิษจาก Organophosphates และ Carbamates.

สวนชีววิถี, ไทรม้า นนทบุรี. ไทยแพนเปิดผลตรวจผักผลไม้พบสารพิษตกค้างเกินมาตรฐาน 41% ผักห้างแย่กว่าผักตลาดสด ตะลึงพบสารพิษห้ามใช้ในประเทศไทยตกค้างอื้อ 12 ชนิด. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.thaipan.org/action/1107 2562.

Grewal, A.S., et al. (2017). Pesticide Residues in Food Grains, Vegetables and Fruits: A Hazard to Human Health. *Journal of Medicinal Chemistry & Toxicology*. 2(1), 1-7.

Narenderan, S.T., et al. (2020). Review of pesticides residue analysis in fruits and vegetables. Pre-treatment, extraction and detection techniques. Food Research International. 133

การสำรวจปริมาณยาปฏิชีวนะในอกไก่ปั่นพร้อมดื่ม

Survey of antibiotics in ready-to-drink chicken breast shakes

กฤตภัค หัชลีฬหา*
Kristapak Hatchaleelaha*
ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ**
Asst .Prof. MART MAIPRASERT**

*นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
*Graduate Student, Degree of Master of Science Department of Anti-aging and Regenerative Medicine College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University.
*Email: tidajc99@gmail.com
** อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ 110/1-4 ถนนประชาชื่น แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210
** Lecturer, Department of Anti-aging and Regenerative Medicine College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University. 110/1-4 Pracha Chuen Rd, Thung Song Hong, Lak Si, Bangkok 10210.
** Email: martdr2007@yahoo.co.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีการบริโภคสารอาหารกลุ่มโปรตีนไม่เพียงพอ จึงทำให้เครื่องดื่มอกไก่ปั่นเป็นที่นิยม และด้วยการเลี้ยงไก่มีการใช้ยาปฏิชีวนะ (Antibiotices) ผู้วิจัยจึงสนใจสำรวจยาปฏิชีวนะในอกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายที่ร้านสะดวกซื้อจำนวน 10 ตัวอย่าง มาวิเคราะห์ปริมาณยาปฏิชีวนะ 2 กลุ่มคือ ด็อกซีไซคลีน (Doxycycline) และอะม็อกซีซิลลีน (Amoxicillin) ผลการทดลองของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มอกไก่ปั่นพร้อมดื่มจำนวน 10 ตัวอย่าง พบว่าไม่พบยาปฏิชีวนะดังกล่าว สรุปได้ว่าเครื่องดื่มอกไก่ปั่นเป็นทางเลือกสุขภาพ เพื่อเพิ่มปริมาณการบริโภคโปรตีนเสริมจากมื้ออาหารให้เหมาะสมกับรูปร่างได้อย่างปลอดภัย

คำสำคัญ: เครื่องดื่มอกไก่ปั่น ยาปฏิชีวนะ ด็อกซีไซคลิน อะม็อกซีซิลลิน

Abstract

Currently, there is insufficient intake of protein nutrients. This makes Ready-to-drink chicken breast shakes popular. And with raising chickens, antibiotics are used. Antibiotics The researchers were interested in examining 10 samples of antibiotics in ready-to-drink chicken breast shakes sold at convenience stores. 2 groups of antibiotics were analyzed: Doxycycline and Amoxicillin.The results of the experiment of 10 samples of r Ready-to-drink chicken breast shakes found that no such antibiotic was found In conclusion, Ready-to-drink chicken breast shakes is a healthy alternative. To increase the amount of protein supplement intake from meals to be suitable for body shape safely.

Keywords: Ready-to-drink chicken breast shakes, Antibiotic, Doxycycline, Amoxicillin

บทนำ

ผู้ที่ต้องการโปรตีนจากสัตว์ เนื้อไก่จัดว่ามีโปรตีนสูง ปลอดภัยและมีคุณภาพ ตามหลักโภชนาการของมนุษย์โลกหาซื้อได้ง่าย โดยเฉพาะเนื้อส่วนอกเป็นส่วนที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานเพราะเป็นลักษณะเนื้อที่มีสีขาว ให้พลังงานสูง อุดมไปด้วยโปรตีนสูง ไขมันต่ำ หาทานได้ง่าย เนื้ออกไก่ที่ไม่มีหนังปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงานประมาณ 120 แคลอรี่ และให้โปรตีนสูงถึง 22.50 กรัม ในขณะที่มีไขมันเพียง 2.62 กรัมเท่านั้น(กองโภชนาการ, 2544) อีกทั้งยังปราศจากน้ำตาล เหมาะกับการนำไปปรุงอาหารเพื่อสุขภาพหลากหลายเมนู โดยเชื่อว่าการบริโภคอกไก่อาจช่วยลดและควบคุมน้ำหนัก อีกทั้งอาจเสริมสมรรถภาพ ระหว่างการออกกำลังกายได้ด้วย รวมถึงผู้ที่รับประทานอาหารคีโตการทานแป้งให้น้อยที่สุด หรือการรับประทานอาหารคลีน ซึ่งมื้ออาหารหลัก ๆ นั้นจำเป็นอย่างยิ่งต้องทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ โดยเฉพาะต้องมีโปรตีนสูง และยังมีคุณสมบัติหลักในการเสริมสร้างความเจริญเติบโต ซ่อมแซมเซลล์ที่ถูกทำลาย ช่วยในการแข็งตัวของเลือด สร้างกล้ามเนื้อ เอนไซม์ และฮอร์โมน กระตุ้นการหลั่งของโกรทฮอร์โมน (growth hormone) เพิ่มประสิทธิภาพของภูมิต้านทานโรค รักษาความสมดุลของภาวะกรดและด่าง

เหตุผลที่กล่าวมาแล้ว อกไก่ปั่นจึงได้รับกระแสการนิยมบริโภค จากนักเพาะกายหรือ ผู้ที่อยากสร้างกล้ามเนื้อให้มากขึ้นยิ่งรวมถึงผู้ที่ชอบออกกำลังกายที่ต้องการโปรตีนมากกว่าคนทั่วไป ซึ่งหากต้องการโปรตีนจำนวน 120 กรัมต่อวัน ต้องทาน อกไก่ถึง 5 ชิ้นใหญ่ๆ ในมื้อนั้น(กองโภชนาการ, 2544) ซึ่งจะเป็นการยาก จึงได้มีการนำเนื้ออกไก่มาปั่นเข้าด้วยกัน กับส่วนผสมต่าง ๆ ถือว่าเป็นทางลัดในการเพิ่มโปรตีนในปริมาณที่ร่างกายต้องการ จนพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์พร้อมดื่ม เพิ่มทั้งด้านรสชาติ เนื้อสัมผัสที่แตกต่างกันหลากหลาย เชื่อกันว่า สารอาหารที่ปั่นรวมกัน สามารถดูดซึมได้ดี ทำให้ร่างกายได้รับสารอาหารโดยตรง ไม่ถูกขับออกไปทางปัสสาวะโดยทันที นับเป็นเครื่องดื่มที่เปลี่ยนแนวทางการบริโภคของคนหลายๆคน แบบสะดวก รวดเร็ว หาซื้อง่ายตอบโจทย์ที่ต้องการ

จากคุณประโยชน์ในการส่งเสริมสุขภาพต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความปลอดภัยเกี่ยวกับการตกค้างของยาปฏิชีวนะที่อยู่ในอกไก่ปั่นพร้อมดื่มเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง ซึ่งมีผู้ผลิตหลายตราสินค้า ที่มีทั้งที่ได้รับการจดทะเบียนจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา จากกระทรวงสาธารณสุข และไม่มีมาตรฐานการผลิต วางจำหน่ายในร้านสะดวกซื้อ หรือสถานที่ออกกำลังกาย ซึ่งอาจไม่ปลอดภัยในการบริโภค

ปัจจุบันผู้คนที่นิยมบริโภคอกไก่ปั่น เพื่อส่งเสริมสุขภาพมากยิ่งขึ้น แต่หารู้ไม่ว่าในคุณค่าของโปรตีนที่ได้รับอาจได้รับสารพิษตกค้างที่ส่งผลต่ออันตรายต่อสุขภาพโดยไม่รู้ตัว จากการที่ฟาร์มเลี้ยงไก่ที่ใช้ยาปฏิชีวนะในปริมาณที่มากเกินความจำเป็น จึงส่งผลให้เกิดสารเคมีตกค้างในไก่ และมีโอกาสเกิดการสะสมเข้าสู่ร่างกายของผู้บริโภคได้ แม้ว่าเป็นเครื่องดื่ม อาจได้รับในปริมาณน้อยๆ แต่ถ้าได้รับบ่อยครั้งเป็นเวลานานๆจะสะสมเพิ่มปริมาณมากขึ้นในร่างกายจนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเซลล์จนกลายเป็นเซลล์มะเร็งลุกลามไปยังส่วนต่างๆของร่างกายได้เช่นมะเร็งตับและมะเร็งลำไส้ หรือภาวะเป็นพิษที่อวัยวะสำคัญต่างๆของร่างกายได้เป็นต้น

การมียาปฏิชีวนะตกค้างในไก่ ในประเทศไทยเป็นปัญหาที่พบต่อเนื่องนับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและน่าจะต่อเนื่องไปถึงอนาคต สาเหตุหนึ่งมาจากการใช้ยาที่ไม่สมเหตุผลและมากเกินความจำเป็นทำให้แบคทีเรียพัฒนาเกิดการดื้อยาต้านจุลชีพได้ (WHO, 2000) รายงานว่าการใช้ยาปฏิชีวนะก็สามารถส่งผ่านแบคทีเรียซึ่งนำพายีนส์ดื้อยา จากสัตว์ไปสู่คนโดยผ่านทางการบริโภคผลิตภัณฑ์จากสัตว์ การสัมผัสตัวสัตว์และปนเปื้อนเชื้อดื้อยาในสิ่งแวดล้อม ดังเห็นได้ว่า การเจ็บป่วยจากการติดเชื้อแบคทีเรียเพียงเล็กน้อย สามารถนำไปสู่การเสียชีวิตได้ คาดการณ์ว่าในปีค.ศ. 2050 หากไม่มีการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นจะทำให้มีผู้เสียชีวิตจากเชื้อดื้อยาสูงถึง 10 ล้านคน

อย่างไรก็ตามการศึกษาส่วนใหญ่จะตรวจประเมินระดับสารพิษตกค้างที่พบในไก่ตามท้องตลาดโดยตรงแต่เพียงอย่างเดียว ยังไม่มีการศึกษาใดที่คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคอกไก่ปั่นพร้อมดื่ม ที่นอกจากคุณประโยชน์ เพื่อเสริมสร้างสุขภาพแล้ว อาจได้รับผลกระทบจากการใช้ยาปฏิชีวนะทางอ้อมจากการดื่ม ซึ่งแม้ว่าผู้บริโภคจะได้รับสารเพียงปริมาณน้อย แต่หากสะสมนานวันเข้าก็ส่งผลต่อสุขภาพได้เช่นกัน การประเมินอัตราเสี่ยงจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นเพื่อกระตุ้นให้ผู้บริโภคตระหนักถึงอันตรายที่ตนอาจได้รับ และหันมาใส่ใจสุขภาพตนเองโดยคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัย ซึ่งปัจจุบันพบว่า มีการนำอกไก่มาปั่นจำหน่ายในรูปแบบพร้อมดื่มจำนวนมาก หลากหลายยี่ห้อ โดยที่ผู้บริโภคไม่สามารถทราบได้ว่าในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มแต่ละยี่ห้อนั้นมียาปฏิชีวนะอยู่ในปริมาณเท่าใด สมควร

กับการบริโภคหรือไม่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการสำรวจปริมาณยาปฏิชีวนะในอกไก่ปั่นพร้อมดื่ม ที่วางจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดในประเทศไทย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคในการเลือกบริโภคอกไก่ปั่นพร้อมดื่มต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อสำรวจปริมาณยาปฏิชีวนะในอกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อ และเพื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณยาปฏิชีวนะในอกไก่ปั่นพร้อมดื่มแต่ละยี่ห้อที่วางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อ

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ยาปฏิชีวนะ (Antibiolics) ปัจจุบันอยู่ในยุคของยาปฏิชีวนะ ซึ่งเริ่มตั้งแต่ Sir Alexander Fleming ค้นพบยาปฏิชีวนะชนิดแรกคือ Penicilin เมื่อปี ค.ศ.1929 ยาปฏิชีวนะ (Antibiolics) หมายถึงยาต้านจุลชีพที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย รวมทั้งมีฤทธิ์ในการทำลายและยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคที่เรีย ทั้งที่ได้จากสิ่งมีชีวิตหรือจากการสังเคราะห์ เช่น เพนนิซิลลิน (Penicillin) อะม็อกซิซิลลิน (Amoxicillin) เตตร้าซัยคลิน (Tetracycline) นอร์ฟล็กอซาซิน (Norfloxacin) และอะซิโธรมัยซิน (Azithromycin) เป็นต้น (วุฒินันท์ จตุพศ, 2549)

ยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial medicine) คือ ยาที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์หรือยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เช่น แบคที่เรีย ไวรัสและรา ทั้งที่ได้จาก สิ่งมีชีวิตหรือจากการสังเคราะห์ ในการวิจัยนี้ ยาต้านจุลชีพที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย รวมทั้งมีฤทธิ์ในการทำลายและยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียเป็นหลัก

การดื้อยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial resistance) ความสามารถของจุลินทรีย์ (เช่น แบคทีเรีย ไวรัส และรา) ในการเจริญเติบโตหรืออยู่รอดได้แม้สัมผัสกับยาฆ่าเชื้อ (Antibacterial) ที่มีความเข้มข้นเพียงพอในการฆ่าหรือยับยั้งเชื้อในสายพันธุ์เดียวกัน หรือสูงกว่าความเข้มข้นที่ใช้ในการป้อง กันและรักษาโรค ในการวิจัยนี้ การดื้อยาต้านจุลชีพหมายถึง การดื้อยาต้านจุลชีพของแบคทีเรียเป็นหลัก ประเภทยาปฏิชีวนะมีการจำแนกดังนี้ ยาฆ่าเชื้อ (Antiseptic) ยาทำให้ปราศจากเชื้อ (Disinfectant)

ดอกซีไซคลีน (Doxycycline) เป็นยาปฏิชีวนะในกลุ่ม เตตร้าซัยคลิน (tetracycline) ที่ใช้ในมนุษย์ เพื่อระงับการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย รักษาโรคติดเชื้อในท่อทางเดินปัสสาวะรักษาลำไส้อักเสบ หลอดลมอักเสบ รักษาโรคบิดมีเชื้อ รักษาแผล ฝี หนอง อาการอักเสบต่าง ๆ เนื่องจากการติดเชื้อ ปัจจุบัน ดอกซีไซคลีน (Doxycycline) ถูกผสมในอาหารสัตว์ในระดับต่ำเพื่อเร่งการเจริญเติบโตเพิ่มประสิทธิภาพการให้ผลผลิตสูงสุด และเพื่อควบคุมโรคของสัตว์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายทั่วโลก

อะม็อกซีซิลลิน (Amoxycillin) จัดอยู่ในยาปฏิชีวนะกลุ่มเบต้า - แลคแทม (Beta - Lactam Groups) จะใช้ในการรักษาโรคที่มีการติดเชื้อจากแบคทีเรียเท่านั้น สาหรับสัตว์ใช้รักษาโรคติดเชื้อจากแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบ ในสัตว์ที่ไวต่อยานี้ ได้แก่ โรคหวัด ,หวัดหน้าบวม (C.RD), อหิวาต์ในสัตว์ปีก เช่น ไก่ เป็ด ห่าน ไก่งวง และนกกระทา โรคติดเชื้อในระบบทางดินหายใจ โรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร ใช้รักษาโรคเยื่อหุ้มปอด และปอดอักเสบ (Swine pleuropneumonia) ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ Actinobacillus pleuropneumonia ที่ไวต่อยานี้

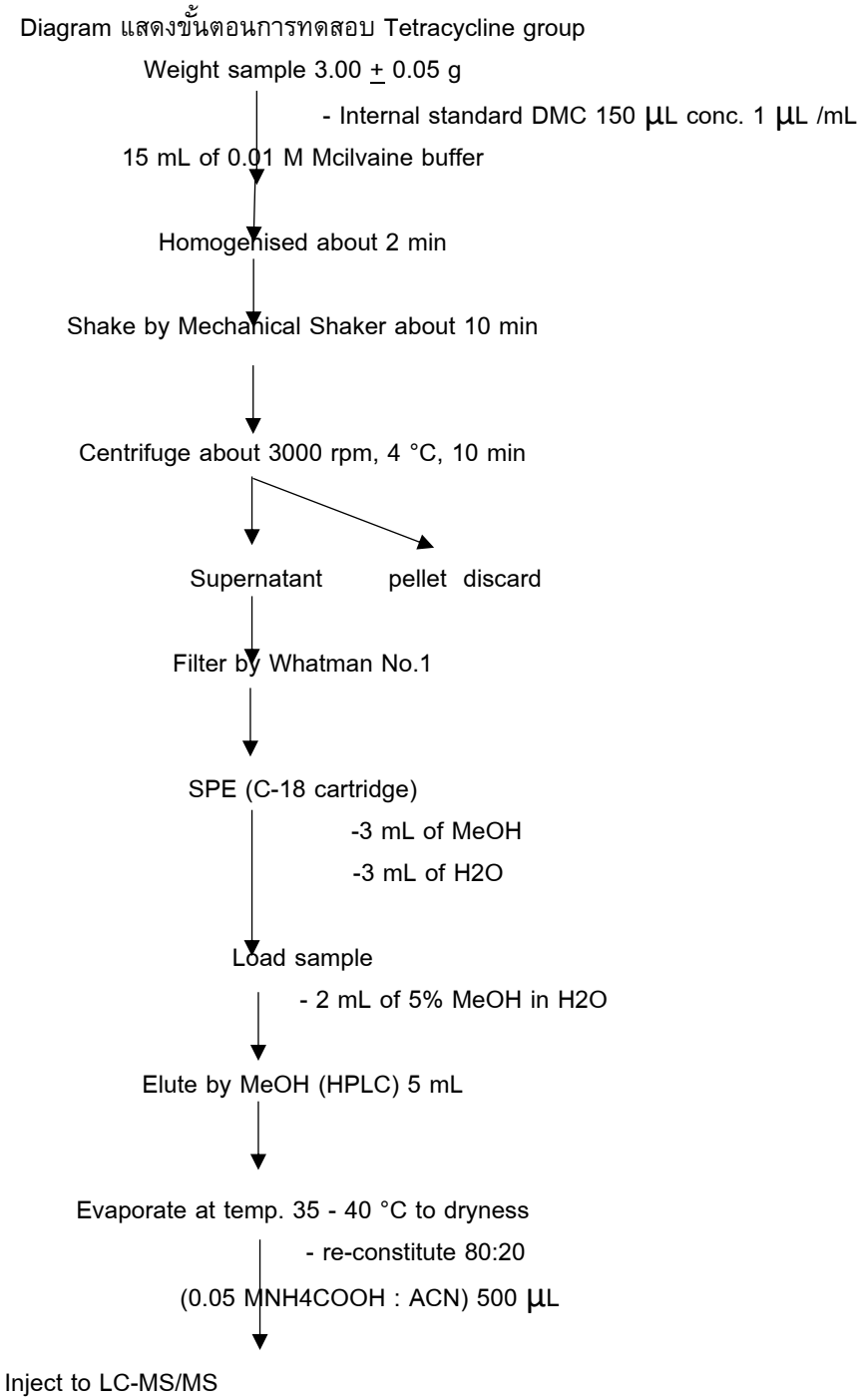
เหตุผลในการศึกษา ในครั้งนี้ อ้างถึง บทความวิชาการของวิศิษย์ เกตุปัญญาพงศ์กล่าวถึงชนิดของยาหรือสารเคมีที่ใช้ในการผลิตสัตว์เป็นประจำ โดยผู้วิจัยเลือกกลุ่มยาต้านจุลชีพ (Antimicrobials) ซึ่งยาในกลุ่มนี้สามารถแบ่งเป็นกลุ่มได้ 4 กลุ่มย่อยได้แก่ Beta-Lactam, Terracyclines, Aminoglycosides และ Macrolide ศึกษาเฉพาะกลุ่มเตตราไซคลิน (Tetracycline Group) คือ ด็อกซีไซคลิน (Doxycycline) และกลุ่มเบต้า - แลคแทม (Beta - Lactam Groups) คือ อะม็อกซีซิลลิน(Amoxicillin) ที่นิยมใช้ในฟาร์มเลี้ยงไก่และพบสารตกค้างเกินกว่ามาตรฐาน

วิธีการดำเนินการวิจัย

สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่มีเครื่องหมายการค้า และจำหน่ายในร้านสะดวกซื้อจำนวน 10 ตัวอย่าง โดยมีผลิตภัณฑ์ตัวอย่างดังนี้

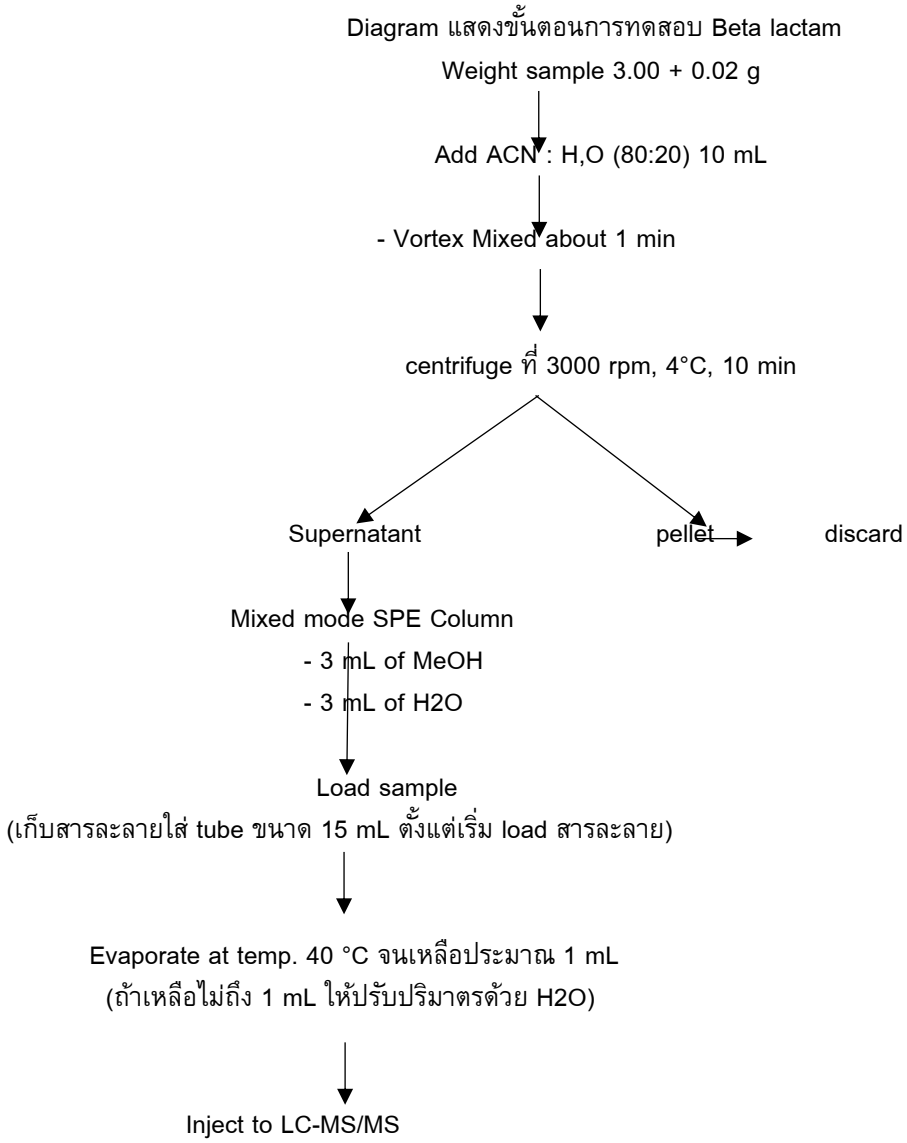
รหัส	ตราผลิตภัณฑ์ อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม	รสชาติ	ได้รับการรับรอง สำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา
KA	CHANGENOW	ข้าวโอ๊ต	✓
ST	MUSTCLE	สตรอเบอร์รีโยเกิร์ต	
MF	KLEENS	นมเปรี้ยวผักและผลไม้รวม	✓
BN	C15	กล้วย	
SL	FITMATE	เสาวรสโยเกิร์ต	
VN	CHICKPACK	วานิลลา	
EP	POWER KAIPUN	Decaf Espresso	
SK	ZUPER MEAL	นมเปรี้ยวซากุ	
BB	CHAMPION CHICK	โกโก้ดัทช์	
AP	PROSHAKE TO GO	แอปเปิ้ลเขียว	✓

การวิเคราะห์ยาปฏิชีวนะตกค้างด้วยเครื่อง LC-MS/MS นำตัวอย่างอกไก่ปั่นพร้อมจำนวน 10 ตังอย่าง ตัวอย่างละ 600 ML. แช่เย็น ปิดผนึกใส่ถุงแยก และกำหนดรหัสแต่ละยี่ห้อ ส่งดำเนินการเข้ากระบวนการในห้องทดลองของบริษัทปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อหาปริมาณ ด็อกซีไซคลิน (Doxycycline) และอะม็อกซี่ซิลลิน (Amoxicillin) โดยมีวิธี 3 ซ้ำ โดยทาง บริษัทปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด นำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่อง LC-MS/MS ตามแผนภาพ ต่อไปนี้



ภาพที่ 3.1 Diagram แสดงขั้นตอนการทดสอบ Terracycline group

ที่มา : บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด



ภาพที่ 3.2 Diagram แสดงขั้นตอนการทดสอบ Beta lactam

ที่มา : บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางที่ 3.4 แสดงค่า ion ที่ทำการทดสอบด้วยเครื่อง LC-MS/MS ทั้ง ด็อกซีไซคลิน (Doxycycline) และ อะม็อกซีซิลลิน (Amoxicillin) (Journal of chromatography, 2003)

Compound	Parent ion (m/z)	Primary Daughter ion (m/z)	Secondary Daughter ion (m/z)
Doxycycline	445	428	410
Amoxicillin	366	349	207

ที่มา: Validation of a high-performance liquid chromatography method for the determination of Doxycycline and Amoxicillin in bovine milk and muscle, Journal of chromatography A, 987 (2003) p.227-233

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการสุ่มเก็บอกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อ 10 ตัวอย่าง ดังตารางแสดง ผลการศึกษาเปรียบเทียบ ปริมาณ ยาปฏิชีวนะดอกซีไซคลีน (Doxycycline) และยาปฏิชีวนะอะม็อกซีซิลลิน (Amoxycillin) ที่ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงผลการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณยาปฏิชีวนะดอกซีไซคลีน (Doxycycline) และยาปฏิชีวนะอะม็อกซีซิลลิน (Amoxycillin)ในอกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่วางจำหน่าย ตามร้านสะดวกซื้อ

รหัส	ตราผลิตภัณฑ์ อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม	Doxycycline Raw Data (µg/Kg)	Amoxicillin Raw Data (µg/Kg)
KA	CHANGENOW	Not Detected	Not Detected
ST	MUSTCLE	Not Detected	Not Detected
MF	Kleens	Not Detected	Not Detected
BN	C15BKK	Not Detected	Not Detected
SL	Fitmate	Not Detected	Not Detected
VN	Chickpack	Not Detected	Not Detected
EP	Kaipun	Not Detected	Not Detected
SK	Zupermeal	Not Detected	Not Detected
BB	Champion chick	Not Detected	Not Detected
AP	PROSHAKE to GO	Not Detected	Not Detected

ที่มา: รายงานผลการผลสอบยาปฏิชีวนะ ในอกไก่ปั่น

ผลการทดสอบปริมาณยาปฏิชีวนะดอกซีไซคลีน (Doxycycline) และยาปฏิชีวนะอะม็อกซีซิลลิน (Amoxycillin) ในอกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อ นำผลมาเปรียบเทียบกัน พบว่ายาปฏิชีวนะดอกซีไซคลีน (Doxycycline) และยาปฏิชีวนะอะม็อกซีซิลลิน (Amoxycillin) ในอกไก่ปั่นพร้อมดื่มไม่พบตัวอย่างใด ที่มียาปฏิชีวนะทั้งสองกลุ่ม ในปริมาณเกินเกณฑ์มาตรฐานตามที่ อย. ประกาศกำหนด ผลการทดสอบ เป็น Not Deteted เหมือนกัน

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า การทดสอบปริมาณยาปฏิชีวนะดอกซีไซคลีน (Doxycycline**)** และยาปฏิชีวนะอะม็อกซีซิลลิน (Amoxycillin**)** ในอกไก่ปั่นพร้อมดื่ม ไม่พบ ตัวอย่างใด ที่มียาปฏิชีวนะทั้งสองกลุ่ม กล่าวคือไม่มียาปฏิชีวนะในปริมาณเกินเกณฑ์มาตรฐานตามที่ อย. กำหนด ผลการทดสอบ จึงเป็น Not Detected เหมือนกัน

ถึงแม้ว่าโดยภาพรวมแล้วอกไก่ปั่นพร้อมดื่มทั้ง 10 ตัวอย่าง ในร้านสะดวกซื้อไม่พบยาปฏิชีวนะดอกซีไซคลีน (Doxycycline) และยาปฏิชีวนะอะม็อกซีซิลลิน (Amoxycillin) แต่ในแต่ละตัวอย่าง มีรสชาติที่แตกต่างกัน อาจมีความหวานจากปริมาณน้ำตาลเกินกำหนด และสารกันบูดที่อาจเจือปนผสมอยู่ ซึ่งผู้บริโภคต้องคำนึงถึงด้วย และควรเข้าถึงข้อมูลความรู้ความเข้าใจ เพื่อการตัดสินใจเลือกวิถีทางในการดูแลตนเอง เลือกสิ่งที่มีประโยชน์เพื่อสุขภาพที่ดี

บรรณานุกรม

กลุ่มงานวิเคราะห์อาหารและโภชนาการ กองโภชนาการ. (2544). หนังสือ ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย ปรับปรุงครั้งที่ 3. กรมอนามัย. https://nutrition.anamai.moph.go.th/images/file/nutritive_values_of_thai_foods.pdf

World Health Organization. (2000). WHO global principles for the containment of antimicrobial resistance in animals intended for food: Report of a WHO consultation with the participation of the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the Office International des Epizooties. Geneva: WHO,1-23.

ทันตแพทย์วุฒินันท์ จตุพศ. (2549). เรื่องการใช้ยาปฏิชีวนะในทางศัลยศาสตร์ช่องปาก .เอกสารประกอบการสอนกระบวนวิชา DOS 408381 ภาควิชาศัลยศาสตร์ช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศิษย์ เกตุปัญญาพงศ์ (2550). วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 มกราคมขมิถุนายน 2550 .การใช้สมุนไพรเพื่อลดสารตกค้างอันตรายในเนื้อสัตว์.

มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค. (2561). ฉลาดซื้อ พบเนื้อไก่สดและตับไก่สด กว่าร้อยละ 40 มีการตกค้างของยาปฏิชีวนะ https://www.consumerthai.org/consumers-news/food-and-drug/4218-610619antibiotic.html

บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด. (2564) Diagram แสดงขั้นตอนการทดสอบ Tetracycline group, Beta lactam

การศึกษาปริมาณโปรตีนและกลูโคสในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม

A study on protein and glucose in ready-to-drink chicken breast shake products

คณัณสิณี คงมะกล่ำ
ผศ.นพ. มาศ ไม้ประเสริฐ
Asst. Prof. Mart Maiprasert, M.D.
ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์
Assistant Professor Akkarach Bumrungpert, Ph.D.
ดร.ชยานนท์ เชาว์วุฒิกุล
Chayanon Chaowuttikul, Ph.D.

**วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210
Email: Martdr2007@yahoo.co.th
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210
E-mail: abnuteition@yahoo.com
**วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210 **
Email: :chayanon.cha@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบปริมาณโปรตีนและกลูโคสในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อ ให้ได้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ในการเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มสำหรับผู้บริโภคในประเทศไทย โดยสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่มีเครื่องหมายการค้า และวางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อในกรุงเทพมหานคร จำนวน 10 ชนิด และสูตรของผู้วิจัยอีก 2 ชนิด รวมเป็นจำนวนตัวอย่างชนิดผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 12 รายการ โดยส่งไปทดสอบที่บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด กำหนดให้ดำเนินการทดสอบ 3 ซ้ำ

ผลการวิจัยพบว่าในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม 1 ขวด มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 7.42 กรัม ถึง 40.85 กรัม เนื่องจากความแตกต่างของขนาดขวดบรรจุ วิธีและขั้นตอนของกระบวนการผลิต อุณหภูมิ และระยะเวลาในการปรุงให้สุก สำหรับการทดสอบปริมาณกลูโคสซึ่งเป็นส่วนที่ผสมเพิ่มเข้าไปนั้น พบว่ามีค่าเฉลี่ยของปริมาณกลูโคสต่อขวดอยู่ระหว่าง 0.00 กรัม ถึง 7.08 กรัม ทั้งนี้ มีผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มจำนวน 5 ชนิดที่ตรวจไม่พบปริมาณกลูโคสเลย นอกจากนี้ ชนิดผลิตภัณฑ์ 3 อันดับแรกที่แนะนำบริโภคจากผลของการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ 1) SL มีปริมาณโปรตีนมากที่สุดที่ 40.85 กรัม โดยมีปริมาณกลูโคสในระดับที่รับได้ ต่ำเพียง 0.25 กรัม 2) SK มีปริมาณโปรตีน 32.90 กรัม โดยไม่มีปริมาณกลูโคสผสม และ 3) VN มีปริมาณโปรตีน 28.51 กรัม โดยไม่พบปริมาณกลูโคสอยู่เลย

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม โปรตีน กลูโคส

Abstract

The purposes of this research were to survey protein and glucose content of ready-to-drink chicken breast shake products distributed on convenience stores and to provide useful information for Thai consumers. The samples were collected from 12 brands on ready-to-drink chicken breast shake products.

The results showed that in 1 bottle of ready-to-drink chicken breast shake products, the means of protein content were between 7.42 to 40.85 grams due to the differences of bottle size, methods and procedures of the production process, temperature, and cooking period. For testing the glucose content, which is added to the mixture in the products, the means of glucose content per bottle were between 0.00 to 7.08 grams. There were 5 brands of ready-drink chicken breast shake products that did not detect any glucose. In addition, top three ranking of ready-drink chicken breast shake products to be recommended from this study are as follows: 1) SL containing the highest protein content at 40.85 grams, with a low acceptable glucose content of 0.25 grams, 2) SK containing 32.90 grams of protein content with no glucose content, and 3) VN containing 28.51 grams of protein content without any trace of glucose.

Keywords: ready-to-drink chicken breast shake product, protein, glucose

บทนำ

ปัจจุบันภาวะอันตรายทางด้านสุขภาพ การเจ็บป่วย และภาวะโรคต่างๆ ที่เกิดขึ้น ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมผู้บริโภคที่หันมาตระหนักถึงการดูแลรักษาสุขภาพกันมากขึ้น โดยให้ความสำคัญกับการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตทางด้านโภชนาการควบคู่ไปกับการออกกำลังกาย นอกจากผู้บริโภคเลือกรับประทานอาหารที่ผ่านกระบวนการแปรรูปให้น้อยที่สุดแล้ว ยังเน้นการบริโภคอาหารประเภทโปรตีนซึ่งเป็นสารอาหารหลักที่ให้พลังงานกับร่างกาย โปรตีนเป็นส่วนประกอบของน้ำย่อย ฮอร์โมน เอนไซม์ เซลล์ เนื้อเยื่อ กล้ามเนื้อ รวมถึงโครงสร้างของร่างกาย เช่น คอลลาเจนในกระดูกอ่อน เอ็น เส้นผม ฟัน เล็บ ผิวหนัง (Fletcher, 2011) และยังทำหน้าที่สำคัญอื่นอีก เช่น ช่วยการเจริญเติบโตของร่างกาย ซ่อมแซมเซลล์ต่างๆ เสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกัน (Chesley et al., 1992) จนก่อให้มีกระแสการบริโภคเวย์โปรตีนเกิดขึ้นในกลุ่มผู้รักสุขภาพ นักกีฬา ผู้ใหญ่วัยทำงาน เนื่องจากให้พลังงานต่ำ ช่วยฟื้นฟูร่างกาย ซ่อมแซมเซลล์ เสริมสร้างกล้ามเนื้อ ช่วยให้อิ่มนาน ลดความอยากอาหาร ควบคุมน้ำหนักได้ (Zhou et al., 2013) แต่ด้วยราคาของเวย์โปรตีนที่ค่อนข้างสูง ทำให้กลุ่มคนออกกำลังกาย และนักกีฬาเริ่มหันมานิยมบริโภคอกไก่ปั่นกันมากขึ้น เพราะอกไก่เป็นแหล่งสารอาหารจากธรรมชาติที่อุดมไปด้วยโปรตีนสูง ไขมันต่ำ ลดหรือรักษาน้ำหนักตัวได้ และเสริมสมรรถภาพการออกกำลังกาย (จุฑารัตน์ แสงมณี, 2552) จึงมีการนำอกไก่มาปั่นเข้าด้วยกันกับส่วนผสมต่าง ๆ เพื่อให้ร่างกายได้รับโปรตีนและสารอาหารอื่น ๆ ที่ครบถ้วนและเพียงพอ และเพื่อให้ได้รสชาติที่รับประทานได้ง่ายขึ้น ที่สำคัญคือร่างกายจะสามารถได้รับคุณค่าจากสารอาหารที่ปั่นรวมกันได้โดยตรง และไม่ได้ขับออกไปทางปัสสาวะโดยทันที (พรเทพ ศิริวนารังสรรค์, 2556) ซึ่งมีข้อแตกต่างไปจากการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแบบชงดื่ม ปัจจุบันพบว่าธุรกิจผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มเริ่มได้รับความนิยมและออกวางจำหน่ายในท้องตลาดกันมากขึ้น โดยมีผลิตภัณฑ์อกไก่พร้อมดื่มสูตรต่าง ๆ ทั้งที่ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) และไม่ผ่าน อย. อย่างไรก็ตามผู้บริโภคไม่สามารถทราบได้ว่าผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มแต่ละยี่ห้อนั้นมีปริมาณโปรตีนเหลืออยู่เท่าไร มีคุณประโยชน์ในการบริโภคหรือไม่ อีกทั้งส่วนผสมต่าง ๆ ที่ใส่เข้าไปผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มนั้นมีปริมาณกลูโคสมากน้อยเพียงใด เป็นที่ทราบกันดีว่าหากร่างกายได้รับกลูโคสมากเกินไปจนเกิดภาวะน้ำตาลสะสมในเลือด จะส่งผลต่อความเสี่ยงในการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังต่าง ๆ เช่น โรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ เป็นต้น การบริโภคน้ำตาลกลูโคสควรจะอยู่ในปริมาณที่พอเหมาะกับความต้องการของร่างกายเพื่อให้เกิดผลลัพท์ที่ดีกับร่างกายมากที่สุด

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการสำรวจปริมาณโปรตีนและกลูโคสในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อ รวมถึงทำการเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนและกลูโคสในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มแต่ละยี่ห้อที่วางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อว่าตรงกับที่ปรากฏบนฉลากหรือไม่ เพื่อเป็นประโยชน์ในการเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มสำหรับผู้บริโภคในประเทศไทย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อทดสอบปริมาณโปรตีนและกลูโคสในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อ
2. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนและกลูโคสในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มแต่ละยี่ห้อที่วางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อ

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เนื้อไก่เป็นเนื้อสัตว์ประเภทเนื้อขาว อุดมไปด้วยโปรตีนที่มีคุณภาพดี เนื่องจากมีกรดอะมิโนจำเป็นครบถ้วนตามที่ร่างกายต้องการ (วันทนีย์ เกรียงสินยศ และคณะ, 2559) และคุณสมบัติเชิงหน้าที่ ได้แก่ ยับยั้งการเกิดออกซิเดชัน และยับยั้งความดันโลหิตสูง (Saiga et al., 2006) นอกจากนี้ เนื้อไก่มีปริมาณธาตุเหล็กต่ำเพียง 0.7 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักเนื้อ 100 กรัม และไม่มีไขมันประเภททรานส์ ซึ่งเป็นไขมันที่ก่อให้เกิดภาวะเสี่ยงต่อโรคหัวใจ ซึ่งแตกต่างไปจากเนื้อสัตว์แดงอย่าง เนื้อวัว และเนื้อแกะที่มีปริมาณธาตุเหล็กสูงถึง 2 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักเนื้อ 100 กรัม และพบปริมาณไขมันทรานส์ค่อนข้างมาก (United States Department of Agriculture, 2017) ดังนั้น เนื้อไก่จึงเป็นเนื้อสัตว์ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเนื้อไก่แต่ละส่วนจะมีองค์ประกอบของสารอาหาร ได้แก่ โปรตีน ไขมัน และอื่น ๆ ต่อน้ำหนักเนื้อ 100 กรัมที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 1 ซึ่งจะเห็นได้ชัดว่าเนื้อไก่ส่วนอกมี

ปริมาณไขมันต่ำ และมีปริมาณโปรตีนมากกว่าเนื้อไก่ส่วนอื่น ในขณะที่ไขมันไก่มักอยู่ตามหนังเป็นส่วนใหญ่ หากไม่ต้องการ เพียงแค่ลอกหนังออกไป จะคงเหลือโปรตีนและแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ล้วนแต่มีประโยชน์ต่อร่างกาย อาทิ โซเดียม แมกนีเซียม แคลเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส กำมะถัน และไอโอดีน (จุฑารัตน์ แสงมณี, 2552)

ตารางที่ 1 ข้อมูลโภชนาการเฉพาะส่วนเนื้อ (ไม่มีหนัง) ของอกไก่กับเนื้อส่วนอื่นของไก่ ต่อน้ำหนักเนื้อ 100 กรัม

สารอาหารและอื่น ๆ	อกไก่	น่องไก่	สะโพก	ปีก
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	114	119	119	126
โปรตีน (กรัม)	21.2	20.6	19.7	22.0
ไขมันรวม (กรัม)	2.6	3.4	3.9	3.5
ไขมันอิ่มตัว (กรัม)	0.6	0.9	1.0	0.9
ไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (กรัม)	0.8	1.1	1.2	0.8
ไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (กรัม)	0.8	0.8	1.0	0.8
คอเลสเตอรอล (มิลลิกรัม)	64	77	83	57
โซเดียม (มิลลิกรัม)	116	88	86	81
เหล็ก (มิลลิกรัม)	0.4	1.0	1.0	0.9

ที่มา: United States Department of Agriculture (USDA)

หากต้องการให้ร่างกายได้รับปริมาณโปรตีน 120 กรัมต่อวัน ต้องรับประทานอกไก่ 5 ชิ้นใหญ่ ซึ่งอาจเป็นเรื่องยากสำหรับผู้บริโภค จึงมีการนำอกไก่มาปั่นเข้าด้วยกันกับส่วนผสมต่าง ๆ เพื่อให้มีรสชาติที่ง่ายต่อการบริโภค อีกทั้งยังทำให้ร่างกายได้รับทั้งโปรตีนและสารอาหารอื่น ๆ ที่ครบถ้วนและเพียงพอ แล้วแต่สูตรที่แตกต่างกันของแต่ละชนิดผลิตภัณฑ์ โดยที่สารอาหารที่ถูกนำมาปั่นผสมรวมกันนั้น ร่างกายสามารถดูดซึมได้ดี นอกจากนี้ การบริโภคอกไก่ปั่นจะได้รับโปรตีนในปริมาณที่มากกว่า และยังไม่ได้ขับออกไปทางปัสสาวะเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารประเภทโปรตีนแบบชงดื่ม ส่งผลให้กระแสการบริโภคอกไก่ปั่นพร้อมดื่มได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในกลุ่มคนที่ดูแลสุขภาพ ต้องการควบคุมน้ำหนัก และเสริมสร้างกล้ามเนื้อ

ตารางที่ 2 ข้อมูลโภชนาการระหว่างอกไก่และอกไก่ปั่น

	อกไก่	อกไก่ปั่น
พลังงาน (แคลอรี)	120	283
ไขมัน (กรัม)	2.6	2.5
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	0.0	3.5
โปรตีน (กรัม)	22.5	45

ที่มา: www.calforlife.com/th/calories/chicken

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่มีเครื่องหมายการค้า ทั้งที่ผ่านการรับรองจาก อย. และไม่ผ่าน อย. ซึ่งวางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 10 ชนิด และสูตรของผู้วิจัยอีก 2 ชนิด โดยไม่มีส่วนผสมอื่นใดแม้แต่น้ำตาลกลูโคส ประกอบด้วยสูตรการนำเนื้อส่วนอกไก่สดจำนวน 100 กรัมไปต้มแล้วนำมาปั่น และสูตรการนำอกไก่สดไปต้มก่อน ค่อยนำมาแบ่งชั่งให้ได้ไก่ต้มจำนวน 100 กรัมแล้วปั่น รวมเป็นจำนวนตัวอย่างชนิดผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 12 ชนิด ๆ ละ 3 ขวด โดยจัดส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้งหมดไปทดสอบที่บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้รับการรับรองมาตรฐานสากลระบบบริหารคุณภาพ ISO9001: 2015 รวมทั้งยังมีเครื่องหมายรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตาม ILAC MRA แสดงถึงห้องปฏิบัติการทางการแพทย์และสาธารณสุขที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 17025: 2017

การศึกษาครั้งนี้ กำหนดให้ดำเนินการทดสอบตัวอย่างผลิตภัณฑ์ซ้ำตัวอย่างละ 3 ครั้ง และนำค่าที่วัดได้ทั้ง 3 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ย โดยใช้วิธีทดสอบอ้างอิง In-house method TE-CH-642 based on AOAC (2019) 981 10 สำหรับการทดสอบปริมาณโปรตีน และใช้วิธีทดสอบอ้างอิง In-house method TE-CH-164 based on AOAC (2019) 977 20 สำหรับการทดสอบปริมาณกลูโคส

ตารางที่ 3 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นที่ผ่าน อย.	ผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นที่ไม่ผ่าน อย.	สูตรของผู้วิจัย
AP	BB	CB*
KA	BN	KK**
MF	EP	
ST	SK	
VN	SL	

*อกไก่สดจำนวน 100 กรัม นำไปต้มแล้วปั่น บรรจุใส่ขวดแก้วมีฝาปิด

**อกไก่สดนำไปต้มก่อน ตัดแบ่งอกไก่ต้มจำนวน 100 กรัมไปปั่น บรรจุใส่ขวดแก้วมีฝาปิด

หลักการในการวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน คือ เริ่มจากการย่อยโปรตีนในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ด้วยกรดซัลฟิวริกเข้มข้น ให้เป็นเกลือแอมโมเนียม ก่อนที่จะนำมาทำปฏิกิริยากับด่างให้เป็นก๊าซแอมโมเนียซึ่งจะถูกกลั่นออกมา แล้วให้ทำปฏิกิริยากับกรดบอริก เกิดเป็นแอมโมเนียมบอเรต นำไปไทเทรตด้วยกรดไฮโดรคลอริก และคำนวณปริมาณโปรตีน

หลักการในการวิเคราะห์หาปริมาณกลูโคส คือ ทำการสกัดน้ำตาลในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ด้วยสารละลายแอลกอฮอล์กับน้ำ (1+1) ที่อุณหภูมิ 80-85 องศาเซลเซียส แล้วตรวจวัดปริมาณด้วยเครื่องลิควิดโครมาโตกราฟที่มีสมรรถนะสูง (high performance liquid chromatography)

ผลการทดสอบและวิเคราะห์

ค่าเฉลี่ยของปริมาณโปรตีนและปริมาณกลูโคสในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม จำนวน 12 ชนิด จากการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของปริมาณโปรตีนและกลูโคสในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม 12 ชนิดที่ทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง

ตัวอย่าง	ปริมาณอกไก่ปั่น (มิลลิลิตร/ขวด)	ปริมาณโปรตีน		ปริมาณกลูโคส		
		(กรัม/100 กรัม)	(กรัม/ขวด)	(กรัม/100 กรัม)	(กรัม/ขวด)	(ช้อนชา)
AP	300	6.13	18.39	1.14	3.42	
KA	280	8.44	23.63	0.00	0.00	
MF	480	7.32	35.14	1.13	5.42	
ST	450	5.70	25.65	1.37	6.16	
VN	480	5.94	28.51	0.00	0.00	
BB	300	7.25	21.75	2.36	7.08	
BN	500	5.86	29.30	1.12	5.60	
EP	480	5.85	28.08	0.73	3.50	
SK	500	6.58	32.90	0.00	0.00	
SL	500	8.17	40.85	0.05	0.25	
CB	100	11.62	11.62	0.00	0.00	
KK	100	7.42	7.42	0.00	0.00	

หมายเหตุ: น้ำตาล 4 กรัม เทียบเท่ากับ 1 ช้อนชา

ในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม 1 ขวด มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโปรตีนมากที่สุดคือ SL อยู่ที่ 40.85 กรัม และน้อยที่สุดคือ KK อยู่ที่ 7.42 กรัม โดยผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 20 ถึง 30 กรัม ขณะเดียวกันในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม 1 ขวด มีค่าเฉลี่ยของปริมาณกลูโคสมากที่สุดคือ BB อยู่ที่ 7.08 กรัม และน้อยที่สุดอยู่ที่ 0.00 กรัม โดยพบว่ามีผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มจำนวน 5 ชนิดที่ไม่มีปริมาณกลูโคสผสมอยู่เลย ซึ่งรวมถึงผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มของสูตรผู้วิจัยจำนวน 2 ชนิด

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มในปริมาตรที่เท่ากัน จำนวน 100 กรัม พบว่ามีค่าเฉลี่ยของปริมาณโปรตีนมากที่สุดคือ CB อยู่ที่ 11.62 กรัม และน้อยที่สุดคือ ST อยู่ที่ 5.70 กรัม โดยส่วนใหญ่มี

ค่าเฉลี่ยของปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 6 ถึง 7 กรัม และมีค่าเฉลี่ยของปริมาณกลูโคสมากที่สุดอยู่ที่ 2.36 กรัม และน้อยที่สุดอยู่ที่ 0.00 กรัม

นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ระบุไว้บนฉลากสินค้า พบว่าไม่มีชนิดตัวอย่างผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มใดเลยที่มีปริมาณโปรตีนตรงตามที่ระบุไว้บนฉลาก ทุกชนิดมีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าประมาณร้อยละ 18 ถึง 49 จากปริมาณที่ระบุไว้บนฉลากสินค้า โดยที่ชนิด SL มีความคาดเคลื่อนน้อยที่สุด ขณะที่ ST มีความคาดเคลื่อนมากที่สุด

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบปริมาณโปรตีนที่ระบุบนฉลากและที่ตรวจพบในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม

ตัวอย่าง	ปริมาณอกไก่ปั่น (มิลลิลิตร/ขวด)	ปริมาณโปรตีน (กรัม/ขวด)	
		ที่ระบุบนฉลาก	ที่ตรวจพบ
AP	300	32	18.39
KA	280	36	23.63
MF	480	45	35.14
ST	450	50	25.65
VN	480	45	28.51
BB	300	35	21.75
BN	500	49	29.30
EP	480	45	28.08
SK	500	60	32.90
SL	500	50	40.85
CB	100	สูตรผู้วิจัย	11.62
KK	100	สูตรผู้วิจัย	7.42

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการตรวจทดสอบปริมาณโปรตีนในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม พบว่าในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม 1 ขวด มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 7.42 ถึง 40.85 กรัม เนื่องจากขนาดบรรจุของผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ระหว่าง 100 ถึง 500 กรัม อีกทั้งยังเกิดจากวิธีและขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน เห็นได้ชัดคือ สูตรของผู้วิจัยที่มีการนำอกไก่สด 100 กรัมในจำนวนที่เท่ากัน ผ่านวิธีและขั้นตอนที่แตกต่างกัน จะให้ปริมาณโปรตีนที่ไม่เท่ากัน โดยสูตร CB นำไก่สด 100 กรัมมาปั่นนั้นมีปริมาณโปรตีน 11.62 กรัม มากกว่าสูตร KK ที่พบปริมาณโปรตีนต่ำกว่า เพียง 7.42 กรัม เพราะการนำไก่สดไปต้มก่อน นอกจากจะมีปริมาณน้ำเข้าไปแทรกตัวอยู่ในเนื้อไก่ต้มทำให้ไก่มีความบวมน้ำแล้ว ยังเป็นผลจากอุณหภูมิ การปรุง และระยะเวลาการปรุงให้สุกทำให้เกิดความสูญเสียคุณค่าของสารอาหารลงได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Murphy et al. (2000) ที่ศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิของเนื้อสัตว์ต่อเนื้อสัมผัส และการสูญเสียโปรตีนจากการปรุงอาหาร พบว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการปรุงอกไก่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโปรตีน และเนื้อสัมผัสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนและกลูโคสในอกไก่ปั่นพร้อมดื่มแต่ละยี่ห้อที่วางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อในปริมาณ 1 ขวด พบว่าอกไก่ปั่นพร้อมดื่มชนิด SL มีปริมาณโปรตีนมากที่สุดคือ จำนวน 40.85 กรัม และมีปริมาณ

กลูโคส 0.25 กรัม รองลงมาคือชนิด MF (มีปริมาณโปรตีน 35.14 กรัม และปริมาณกลูโคส 5.42 กรัม) ตามด้วย SK (มีปริมาณโปรตีน 32.90 กรัม และปริมาณกลูโคส 0.00 กรัม) BN (มีปริมาณโปรตีน 29.30 กรัม และปริมาณกลูโคส 5.60 กรัม) และ VN (มีปริมาณโปรตีน 28.51 กรัม และปริมาณกลูโคส 0.00 กรัม) ในขณะที่อกไก่ปั่นสูตรของผู้วิจัย KK ที่มีการนำอกไก่ไปต้มจำนวน 100 กรัมแล้วมาปั่น พบว่ามีปริมาณโปรตีนน้อยที่สุดอยู่ที่ 7.42 กรัม และมีปริมาณกลูโคส 0.00 กรัม

สำหรับการทดสอบปริมาณกลูโคสซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ผลิตผสมเพิ่มเข้าในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มนั้น พบว่าในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม 1 ขวด มีค่าเฉลี่ยของปริมาณกลูโคสอยู่ระหว่าง 0.00 กรัม ถึง 7.08 กรัม ทั้งนี้ มีผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มจำนวน 5 ชนิดที่ตรวจไม่พบปริมาณกลูโคสเลย ประกอบด้วยชนิดผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองจาก อย. คือ KA และ VN และชนิดที่ไม่ผ่านการรับรองจาก อย. คือ SK รวมถึงสูตรของผู้วิจัยทั้ง 2 สูตร คือ CB และ KK

การเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มนั้น ผู้บริโภคควรเลือกจากการได้รับสารอาหารประเภทโปรตีนในปริมาณที่มากเพียงพอ โดยที่มีปริมาณน้ำตาลกลูโคสต่ำหรือมีให้น้อยที่สุด เพราะหากบริโภคผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่มีปริมาณกลูโคสผสมอยู่สูงอาจจะส่งผลให้มีน้ำตาลสะสมในร่างกายมากเกินไป ส่งผลต่อภาวะเสี่ยงในการเกิดโรคต่าง ๆ เช่น โรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ ระบบการย่อยอาหารไม่ดี มีกรดในกระเพาะอาหารมากเกินไป เป็นต้น

จากการศึกษาครั้งนี้ ชนิดผลิตภัณฑ์ที่ผู้วิจัยเห็นควรแนะนำในการบริโภค 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) SL มีปริมาณโปรตีน 40.85 กรัม ซึ่งมากที่สุดในบรรดาชนิดผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่ม และมีปริมาณกลูโคสเพียง 0.25 กรัม ซึ่งเป็นระดับที่ต่ำที่รับได้ เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ระบุไว้บนฉลาก พบว่าปริมาณโปรตีนที่ตรวจพบมีความคาดเคลื่อนน้อยที่สุด 2) SK มีปริมาณโปรตีน 32.90 กรัม และไม่พบปริมาณกลูโคสผสมอยู่เลย และ 3) VN มีปริมาณโปรตีน 28.51 กรัม นอกจากไม่พบปริมาณกลูโคสผสมแล้ว VN ยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก อย. ในขณะที่ผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มชนิด MF และ BN ถึงแม้ทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวมีปริมาณโปรตีนมากก็ตาม แต่มีปริมาณน้ำตาลกลูโคสผสมอยู่ประมาณ 1.36 - 1.40 ช้อนชา นับว่าเป็นระดับที่มากเกินไป ซึ่งอาจจะไม่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคที่ดูแลรักษาสุขภาพ ผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก และผู้ที่ต้องการเสริมสร้างกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ เป็นที่น่าสังเกตุว่าผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มที่ตรวจพบปริมาณโปรตีนสูง 5 อันดับแรก แบ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองจาก อย. 2 ชนิด และไม่ผ่าน อย. 3 ชนิด ประกอบกับปัจจุบันพฤติกรรมผู้บริโภคหันมานิยมซื้อผลิตภัณฑ์ผ่านช่องทางออนไลน์ซึ่งมีความสะดวกกันมากขึ้น ผู้วิจัยแนะนำให้มีการตรวจทดสอบสารเคมีหรือยาปฏิชีวนะที่อาจจะมีการเจือปนอยู่ในผลิตภัณฑ์อกไก่ปั่นพร้อมดื่มเพิ่มเติม และอาจทำการศึกษาปริมาณโปรตีนจากพืชหรือที่เรียกว่า Plant-based protein ซึ่งอยู่ในกระแสนิยมของผู้ที่ดูแลรักษาสุขภาพ

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

จุฑารัตน์ แสงมณี. (2552). *คุณค่าเนื้อไก่ไทย.* กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

พรเทพ ศิริวนารังสรรค์. (2556). *การดูแลรักษาโรคง่าย ๆ ด้วยตนเอง.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก

วันทนีย์ เกรียงสินยศ และคณะ. (2559). *องค์ความรู้ด้านอาหารและโภชนาการสำหรับทุกช่วงวัย.* กรุงเทพฯ: คณะอนุกรรมการสังเคราะห์องค์ความรู้ด้านอาหารและโภชนาการสำหรับผู้บริโภค.

ภาษาต่างประเทศ

Chesley, A., J.D. MacDougall, M.A. Tarnopolsky, S.A. Atkinson and K. S. (1992). Changes in human muscle protein synthesis after resistance training. *Journal of Applied Physiology. 70*, 1383-1388.

Fletcher, D. (2011). *Protein.* Available: http://www.supplementsguideonline.com/using-amino-acid-supplements/.

Murphy, R. Y. and Marks, B. P. (2000). Effect of meat temperature on proteins, texture, and cook loss for ground chicken breast patties. *Poultry Science. 79*(1), 99-104.

Saiga, A., Tanabe, S., and Nishimura, T. (2006). Antioxidant activity of peptides obtained from porcine myofibrillar proteins by protease treatment. *Journal of Agricultural and Food Chemistry. 51*, 3661–3667.

U.S. Department of Agriculture, Food Composition Database. (2017). *USDA food composition database.* Available: https://ndb.nal.usda.gov/ndb/.

Zhou, D. Y., Zhu, B. W., Qiao, L., Wu, H. T., Li, D. M., Yang, J. F., and Murata, Y. (2013). *Food and Bioproducts Processing. 90*, 148-154.

การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของน้ำทับทิมแบบสกัดเย็นคั้นสดและแบบพาสเจอร์ไรซ์

THE COMPARATIVE STUDY OF TOTAL PHENOLIC COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF COLD-PRESSED AND NORMAL PASTEURIZATION POMEGRANATE JUICE

พชร บุญเกียรติ*
Pachara Boonkeat*
ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์**
Asst.Prof.Akkarach Bumrungpert, Ph.D.**

*วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10210
*E-mail: kanokwan.boonkeat@gmail.com
**วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10210
**Email: abnutrition@yahoo.com

บทคัดย่อ

สารต้านอนุมูลอิสระในอาหารถือเป็นตัวเลือกหนึ่งในการยืดอายุ ป้องกันโรคที่เกิดจากอายุ และเป็นการช่วยให้มีสุขภาพที่ดีด้วยการควบคู่ไปกับการออกกำลังกาย ซึ่งน้ำทับทิมถือเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญในอาหาร การวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การศึกษาประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระของน้ำทับทิม โดยวัดจากปริมาณสารฟีนอกลิกรวมด้วยวิธี Folin-Ciocalteu และการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยการหาค่าการดูดซับอนุมูลอิสระของออกซิเจน (Oxygen radical absorbance capacity: ORAC) ในน้ำทับทิมที่สามารถซื้อได้ริมบาทวิถี น้ำทับทิมแบบสกัดเย็น และน้ำทับทิมแบบพาสเจอไรซ์ จากผลการวิจัยพบว่าน้ำทับทิมแบบพาสเจอไรซ์มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดโดยวัดปริมาณสารฟีนอลิกรวมได้ 79,794±35,948.20 Gallic acid-mg/ml/ ml และค่าการดูดซับอนุมูลอิสระของออกซิเจนได้ 1,061.29±667.62 mM Trolox/ml รองลงมา คือ น้ำทับทิมแบบสกัดเย็นโดยมีปริมาณฟีนอลิกและ ORAC อยู่ที่ 34,129±24,021.09 Gallic acid-mg/ml/ ml และ 605.17±693.35 mM Trolox/ml ตามลำดับ และต่ำที่สุด คือ น้ำทับทิมริมบาทวิถีมีปริมาณฟีนอลิกและ ORAC อยู่ที่ 30,679±26,119.50 Gallic acid-mg/ml/ ml และ 262.40±143.31 mM Trolox/ml ตามลำดับ จากผลการวิจัยสรุปได้ว่าน้ำทับทิมมีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระที่สูง ซึ่งถือเป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มสารต้านอนุมูลอิสระแก่ร่างกาย

คำสำคัญ: น้ำทับทิม สารประกอบฟีนอลิก สารต้านอนุมูลอิสระ ค่าการดูดซับอนุมูลอิสระของออกซิเจน

Abstract

The prevention of age-related diseases and aging with dietary antioxidants combined with exercise is another way to prolong and increase a healthy lifespan. Pomegranate juice is considered an important source of antioxidants in food. This research focuses on the antioxidant efficacy of pomegranate juice by using the Folin-Ciocalteu method to analyse the total phenolic compounds and Oxygen radical absorbance capacity (ORAC) assay to determine the antioxidant activity in fresh, cold-pressed and pasteurized pomegranate juice products. The research results show that the highest of total phenolic compounds and ORAC is pasteurized pomegranate juice is 79,794±35,948.20 Gallic acid-mg/ml/ ml and 1,061.29±667.62 mM Trolox/ml respectively. The second is cold-pressed pomegranate juice have total phenolic compounds and ORAC are 34,129±24,021.09 Gallic acid-mg/ml/ ml and 605.17±693.35 mM Trolox/ml respectively. The lowest is fresh pomegranate juice have total phenolic compounds and ORAC are 30,679±26,119.50 Gallic acid-mg/ml/ ml and 262.40±143.31 mM Trolox/ml respectively. So, pomegranate juice is more effective in antioxidants than other foods. It can be concluded that pomegranate juice has a high antioxidant efficiency which is an alternative to adding antioxidants to the body.

Keywords: Pomegranate juice, Phenolic compounds, Antioxidant, Oxygen Radical absorbance capacity (ORAC)

บทนำ

ทฤษฎีอนุมูลอิสระของความชรา (The Free Radical Theory of Aging: FRTA) ได้มีการกล่าวว่า การที่สารอนุมูลอิสระมีภาวะที่ไม่สมดุลกับสารต้านอนุมูลอิสระสามารถนำไปสู่ภาวะเครียดออกซิเดชัน (Oxidative stress) ซึ่งส่งผลอันตรายสำคัญกับอายุของสิ่งมีชีวิตในระดับเซลล์และเนื้อเยื่อ และระบบร่างกายโดยตรงทำให้เกิดโรคหลายชนิดที่เกี่ยวข้องกับอายุ (Anika et al., 2017; Ilaria L et al., 2018 และ Domenico et al., 2007) จากผลการศึกษาของ Ilaria และ คณะ และการศึกษาของ Isabel และ Ana พบว่าผู้สูงอายุพบภาวะระบบป้องกันสารต้านอนุมูลอิสระบกพร่องซึ่งถือเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบประสาทส่งผลให้เกิดภาวะสมองเสื่อมและภาวะซึมเศร้า นอกจากนั้นยังส่งผลต่อ โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือด และโรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น (Ilaria L et al., 2018; Isabel & Ana., 2019)

การป้องกันโรคที่เกี่ยวข้องกับอายุและช่วงวัยด้วยสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารถือเป็นอีกวิธีหนึ่งในการยืดอายุและช่วงวัยในการที่มีสุขภาพที่ดีให้เพิ่มขึ้น ซึ่งอาหารที่มีประโยชน์หลากหลายชนิดได้รับการระบุว่าเป็นสารกำจัดอนุมูลอิสระที่มีส่วนสำคัญในการชะลอวัย เช่นเดียวกับทับทิม (ชื่อวิทยาศาสตร์: Punica granatum L.) ที่ได้รับการรับรองจากวารสารวิชาการทางวิทยาศาสตร์ว่ามีประโยชน์ต่อสุขภาพ เนื่องจากน้ำทับทิมเป็นอาหารต้านอนุมูลอิสระที่มีสารที่เป็นองค์ประกอบ คือ สารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compounds) และสารประกอบฟลาโวนอยด์ (Flavonoid compounds) หลายชนิด อาทิเช่น ฟลาโวนอล (Flavonol) เป็นต้น (นิธิดา พลโคตร และคณะ, 2556) ซึ่งมีส่วนช่วยในการต้านอนุมูลอิสระและต้านการอักเสบ เป็นต้น

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการศึกษามุ่งเน้นไปที่การแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ต่อสุขภาพจากน้ำทับทิม แต่ในเรื่องของการต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์น้ำทับทิมประเภทต่าง ๆ มีจำกัด อีกทั้งในอดีตผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมบริโภคเครื่องดื่มในรูปแบบที่อาศัยการผ่านความร้อนและการพาสเจอร์ไรซ์แบบแรงดันสูง รวมทั้งน้ำผลไม้ที่มีจำหน่ายในร้านสะดวกซื้อ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาเกี่ยวกับฤทธิ์ทางชีวภาพของเครื่องดื่มพาสเจอร์ไรส์เหล่านี้เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำผลไม้สด อาทิเช่น น้ำผลไม้สกัดเย็น (Cold-pressed) ยังมีผลการศึกษาอยู่จำกัด อีกทั้งบางผลการศึกษาอ้างว่าน้ำผลไม้สกัดเย็นมีสารต้านอนุมูลอิสระและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในระดับที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับน้ำผลไม้ที่ปั่นแยกกากตามปกติ แต่ไม่มีการศึกษาเฉพาะด้านเกี่ยวกับน้ำทับทิมซึ่งเป็นหนึ่งในอาหารที่อุดมไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ (Gholamreza et al., 2019 และ Young-Hee et al., 2014) ดังนั้น การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นไปที่การศึกษาเปรียบเทียบสารฟีนอลิกรวมและการต้านอนุมูลอิสระในน้ำทับทิมแบบสกัดเย็นและแบบพาสเจอร์ไรซ์

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวัดปริมาณสารฟีนอกลิกรวมและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์น้ำทับทิมแบบสกัดเย็นและแบบพาสเจอร์ไรซ์

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีอนุมูลอิสระของความชรา (The free radical theory of aging: FRTA) คือ การสะสมความเสียหายจากปฏิกิริยาออกซิเดชั่นที่ไม่สมบูรณ์ในกระบวนการเผาผลาญสารอาหาร สารต่าง ๆ กระบวนการสร้างพลังงาน การหายใจระดับเซลล์ รวมไปถึงเกิดขึ้นในกลไกการป้องกันตัวเองของร่างกายจากเชื้อจุลชีพต่าง ๆ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลายอย่างของร่างกายเป็นผลมาจากที่ร่างกายของเรามีอายุที่มากขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดสารอนุมูลอิสระที่มีความเสียหายต่อ DNA การเชื่อมโยงระหว่างโปรตีน และการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ เมื่อเวลาผ่านไปความเสียหายนี้จะสะสมและทำให้เกิดสภาวะแก่ก่อนวัย (Harman, 1956)

ภาวะเครียดออกซิเดชั่น (Oxidative stress) เป็นสภาวะที่เกิดจากความไม่สมดุลระหว่างอนุมูลอิสระกับระบบต้านออกซิเดชั่นในร่างกาย กล่าวคือ การที่มีอนุมูลอิสระ (Free radical) ในร่างกายมากเกินเป็นระยะเวลานานเกินไปจนสารต้านอนุมูลอิสระในร่างกายมีปริมาณไม่เพียงพอส่งผลให้เกิดการทำลายออกซิเดชั่นที่นำไปสู่การเกิดโรค หรือเพิ่มความรุนแรงให้แก่โรคได้ (กนกวรรณ จารุกำจร และคณะ, 2557) โดยสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidants) เป็นสารที่สามารถป้องกันหรือชะลอการเกิดออกซิเดชันที่เกิดจากกระบวนการต่าง ๆ ในชีวิตได้ ซึ่งร่างกายจำเป็นต้องสร้างสารต้านอนุมูลอิสระเพื่อกำจัดและลดความรุนแรงที่เกิดขึ้น

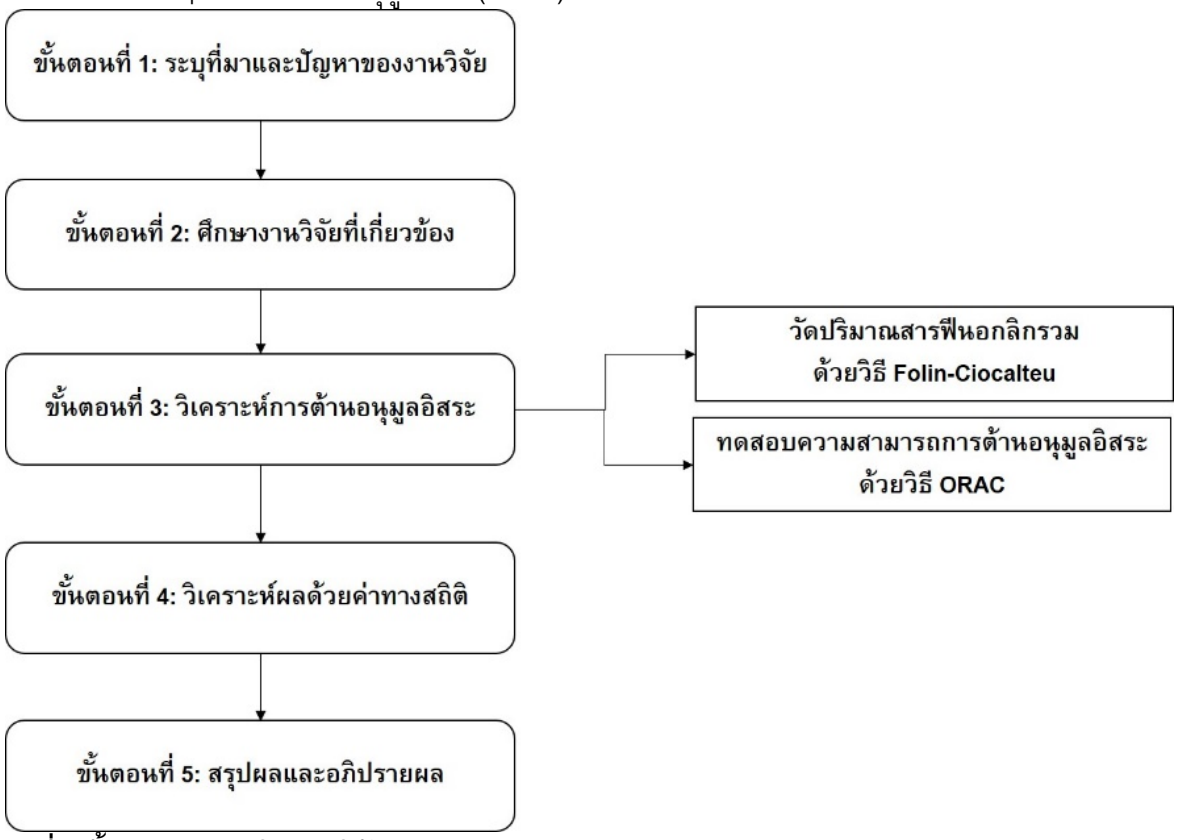
การป้องกันโรคที่เกี่ยวข้องกับอายุด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidants) ในอาหารเป็นอีกหนึ่งวิธีการในการยืดอายุของสุขภาพ ซึ่งสารประกอบที่พืชสร้างขึ้นในธรรมชาติ เป็นสารที่เกิดจากกระบวนการชีวสังเคราะห์

(Biosynthesis) ในพืช ซึ่งมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ และสามารถออกฤทธิ์ทางชีวภาพได้หลากหลาย อาทิ เช่น ความสามารถในการยับยั้ง และฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ความสามารถในการต้านการอักเสบ เป็นต้น โดยประกอบด้วย สารประกอบโพลีฟีนอล (Polyphenol compounds) กรดฟีนอลิก (Phenolic acids) และ สารประกอบฟลาโวนอยด์ (Flavonoid compounds) เป็นต้น โดยทับทิมเป็นผลไม้ที่มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารสกัดจากเปลือกทับทิมที่มีประสิทธิภาพในการต่อต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งการสลายไขมันได้มาก ซึ่งประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระเหล่านี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และสารประกอบฟลาโวนอยด์

การตรวจสอบหาประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระของอาหารมีหลากหลายวิธี ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้ ใช้วิธีการตรวจวัดปริมาณสารฟีนอลิกด้วยวิธี Folin-Ciocalteu โดยอาศัยหลักการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ของรีเอเจนท์โมลิบโดทังสเตตไอออน (Molybdotungstate ion) โดยเมื่อได้รับอิเล็กตรอนจากสารต้านอนุมูลอิสระไอออน Mo (VI) ซึ่งมีสีเหลืองจะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูป Mo(V) ซึ่งมีสีน้ำเงินวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร เทียบกับสารละลายมาตรฐาน gallic acid (Tsai et al., 2005) และใช้วิธีการตรวจวัดฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี Oxygen radical absorbance capacity (ORAC) โดยการนำสาร 2,2'-Azobis(2-amidinopropane) dihydrochloride (AAPH) เป็นสารตั้งต้นของอนุมูลอิสระ (Free radical) ผสมกับสารเรืองแสง fluorescein ซึ่งจะทำให้สารเรืองแสงสลายจนการเรืองแสงค่อย ๆ จางลง ในกรณีที่ไม่มีสารต้านอนุมูลอิสระ แต่ในกรณีที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระจะไปจับกับสารตั้งต้นของอนุมูลอิสระ (Free radical) ทำให้สารเรืองแสงสว่างต่อไปได้นาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ต้องการประเมินความสามารถการต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์น้ำทับทิมทั้งสามแบบ โดยแบ่งออกเป็นแบบพาสเจอร์ไรซ์ แบบสกัดเย็น และแบบริมบาทวิถี โดยเปรียบเทียบค่าการตรวจสารประกอบฟีนอลิก (TPC) และผลการทดสอบฤทธิ์ของการต้านอนุมูลอิสระ (ORAC) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1: ระบุปัญหาและที่มาของงานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งพบว่างานวิจัยที่ผ่านมาไม่ค่อยมีการพูดถึงการต้านอนุมูลอิสระในน้ำทับทิม

ขั้นตอนที่ 2: ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการต้านอนุมูลอิสระและน้ำทับทิม

ขั้นตอนที่ 3: วิเคราะห์หาปริมาณสารฟีนอลิกด้วยวิธี Folin-Ciocalteu และ วิเคราะห์หาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ORAC ในผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง 17 ตัวอย่าง โดยประกอบด้วย น้ำทับทิมริมบาทวิถีจำนวน 5 ตัวอย่าง น้ำทับทิมพาสเจอไรซ์ที่ซื้อได้ตามร้านสะดวกซื้อและห้างสรรพสินค้าจำนวน 6 ตัวอย่าง และน้ำทับทิมแบบสกัดเย็นที่ซื้อได้ตามร้านค้าออนไลน์จำนวน 6 ตัวอย่าง

1. วิเคราะห์หาปริมาณสารฟีนอลิกด้วยวิธี Folin-Ciocalteu ในผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง 17 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 3 ครั้งการทดสอบ ตามวิธีของ Waterhouse (2002) โดยผสมสารละลายตัวอย่าง 100 µL น้ำกลั่น 7 mL และสารละลาย Folin-Ciocalteu 500 µL ลงในขวดกำหนดปริมาตรขนาด 10 mL ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 นาที แล้วเติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตอิ่มตัว 1.5 mL แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 10 mL เขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารละลาย ที่ความยาวคลื่น 765 nm เปรียบเทียบค่าการดูดกลืนแสงที่ได้กับกราฟมาตรฐานของสารละลายกรดแกลลิก ซึ่งมีการส่งตรวจที่สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
2. วิเคราะห์หาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ORAC ตัวอย่างละ 3 ครั้งการทดสอบ โดยใส่ตัวอย่างน้ำทับทิมทั้งแบบสกัดเย็น แบบพาสเจอร์ไรซ์ และน้ำทับทิมริมบาทวิถี และสารละลายมาตรฐาน Trolox ที่ระดับความเข้มข้น 62.5, 125, 250, 500 และ 1,000 µM ปริมาณ 25 µL ลงในไมโครเพลท (ขนาด 96 หลุม) เติมสารละลาย Fluorescein ปริมาณหลุมละ 150 µL ลงในไมโครเพลททุกหลุม ใส่สารละลาย AAPH (substrate) 25 µL ทำการวัดการเรืองแสงของฟลูออเรสเซนทันทีที่ความยาวคลื่น 485 nm สำหรับ excitation และ 530 nm สำหรับ Emission ด้วยเครื่อง microplate fluorescence reader ซึ่งส่งตรวจที่สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

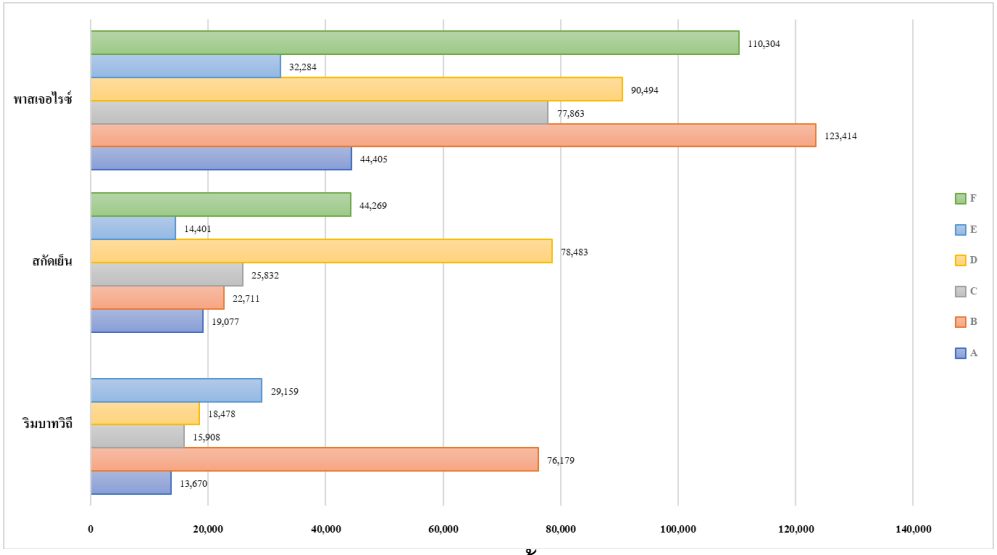
ขั้นตอนที่ 4: นำผลการตรวจที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมทั้งหาค่าความสัมพันธ์ของ TPC กับ ORAC ของตัวอย่างน้ำทับทิมทั้ง 3 กลุ่ม

ขั้นตอนที่ 5: อภิปรายผลการทดสอบ และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของน้ำทับทิมแบบสกัดเย็นคั้นสดและแบบพาสเจอร์ไรซ์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

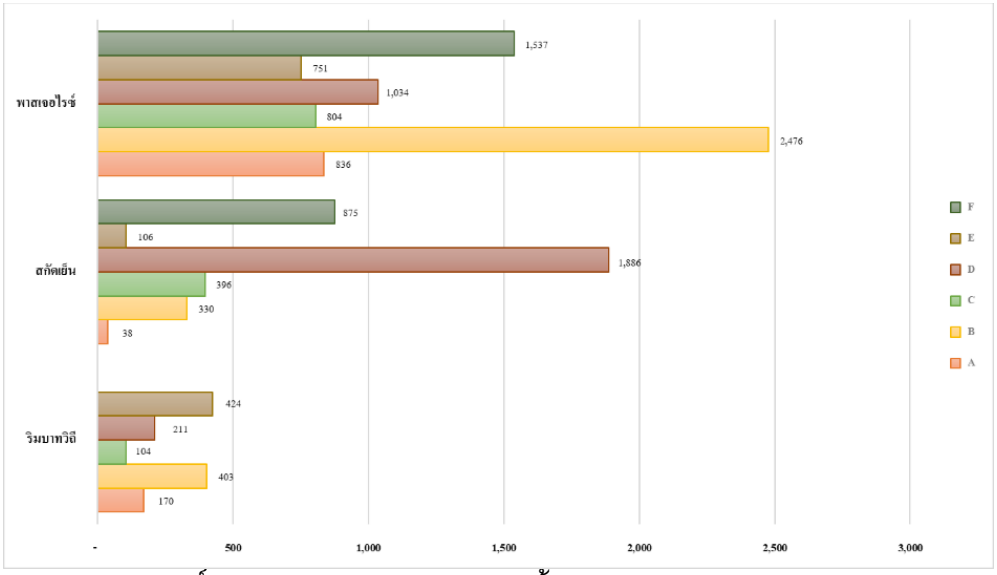
ส่วนที่ 1 ผลการวัดปริมาณสารฟีนอกลิกรวมในตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำทับทิมได้มาจากวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกด้วยวิธี Folin-Ciocalteu ได้ผลการวิจัยตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ผลการทดสอบปริมาณสารฟีนอลิกของตัวอย่างน้ำทับทิมด้วยวิธี Folin-Ciocalteu

น้ำทับทิมที่มีปริมาณสารฟีนอลิกสูงที่สุด คือ น้ำทับทิมแบบพาสเจอไรซ์ B มีค่าสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างน้ำทับทิมกลุ่มอื่น โดยมีปริมาณสารฟีนอลิกอยู่ที่ 123,414 Gallic acid-mg/ml/ ml และต่ำที่สุด คือ น้ำทับทิมริมบาท A มีค่าต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างน้ำทับทิมกลุ่มอื่น โดยมีปริมาณสารฟีนอลิกอยู่ที่ 13,670 Gallic acid-mg/ml/ ml จากผลการวิจัยวิเคราะห์หาปริมาณสารฟีนอลิกรวมของผลิตภัณฑ์น้ำทับทิม 3 แบบ พบว่า น้ำทับทิมแบบพาสเจอไรซ์มีค่าสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างน้ำทับทิมกลุ่มอื่น โดยมีค่าเฉลี่ยของปริมาณสารฟีนอลิกอยู่ที่ 79,794±35,948.20 Gallic acid-mg/ml/ ml ส่วนน้ำทับทิมแบบสกัดเย็น และ น้ำทับทิมริมบาทวิถี มีปริมาณสารฟีนอลิกเฉลี่ยอยู่ที่ 34,129±24,021.09 Gallic acid-mg/ml/ ml และ 30,679±26,119.50 Gallic acid-mg/ml/ ml ตามลำดับ

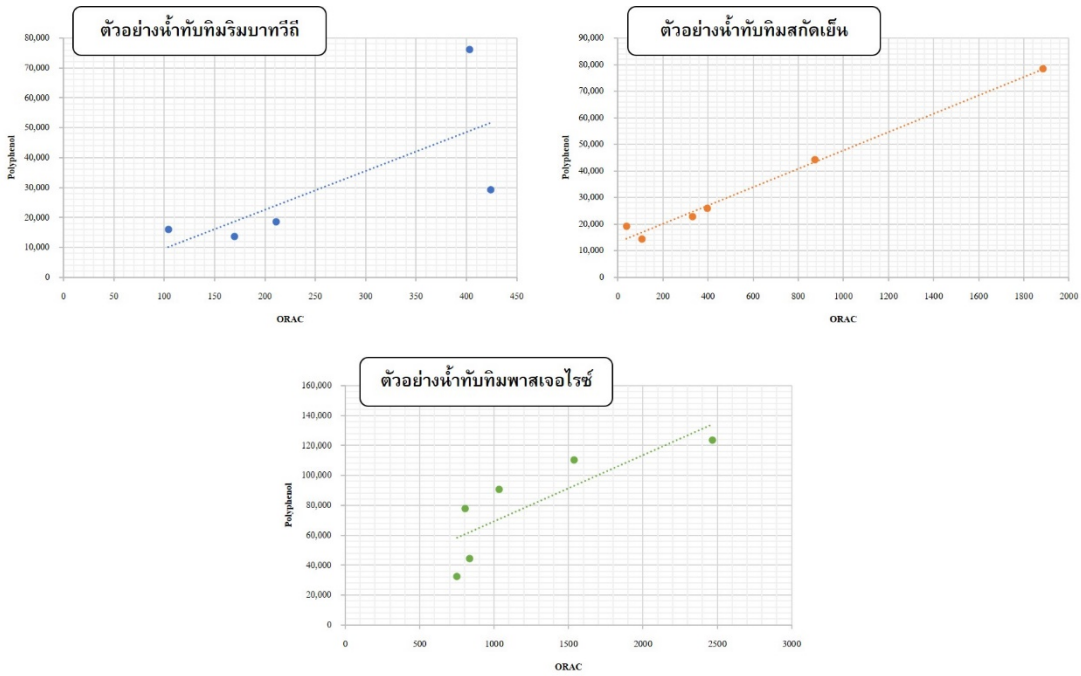
ส่วนที่ 2 ผลการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยการหาค่าการดูดซับอนุมูลอิสระของออกซิเจน (Oxygen radical absorbance capacity: ORAC) ได้ผลการวิจัยตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของตัวอย่างน้ำทับทิมด้วยวิธี ORAC

น้ำทับทิมที่มีผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด คือ น้ำทับทิมแบบพาสเจอไรซ์ B มีค่าสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างน้ำทับทิมกลุ่มอื่น โดยมีค่า ORAC อยู่ที่ 2,476 mM Trolox/ml และ ต่ำที่สุด คือ น้ำทับทิมสกัดเย็น A มีค่าต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างน้ำทับทิมกลุ่มอื่น โดยมี ORAC อยู่ที่ 38 mM Trolox/ml จากการวิเคราะห์หาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี Oxygen radical absorbance capacity (ORAC) ของผลิตภัณฑ์น้ำทับทิม 3 แบบ พบว่า น้ำทับทิมแบบพาสเจอไรซ์มีค่า ORAC สูงที่สุดอยู่ที่ 1,061.29±667.62 mM Trolox/ml น้ำทับทิมแบบสกัดเย็น และ น้ำทับทิมริมบาทวิถี มีค่า ORAC เฉลี่ยอยู่ที่ 605.17±693.35 mM Trolox/ml และ 262.40±143.31 mM Trolox/ml ตามลำดับ ตามภาพที่ 3

ส่วนที่ 3 ได้มีการนำผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 แบบมาวิเคราะห์ด้วยค่าทางสถิติเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ปริมาณสารฟีนอลิกและฤทธิ์ของการต้านอนุมูลอิสระ โดยมีรายละเอียดตามภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารฟีนอลิกและฤทธิ์ของการต้านอนุมูลอิสระของตัวอย่างน้ำทับทิมทั้ง 3 แบบ

จากภาพที่ 4 พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารฟีนอลิกและฤทธิ์ของการต้านอนุมูลอิสระของตัวอย่างน้ำทับทิมทั้ง 3 แบบ (น้ำทับทิมริมบาทวีถี น้ำทับทิมแบบสกัดเย็น และน้ำทับทิมแบบพาสเจอไรซ์เป็นแบบ Positive correlation เนื่องจากทั้ง 2 ตัวแปร เคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งวัดได้จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) กล่าวคือ ปริมาณสารฟีนอลิกมีความสัมพันธ์กับฤทธิ์ของการต้านอนุมูลอิสระของน้ำทับทิมริมบาทวิถี ร้อยละ 71.40 น้ำทับทิมแบบสกัดเย็น ร้อยละ 99.44 และ น้ำทับทิมแบบพาสเจอไรซ์ ร้อยละ 82.29 ซึ่งถือว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับสูง และได้มีการวัดค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) พบว่าน้ำทับทิมแบบสกัดเย็น (มีค่า r^2 เท่ากับ 0.9888) มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก รองลงมา คือ น้ำทับทิมแบบพาสเจอไรซ์ (มีค่า r^2 เท่ากับ 0.6772) และ น้ำทับทิมริมบาทวิถี (มีค่า r^2 เท่ากับ 0.5098) ตามลำดับ

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยในครั้งนี้ต้องการตรวจวัดฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำทับทิม โดยวัดปริมาณฟินอลิกซึ่งเป็นสารประกอบที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพมากที่สุดและมีอยู่ในอาหารและเครื่องดื่มเป็นหลัก ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu ซึ่งวิธีดังกล่าวเป็นการทดสอบที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ในการประมาณปริมาณฟีนอลิกในอาหาร เครื่องดื่ม สมุนไพร และสารสกัดจากพืชหลายชนิด แต่วิธีการดังกล่าวอาจมีข้อจำกัด คือ สารเคมีหลายชนิดอาจทำหน้าที่เป็นตัวแทรกแซงผลการทดสอบ ส่งผลให้การประมาณค่าเกิดความคลาดเคลื่อนได้

นอกจากวิธีที่กล่าวมาข้างต้น ได้มีการเลือกใช้วิธีการ ORAC ในการตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำทับทิม อันเนื่องมาจาก วิธีการ ORAC เป็นวิธีการการแลกเปลี่ยนไฮโดรเจนอะตอม (Hydrogen atom transfer: HAT) ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้ตรวจวิเคราะห์ได้หลากหลายตัวอย่าง อาทิเช่น พลาสมา เนื้อเยื่อ และอาหาร เป็นต้น แต่เนื่องจากวิธีการ ORAC จำเป็นต้องพึ่งพาเครื่องมือที่มีขนาดใหญ่และราคาแพงซึ่งต้องทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ ผู้ทำการทดลองต้องเป็นผู้ชำนาญการในการวิเคราะห์โดยเฉพาะ งานวิจัยในครั้งนี้จึงได้มีการส่งตัวอย่างไปตรวจที่สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

จากผลวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า น้ำทับทิมแบบพาสเจอไรซ์มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระดีกว่าน้ำทับทิมแบบสกัดเย็น และน้ำทับทิมริมบาทวิถี เนื่องจากมีปริมาณฟีนอลิกเฉลี่ย และ ค่า ORAC เฉลี่ยสูง

ที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่าง เมื่อศึกษาจากงานวิจัยที่ผ่านมา ซึ่งระบุว่า นอกจากน้ำทับทิมที่มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระสูงแล้ว ส่วนต่าง ๆ ของทับทิม อาทิเช่น เปลือกของทับทิมก็เป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญจำนวนมากและพบว่ามีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้สูงกว่าสารสกัดจากใบและเมล็ดทับทิม รวมทั้งเมื่อนำผลวิจัยในครั้งนี้มาเทียบกับน้ำผลไม้ชนิดอื่น ๆ ที่ได้มีการทดสอบค่าปริมาณฟีนอลิก ได้แก่ น้ำสมอไทย น้ำมะตูมและน้ำใบเตย และน้ำองุ่นแดง (เนตรนภา เมยกลาง และคณะ, 2557) พบว่าเครื่องดื่มดังกล่าวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระต่ำกว่าน้ำทิบทิมอีกด้วย ข้อเสนอแนะต่องานวิจัยในครั้งนี้ คือ ควรนำวิธีการอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากวิธีการในครั้งนี้มาวัดปริมาณฟีนอลิกรวม และวิเคราะห์หาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทดสอบมากยิ่งขึ้น และทำการศึกษาประโยชน์ของน้ำทับทิมในแง่มุมอื่น ๆ นอกเหนือจากการต้านอนุมูลอิสระเพิ่มเติม

บรรณานุกรม

กนกวรรณ จารุกำจร, วิลัดดา สินทร, และ ชรินญา พิมพ์สอน. (2557). ความสัมพันธ์ของภาวะเครียดออกซิเดชั่นและภาวะไขมันในเลือดสูง. *วารสารพิษวิทยาไทย*. 29(1-2), 57-69.

นิธิดา พลโคตร, ฉันทนา อารมณ์ดี, ปรียา พวงสำลี หวังสมนึก และ อรวรรณ มนทกานติรัตน์. (2556). การตรวจหาปริมาณฟลาโวนอยด์และปริมาณแคโรทีนในเกสรบัวหลวง. วิทยานิพนธ์เภสัชศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเภสัชภัณฑ์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เนตรนภา เมยกลาง, และ ดร.เฉลิม เรืองวิริยะชัย. (2557). การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในเครื่องดื่มน้ำผลไม้. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น.* 14(4), 69-79.

Anika, Höhn., et al. (2017). Happily (n)ever after: Aging in the context of oxidative stress, proteostasis loss and cellular senescence. *Redox Biology*. 11, 482–501.

Domenico, F., et al. (2007). Effects of antioxidant supplementation on the aging process. *Clinical Interventions in Aging.* 2(3), 377–387.

Gholamreza, K., et al. (2019). Effect of cold-pressed and normal centrifugal juicing on quality attributes of fresh juices: do cold-pressed juices harbor a superior nutritional quality and antioxidant capacity?. *Heliyon*. 5(6):e01917.

Harman, D. (1956). Free radical theory of aging. *Mutation Research/DNAging*. 275(3-6), 257-266.

Ilaria, L., et al. (2018). Oxidative stress, aging, and diseases. *Clinical Interventions in Aging*. 13, 757–772.

Isabel, G., and Ana H. (2019). Intake of nutrient and non-nutrient dietary antioxidants; Contribution of macromolecular antioxidant polyphenols in an elderly Mediterranean population. *Nutrients*. 11(9), 2165.

Young-Hee, P., et al. (2014). Comparison of the effects of blending and juicing on the phytochemicals contents and antioxidant capacity of typical Korean kernel fruit juices. *Preventive Nutrition and Food Science*. 19(2), 108-14.

การเปรียบเทียบค่าเอสพีเอฟบนฉลากครีมกันแดดกับค่าทดสอบทางห้องปฏิบัติการ

The Comparison Between Sunburn Protection Factor of Sunscreen Label and Laboratory Test

วิศรา วิเศษแพทยา*

Visra Vessesbadthaya

ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์**

Asst.Prof. Pansak Sugkraroek, M.D.

* เภสัชกร ร้านยาไท่กั๋วต้าเย่าฝาง

*Email: weevesae@gmil.com

**วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

Email: pansak@bumrungraddoctor.com

บทคัดย่อ

ครีมกันแดดที่ไม่มีประสิทธิภาพอาจก่อโรคมะเร็งผิวหนัง ส่งผลเพิ่มอัตราการตาย ปัจจุบันไม่มีระบบประกันคุณภาพหลังการขายที่ตรวจสอบเทียบค่าเอสพีเอฟบนฉลากครีมกันแดดกับค่าทางห้องปฏิบัติการ จากสมมติฐานที่ว่าครีมกันแดดที่มีค่าเอสพีเอฟตามแจ้งบนฉลากและครีมที่มีราคาต่อหน่วยสูงมีค่าเอสพีเอฟต่างจากครีมที่ราคาต่อหน่วยต่อถูกกว่า วิเคราะห์โดยOptometrics SPF-290AS Analyzer เทียบ3ครั้ง แปรผลทางสถิติโดย One Sample t-Test และ ANOVA คัดเลือกครีมจากร้านเครื่องสำอางเขตห้วยขวางที่มีจำนวนครีมกันแดดจำหน่ายสูงสุด ได้แก่ Beautrium G Tower 13 รายการ

ครีมกันแดดทุกรายการมีค่าเอสพีเอสต่างจากที่กล่าวอ้างตามฉลาก โดยครีมกันแดด 61.54% มีค่าเอสพีเอฟเฉลี่ยน้อยกว่าที่แจ้งบนฉลาก จากการทดสอบทางสถิติพบว่าครีมกันแดด 69.23% มีค่าเอสพีเอฟต่างจากที่ระบุไว้บนฉลากผลิตภัณฑ์ ครีมกันแดด 30.77% มีค่าเอสพีเอฟเท่ากันกับค่าเอสพีเอฟที่ระบุไว้บนฉลากผลิตภัณฑ์ และพบว่าครีมกันแดดที่มีราคาต่อหน่วยสูงมีค่าเอสพีเอฟไม่ต่างจากครีมกันแดดที่ราคาต่อหน่วยถูกกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

คำสำคัญ:การเปรียบเทียบค่าเอสพีเอฟ ครีมกันแดด Optometrics SPF-290AS Analyzer

Abstract

An ineffective sunscreen leading many skins problem and skin cancer. Leading to an increase mortality rate. There is no quality assurance system after sunscreens launching that validates the product, comparing Sunburn Protection Factor (SPF) on the sunscreen label to the laboratory test values. The study compared SPF on the sunscreen label and the laboratory test value. It is assumed that the sunscreen has SPF as claim on the sunscreen label. And higher price per unit had an SPF different with lower price per unit. The SPF values were determined by Optometrics SPF-290AS Analyzer. The data were expressed as mean ± SD. The statistical significance values were carried out using one-way analysis of variance (ANOVA) (p-value < 0.01). All experiments were performed in triplicate.13 samples were selected from Beautrium, G Tower ,cosmetic retailers in the Huay Kwang area,

It was found that all products had different SPF values than the label claims, with 61.54% being the mean SPF values that were lower than the SPF values stated on the label. According to statistical tests, 69.23% of sunscreens have a different SPF than the SPF stated on the product label. And 30.77% sunscreen has an SPF value equal to the SPF value stated on the product label at an acceptable level. and sunscreen with The higher per unit price was no different from that of sunscreen at a statistically significantly lower cost per unit ($p < 0.05$).

Keywords: SPF Comparing, Sunscreen Cream, Optometrics SPF-290AS Analyzer

บทนำ

รังสีอัลตราไวโอเลตเป็นปัจจัยเร่งการเสื่อมของเซลล์ ผิวที่ได้รับรังสีเข้มข้นช่วงเวลายาวนานจะเกิดการเปลี่ยนแปลง สีผิวเข้มขึ้น ไหม้ลอก เกิดริ้วรอยเหี่ยวย่น และนำไปสู่การเกิดโรคมะเร็งผิวหนัง

ในประเทศแถบร้อนอย่างประเทศไทยการเลี่ยงไม่สัมผัสแสงแดดทำได้ยาก ส่งผลให้ครีมกันแดดมีการเติบโตทางการตลาดเพิ่มขึ้นทั้งมูลค่าตลาดภายในประเทศและการส่งออก พบผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางระบุค่าเอสพีเอฟจำหน่ายในประเทศไทยคงสถานะอนุมัติในฐานข้อมูลกระทรวงสาธารณสุข 16,851 รายการ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2562) ถือเป็นการเติบโตเชิงตัวเลขที่ดีต่อระบบเศรษฐกิจประเทศ

การใช้ครีมกันแดดด้อยประสิทธิภาพก่อให้เกิดความผิดปกติของเม็ดสี จุดด่างดำ ฝ้า เซลล์บริเวณผิวหนังเสื่อมนำไปสู่โรคมะเร็งผิวหนัง ส่งผลให้มีคุณภาพชีวิตแย่ลง เพิ่มอัตราการเสียชีวิต ในปีพ.ศ. 2556 พบว่าคนไทยป่วยเป็นโรคมะเร็งผิวหนังที่มีสาเหตุจากจากการเติบโตของเซลล์ผิวหนังผิดปกติชนิดไฝดำประมาณ 300-400 รายต่อปี ในผู้ป่วยที่มีประวัติสัมผัสแสงแดดเป็นเวลานานแสงแดดจะกระตุ้นการทำงานของตัวรับของ growth factor และ cytokine หลายชนิดของเซลล์สร้างเส้นใย (fibroblast) บริเวณผิวหนัง ส่งผลเพิ่มการสร้าง activating protein-1 (AP-1) ที่พบในนิวเคลียสของเซลล์ ท าให้เกิดการเพิ่มการทำงานของ Matrix Metallopeptidase (MMPs) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่สำคัญของกระบวนการทำลายเมทริกซ์ที่อยู่นอกเซลล์ (extracellular matrix) อันเป็นสาเหตุสำคัญทำให้เกิดการทำลายดีเอ็นเอของเซลล์ ซึ่งความผิดปกติดังกล่าวนี้พบได้ในภาวะ skin photo-aging (ธรรมนูญ รุ่งสังข์, 2559) การรักษาให้ผิวหนังกลับสู่ภาวะปกติไม่สามารถทำได้และมีค่าใช้จ่ายสูง ปัจจุบันยังไม่มีระบบการรับประกันคุณภาพหลังวางจำหน่ายที่ตรวจสอบค่าเอสพีเอฟของผลิตภัณฑ์ว่าตรงตามกล่าวอ้างบนฉลากที่ขึ้นทะเบียน

ทางผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาประสิทธิภาพครีมกันแดดที่วางจำหน่ายในท้องตลาดโดยการตรวจสอบค่าเอสพีเอฟ เพื่อสร้างความตระหนักรู้และคุ้มครองผู้บริโภคจากการใช้ผลิตภัณฑ์ด้อยมาตรฐานที่อาจนำมาสู่การเกิดโรคและความสูญเสียเชิงเศรษฐกิจตามมา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบค่าเอสพีเอฟบนฉลากครีมกันแดดกับค่าทดสอบทางห้องปฏิบัติการ

สมมติฐานของการศึกษาหรือวิจัย

1. ครีมกันแดดที่วางจำหน่ายมีค่าเอสพีเอฟตามที่ระบุบนฉลากสินค้า
2. ครีมกันแดดที่มีราคาสูงกว่า (ราคาต่อมิลลิลิตร) มีค่าเอสพีเอฟในการปกป้องผิวจากแสงแดดตามที่ระบุไว้บนฉลากแตกต่างจากครีมกันแดดที่มีราคาต่ำกว่า

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

รังสียูวีแบ่งตามช่วงความยาวคลื่น (Wavelength)มีดังนี้ ยูวีเอ (UVA, Ultraviolet A) ยูวีบี (UVB, Ultraviolet B) และ(UVC, Ultraviolet C) ยูวีเอคือสาเหตุหลักการเกิดจุดด่างดำ ฝ้า ผิวแก่ก่อนวัยและอาจทำให้ผิวไวต่อยูวีบีเพิ่มขึ้น ยูวีบีจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมอาจก่อให้เกิดโรคมะเร็งผิวหนัง ยูวีซีเป็นสาเหตุหลักของโรคมะเร็งผิวหนัง (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2555)

การได้รับแสงแดดปริมาณมากกระตุ้นการทำงานของเมลาโนไซต์ (Melanocyte) ในการสร้างเม็ดสีเมลานิน (Melanin) มากกว่าปกติก่อให้เกิด กระ ฝ้า จุดด่างดำ เกิดการเสื่อมสภาพของคอลลาเจนและอีลาสตินส่งผลให้เกิดริ้วรอยและเหี่ยวย่น แดง แสบ ผิวลอกไหม้ กระตุ้นภาวะมะเร็งที่ผิวหนัง ทำให้เซลล์เยื่อบุตาขาวสร้างโปรตีนและไขมันมากกว่าปกติที่ดวงตาก่อเกิดโรคต้อลม และต้อเนื้อ และอาจเกิดอาการฮีทสโตรก (Heat Stroke) หรือลมแดด ตาลายหน้ามืด เป็นลม ล้ม ช็อกจนถึงขั้นอันตรายถึงชีวิต (พบแพทย์, 2559)

การป้องกันผิวจากแสงแดดสามารถทำได้หลากหลายวิธี เช่น หลีกเลี่ยงการอยู่กลางแจ้งช่วง 10.00-16.00 น. เพราะเป็นช่วงที่รังสีมีความเข้มเข้นและสามารถตกกระทบวัตถุ เช่น ผิวน้ำ พื้นถนน ซีเมนต์ ทราย ป้ายโฆษณา อาคารสีอ่อน สะท้อนสู่ผิวก่อให้เกิดอันตรายต่อผิวได้ พยายามหลบแสงแดดให้มากที่สุดโดยหลบในอาคาร เมื่ออยู่กลางแจ้งหรือสัมผัสแสงแดดควรสวมหมวกปีกกว้าง กางร่ม สวมเสื้อผ้าทอเนื้อแน่นแขนยาวขายาวปิดผิวมิดชิด ทาครีมกันแดดในบริเวณผิวหนังที่ไม่สามารถป้องกันด้วยเสื้อผ้า เช่น ใบหน้าหรือหลังมือ (ปรภัทร จุฑากุล, 2561)

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับครีมกันแดด

ตามประกาศของคณะกรรมการเครื่องสำอางได้กำหนดคำนิยามครีมกันแดดไว้ว่าครีมกันแดดคือเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของสารป้องกันแสงแดดเพื่อปกป้องผิวหนังหรือส่วนของร่างกายจากรังสีอัลตราไวโอเลตทั้งนี้ไม่รวมถึงสารป้องกันแสงแดดที่เป็นส่วนผสมของเครื่องสำอางเพื่อทำหน้าที่อื่น เช่น ปกป้องผลิตภัณฑ์ไม่ให้เสื่อมคุณภาพหรือแต่งสีของผลิตภัณฑ์ ตามประกาศมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด มอก.2804-2560 ได้แบ่งประเภทของครีมกันแดดออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

การแบ่งประเภทของครีมกันแดดเป็น 3 ประเภท (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2017)

1. ประเภททั่วไป
2. ประเภทกันน้ำ
3. ประเภทกันน้ำขั้นสูง

นอกจากนี้ครีมกันแดดประเภทกันน้ำและประเภทกันน้ำขั้นสูงผ่านการทดสอบแช่น้ำต่างกันที่ระยะเวลาการทดสอบ ครีมกันแดดประเภทกันน้ำผ่านการทดสอบแช่น้ำ 40 นาที ประเภทกันน้ำขั้นสูงผ่านการทดสอบแช่น้ำ 80 นาที โดยแต่ละประเภทสามารถแบ่งตามรูปแบบผลิตภัณฑ์ เช่นโลชั่น ครีม เพสต์ สติก แต่หากแบ่งตามคุณสมบัติสารปกป้องแบ่งได้ 4 ประเภท คือ Physical Sunscreen, Chemical Sunscreen, Hybrid Sunscreen และ Tanning Sunscreen (พีรธิดา รัตตกุล, 2562)

Physical Sunscreen (Inorganic Sunscreen) เป็นผลิตภัณฑ์มีส่วนประกอบของสารทึบแสง Titanium Dioxide และ Zinc Oxide ซึ่งสามารถป้องกันผิวจากรังสี ยูวีเอ-I ยูวีเอ-II และยูวีบี โดยใช้หลักการเงาสะท้อนหรือหักเหรังสียูวีออกไปจากผิวสาร สารมีลักษณะขาว หากทาในปริมาณมากผิวจะเปลี่ยนเป็นสีขาวไม่เป็นธรรมชาติ และล้างออกยาก อย่างไรก็ตาม Physical Sunscreen สามารถใช้ปลอดภัยในเด็กอายุมากกว่า 6 เดือน ตามการแนะนำของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (พีรธิดา รัตตกุล, 2562)

Chemical Sunscreen สารกันแดดแบบเคมีสามารถปกป้องผิวจากรังสียูวีบีได้ทุกความยาวคลื่น แต่คุณสมบัติการปกป้องจากรังสียูวีเอ-I และยูวีเอ-II นั้นจะแตกต่างกันไปตามชนิดของสารเคมีซึ่งทำหน้าที่ดูดซับรังสีไม่ให้ทะลุผ่านไปยังผิวหนัง คุณสมบัติป้องกันแสงแดดของสารกลุ่มนี้เสื่อมลงภายหลังผิวหนังสัมผัสแสงนาน 2-3 ชั่วโมง ดังนั้นต้องทาซ้ำอีกตามระยะเวลาที่ผิวมีการสัมผัสแสงแดดนานขึ้น สารเคมีกลุ่มนี้ตัวอย่างเช่น Ethylhexyl dimethyl PABA (Padimate O), Benzo Phenone-3 (Oxybenzone), Homomenthyl Salicylate (Homosalate) Drometrizole, TriSiloxane (Mexoryl® XL)

Hybrid Sunscreen สารกันแดดแบบผสม เช่น Bis-Benzotriazolyl Tetramethylbutylphenol หรือ Tinosorb M สามารถปกป้องผิวจากรังสียูวีเอ-I ยูวีเอ-II และยูวีบีมีคุณสมบัติสะท้อนและดูดซับรังสี

Tanning Sunscreen สารกันแดดทำให้ผิวสีคล้ำขึ้น เช่น Dihydroxyacetone (DHA) มี 3-Carbon Ketoscreen จับ Amine Group ของโปรตีนใน Stratum Corneum เกิดสีน้ำตาลอมส้ม รังสีผ่านผิวหนังลดลง ประสิทธิภาพในการป้องกันเทียบเท่าเอสพีเอฟ 5-13 ตามความเข้มข้นของ DHA ควรทาก่อนนอนสีผิวคล้ำขึ้นประมาณ 6-10 ชั่วโมงและคงอยู่หลังการทา 3-7 วัน (นภดล นพคุณ และคณะ, 2553)

ในวารสารพยาบาลตำรวจกล่างถึงประสิทธิภาพของครีมกันแดดที่ควรคำนึงถึง 4 ประการดังนี้ (ภัทร์สวันต์ ภูอมรกุล.2560).

1.ประสิทธิภาพในการป้องกันแสงยูวีบี

ค่าเอสพีเอฟ (SPF, Sunburn Protection Factor) เดิมย่อมาจาก Sun Protection Factor แล้วเปลี่ยนเป็น Sunburn Protection Factor ในปี พ.ศ. 2550 ค่าเอสพีเอฟคือค่าบ่งบอกประสิทธิภาพของครีมกันแดดในการป้องกันผิวหลังได้รับรังสียูวีบีป้องกันการเกิดอาการไหม้แดงของผิวหนังโดยเปรียบเทียบปริมาณแสงที่ทำให้ผิวหนังแดงแบบมีขอบเขตชัดเจน (Minimal Erythema Dose, MED) เมื่อทาครีมกันแดดเทียบกับไม่ได้ทาครีมกันแดดอ่านผลที่ 24 ชั่วโมงโดยทาครีมกันแดดในปริมาณ 2 มิลลิกรัม/ตารางเซนติเมตร (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2555) จากการศึกษาKullavanijaya และ Lim ปี 2015 พบว่าในทางปฏิบัติผู้บริโภคใช้ครีมกันแดด 0.5-0.8 มิลลิกรัม/ตารางเซนติเมตรซึ่งน้องกว่ากำหนด รวมทั้งอาจมีปัจจัยอื่นลดประสิทธิภาพของครีมกันแดด เช่น เหงื่อ การเสียดสีของร่างกายจึงแนะนำควรทาครีมกันแดดซ้ำทุก 2-3 ชั่วโมง Lewis และ Clark จาก Northwestern School of Law and Department of Physics College ประเทศโปแลนด์พบว่าร้อยละของการดูดซับรังสียูวีบีของครีมกันแดดที่มีค่าเอสพีเอฟ50 แตกต่างจากเอสพีเอฟ30ร้อยละ1.3 โดยครีมกันแดดที่มีค่าเอสพีเอฟ15 สามารถป้องกันรังสียูวีบีได้ร้อยละ93 ในขณะที่เอสพีเอฟ30, เอสพีเอฟ50 และเอสพีเอฟ100 สามารถป้องกันรังสียูวีบีได้ ร้อยละ 97 98และ 99 ตามลำดับ (Iannelli, 2020)

2.ประสิทธิภาพในการป้องกันแสงยูวีเอในปัจจุบันยังไม่มีหลักมาตรฐานการวัดประสิทธิภาพในการป้องกันแสงยูวีเอสากล

2.1.มาตรฐานของสหภาพยุโรป

ค่าพีพีดี (PPD,Persistent Pigment Darkening) ค่าแสดงการปกป้องผิวจากยูวีเอเทียบกับภาวะปกติโดยวัดปริมาณรังสียูวีเอที่น้อยที่สุดที่ทำให้ผิวดำคล้ำ ซึ่งเป็นค่าที่ได้รับความนิยมในผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรือผลิตเพื่อจำหน่ายในยุโรป โดยแนะนำเลือกครีมกันแดดที่มีค่าพีพีดีมากกว่า 10 ขึ้นไป

ค่ายูวีเอพีเอฟ (UVA-PF, Ultraviolet A Protection Factor) ค่าที่บอกประสิทธิภาพของครีมกันแดดที่ป้องกันผิวดำคล้ำจากการสัมผัสรังสียูวีเอ เมื่อทาผลิตภัณฑ์ 2 มิลลิกรัม/ตารางเซนติเมตรเปรียบเทียบกับไม่ทาครีมกันแดด อ่านผลที่ 24 ชั่วโมงหลังได้รับรังสีโดยมีความหมายดังนี้

ค่า UVAPF ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป แต่ไม่ถึง 4 คือครีมกันแดดที่มีประสิทธิภาพต่ำ

ค่า UVAPF ตั้งแต่ 4 ขึ้นไป แต่ไม่ถึง 8 คือครีมกันแดดที่มีประสิทธิภาพกลาง

ค่า UVAPF ตั้งแต่ 8 ขึ้นไป แต่ไม่ถึง 16 คือครีมกันแดดที่มีประสิทธิภาพสูง

ค่า UVAPF ตั้งแต่ 16 ขึ้นไป คือครีมกันแดดที่มีประสิทธิภาพสูงมาก

กรณีค่ายูวีเอพีเอฟของผลิตภัณฑ์มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในสามเท่าของค่าเอสพีเอฟตามThe European Cosmetic, Toiletry and Perfumery Association 2006 ถือเป็นครีมกันแดดที่ดีมีสัญลักษณ์ (UVA) บนฉลาก (Matts et al., 2010)

2.2.มาตรฐานตาม Measurement of UVA:UVB Ratios According to the Boots Star Rating System – 2011 revision

เป็นเกณฑ์การวัดตามข้อกำหนดที่ถูกพัฒนาจากบริษัท บู๊ทส์ โดยเปรียบเทียบสัดส่วนการดูดกลืนรังสียูวีเอต่อยูวีบีของผลิตภัณฑ์คำนวณทั้งก่อนและหลังการฉายรังสี กำหนดสัญลักษณ์แทนค่าด้วยดาวในวงกลม เดิมมีดาวตั้งแต่ 1-4 ตั้งแต่ปี 2011 มีการปรับปรุงยกเลิกสัญลักษณ์ดาว 1 และ 2 ดวงเพิ่มสัญลักษณ์ดาว 5 ดวงตามคำแนะนำของ European Committee for Standardization CEN (Eurofins Dermatest, 2011)

ตารางที่ 1 แสดงสัดส่วนการดูดกลืนรังสียูวีเอต่อยูวีบีของผลิตภัณฑ์คำนวณทั้งก่อนและหลังการฉายรังสี

		ค่าเฉลี่ยเริ่มต้นอัตราส่วน ยูวีเอ:ยูวีบี			
		0.0 - 0.59	0.6 – 0.79	0.8 – 0.89	มากกว่า 0.9
ค่าเฉลี่ยหลังการสัมผัสอัตราส่วน ยูวีเอ:ยูวีบี	0.0 – 0.56	ไม่มีการกำหนดค่า	ไม่มีการกำหนดค่า	ไม่มีการกำหนดค่า	ไม่มีการกำหนดค่า
	0.57 – 0.75	ไม่มีการกำหนดค่า			
	0.76 – 0.85	ไม่มีการกำหนดค่า			
	มากกว่า 0.86	ไม่มีการกำหนดค่า			

ที่มา: ราชกิจจานุเบกษาประกาศคณะกรรมการเครื่องสำอางเรื่องการแสดงค่าความสามารถในการป้องกันแสงแดดของเครื่องสำอางที่มีสารป้องกันแสงแดดปี 2560

2.3.สมาคมอุตสาหกรรมเครื่องสำอางประเทศญี่ปุ่น (Japan Cosmetic Industry Association)

ค่าพีเอ (PA, Protection Grade of UVA) แสดงค่าการป้องกันของครีมกันแดดต่อรังสียูวีเอ ประเทศไทยแนะนำเลือก ค่าพีเอมากกว่าหรือเท่ากับ 3+ (PA+++, PA++++) (ภัทร์สวันต์ ภูอมรกุล.2560).

PA+ หมายถึง มีประสิทธิภาพในการป้องกันรังสียูวีเอระดับเริ่มต้น

PA++ หมายถึง มีประสิทธิภาพในการป้องกันรังสียูวีเอระดับกลาง

PA+++ หมายถึง มีประสิทธิภาพในการป้องกันรังสียูวีเอระดับสูง

PA++++ หมายถึง มีประสิทธิภาพในการป้องกันรังสียูวีเอระดับสูงสุด

3.ประสิทธิภาพในการกันน้ำ แบ่งได้ 2 ประเภท คือ Water resistant และ Very water resistant

4.ความคงทนต่อแสงของครีมกันแดด ขึ้นกับประสิทธิภาพการส่งพลังงานความร้อนของโมเลกุลที่ดูดซับแสงสู่สิ่งแวดล้อม ครีมกันแดดที่มีโมเลกุลที่มีประสิทธิภาพการส่งพลังงานความร้อนได้มากกว่าจะมีความคงทนต่อแสงได้มากกว่า (ภัทร์สวันต์ ภูอมรกุล.2560).

การจดแจ้งเครื่องสำอางเจ้าของผลิตภัณฑ์สามารถจดแจ้งผ่านผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้รับจ้างผลิตโดยยื่นเอกสารคำร้องผ่านทางช่องทางคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการพิจารณา 3 วัน ต้องแจ้งชื่อการค้าภาษาไทย ชื่อการค้าภาษาอังกฤษ ชื่อเครื่องสำอางภาษาไทย ชื่อเครื่องสำอางภาษาอังกฤษ รูปแบบการใช้ผลิตภัณฑ์ ประเภทเครื่องสำอาง วัตถุประสงค์ในการใช้งานผลิตภัณฑ์ วิธีใช้ ลักษณะทางกายภาพของครีมและบรรจุภัณฑ์ เงื่อนไขการใช้ผลิตภัณฑ์ รายละเอียดสถานที่ผลิต กรณีครีมกันแดดที่มีค่าเอสพีเอฟมากกว่า50 หรือมีค่าพีเอ++++ ต้องแนบเอกสารวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนในการขอเลขจดแจ้งตามหลักเกรณ์การพิจารณาการจดแจ้งเครื่องสำอาง

ในกรณีที่ต้องการประเมินประสิทธิภาพค่าเอสพีเอฟของครีมกันแดด (Miksa, 2014) สามารถทำการทดสอบในอาสาสมัครด้วยเครื่อง Solar Simulator เสมือนการใช้ผลิตภัณฑ์จริงตามมาตรฐานISO 24444:2010 (ISO, International Organization for Standardization) หรือทดสอบในหลอดทดลอง (In vitro) ด้วย SPF Analyzer รุ่น Optometrics SPF-290AS Analyzer ความแม่นยำขึ้นกับการควบคุมพารามิเตอร์ ทั้ง 7 คือ แผ่นทดสอบ อุณหภูมิของหน้าพื้นผิวสัมผัสระหว่างผลิตภัณฑ์ 25 +/-2 แผ่นทดสอบ การเกลี่ย การสัมผัสยูวี และการคำนวณ ซึ่งการทดสอบแบบ

In vitroได้รับความนิยมมากกว่าIn vivo ด้านจริยธรรมต่อผู้เข้าร่วมการทดลอง เพราะการทดสอบในมนุษย์อาจก่อให้เกิดมะเร็งผิวหนังในอนาคต มีค่าใช้จ่ายและระยะเวลามากกว่า

ประสิทธิภาพของครีมกันแดดนอกจากปริมาณสารปกป้องแสงแดดแล้วปัจจัยด้านความคงสภาพ(Stability) ของครีมกันแดดส่งผลต่อประสิทธิภาพเช่นกัน การที่ครีมกันแดดจะรักษาคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ ชีวภาพ ประสิทธิภาพและความเป็นพิษของสารประกอบตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาและการใช้งานในภาชนะบรรจุจากโรงงานภายในวันสิ้นอายุวันสุดท้ายที่ครีมกันแดดยังมีคุณสมบัติที่ยอมรับได้ เมื่อมีการเก็บรักษาในสภาวะที่กำหนด โดยที่สารสำคัญเสื่อมสลายไปไม่เกินร้อยละ5ภายใน 2 ปี หรือเสื่อมสลายไปไม่เกินร้อยละ10ตลอดอายุการเก็บรักษา หากระบุเป็น เดือน ปี ให้ถือว่าวันสุดท้ายของเดือนที่กำหนดเป็นวันสิ้นอายุ

นอกจากนี้ยังขึ้นกับปัจจัยจากสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ แสง ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ความชื้น ปัจจัยจากรูปแบบครีมกันแดด ได้แก่ ขนาดของอิมัลชัน (Emulsions) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความมีขั้วของส่วนประกอบตัวทำละลาย ประจุบวกและประจุลบ ค่าความแรงไอออน (Ionic Strength) ของสารละลาย สารเคมีในตำรับ การปนเปื้อนของเชื้อจุลชีพ โลหะหนัก การรั่วซึมของภาชนะบรรจุ ประเภทโพลีเมอร์ของบรรจุภัณฑ์

ตามข้อกำหนดของมาตราฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด มอก.2804-2560 กำหนดลักษณะการใช้งานครีมกันแดดต้องมีค่าเอสพีเอฟไม่น้อยกว่า15 และไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลากโดยใช้หลักทดสอบตาม ISO 24444

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลสำรวจของสภาผู้บริโภคฮ่องกงพบว่าร้อยละ 80 ของครีมกันแดดที่วางขายในฮ่องกงไม่ได้มาตราฐาน(กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์, 2563) ในประเทศไทยมีการศึกษาประเมินเปรียบเทียบผลตรวจวิเคราะห์ความสามารถในการป้องกันแสงแดดกรณีศึกษาแบบนอกกายและแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์พบว่าเครื่องสำอางที่ระบุค่าป้องกันแสงแดดเอสพีเอฟ 15-50+ พบ 10 ใน 48 ตัวอย่างมีปริมาณสารป้องกันแสงแดดเบี่ยงเบนจากที่ระบุไว้ +/- ร้อยละ20 โดยมี 6 ตัวอย่างที่มีปริมาณสารป้องกันแดดน้อยกว่าซึ่งอาจพิจารณาว่าเป็นเครื่องสำอางปลอม (คุณภร ตั้งจุฑาชัย, 2557)

รายงานการประเมินค่าเอสพีเอฟของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีสารป้องกันแสงแดดที่จำหน่ายในกรุงเทพมหานครว่าผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด16ตัวอย่างจาก38รายการตรวจพบค่าเอสพีเอฟตรงตามหรือมากกว่าค่ากำหนดในฉลาก(สิรินมาส คัชมาตย์, 2557)

รายงานการศึกษาค่าการปกป้องแสงแดดของครีมกันแดดที่มีจำหน่ายในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซนต์การทะลุผ่านและความยาวคลื่นในช่วงอัลตราไวโอเลตด้วยเครื่องยูวีวิสิเบิลสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ พบว่าครีมกันแดดที่จำหน่ายจำนวน 15 ตัวอย่างมีค่าการปกป้องคลาดเคลื่อนไม่ตรงตามฉลากที่กล่าวแจ้งทั้ง 15 ตัวอย่าง (เสาวลักษณ์ ปึกกลาง และ อนงค์นาถ พรมพินิจ, 2550)

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบ Descriptive Statistics จากการเก็บข้อมูลและแปลผลการตรวจสอบเปรียบเทียบค่าเอสพีเอฟบนฉลากครีมกันแดดกับค่าทดสอบทางห้องปฏิบัติการด้วยเครื่อง Optometrics SPF-290AS Analyzer ณ ศูนย์นวัตกรรมทางยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน่วยวิจัยเครื่องสำอาง คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเก็บข้อมูลครีมกันแดดทุกแบรนด์จากร้านค้าปลีกเครื่องสำอางในเขตห้วยขวาง ทั้ง 4 ร้าน ดังนี้ ร้านคอสโม่บิวตี้ เซนทรัลพระราม 9 ร้านบิวเทรี่ยม สาขา จี ทาว์นเวอร์ ร้านมัทสึโมโตะ คิโยชิ เซนทรัล พระราม 9 และร้านวัตสัน เซนทรัล พระราม 9 ตามเกรณ์การคัดเข้าดังนี้ เป็นครีมกันแดดประเภทครีมข้นสำหรับป้องกันแสงแดด

ผิวหน้า ไม่หมดอายุตามฉลาก บรรจุในภาชนะปิดสนิทยังไม่มีการเปิดใช้อยู่ในสภาพดี ไม่ซึม เปลี่ยนสี เปลี่ยนกลิ่น แยกชั้น ได้รับการจดแจ้งจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ประเทศไทย โดยทำการคัดเลือกตัวอย่างทุกผลิตภัณฑ์ตามเกรณ์การคัดเข้าจากร้านค้าที่มีจำนวนผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดปริมาณมากที่สุดมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ผลที่ได้เปรียบเทียบเปอร์เซนต์ค่าเฉลี่ยเอสพีเอฟที่วัดได้ต่อค่าบนฉลากจริงผลและวิเคราะห์ซ้ำทางสถิติโดย One Sample t-Test และ ANOVA

ผลการวิจัย

จากข้อมูลการสำรวจครีมกันแดดเบื้องต้นร้านค้าปลีกเครื่องสำอางแบบมีสาขา แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร มี 4 ร้านดังนี้ ร้านคอสโม่บิวตี้ เซนทรัลพระราม ๙ ร้านบิวเทรี่ยม สาขา จี ทาว์นเวอร์ ร้านมัทสึโมโตะ คิโยชิ เซนทรัล พระราม ๙ และวัตสัน เซนทรัล พระราม ๙ พบว่ามีจำนวนสินค้าที่ระบุค่าเอสพีเอฟบนฉลากจำนวน 17, 201, 118 และ 110 ชิ้นตามลำดับ ดังแสดงในตารางแสดงที่ 2

ร้านค้าปลีก	จำนวน
คอสโม่บิวตี้ เซนทรัลพระราม 9	17
บิวเทรี่ยม สาขา จี ทาว์นเวอร์	201
มัทสึโมโตะ คิโยชิ เซนทรัล พระราม 9	118
วัตสัน เซนทรัล พระราม 9	110
รวม	446

ผลิตภัณฑ์ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการปกป้องแสงแดดที่ผิวหน้าที่มีค่าเอสพีเอฟน้อยกว่า 50 ที่ระบุบในฉลากร้านคอสโม่บิวตี้ เซนทรัลพระราม ๙ ร้านบิวเทรี่ยม สาขา จี ทาว์นเวอร์ ร้านมัทสึโมโตะ คิโยชิ เซนทรัล พระราม ๙ และวัตสัน เซนทรัล พระราม ๙ พบว่ามีจำนวน 0, 13, 9 และ 6 ชิ้นตามลำดับ ดังตารางที่ 3

เมื่อเปรียบเทียบราคาตามฉลากต่อ 1 มิลลิลิตรพบว่ามีสัดส่วนระดับราคา 3 ระดับราคาระดับต่ำราคาระดับกลาง และราคาระดับสูง โดยมีการกำหนดช่วงสัดส่วนราคาดังนี้

ช่วงสัดส่วนราคาที่ 1 ถึง 10 อยู่ในกลุ่มระดับราคาต่ำ

ช่วงสัดส่วนราคาที่ 11 ถึง 20 อยู่ในกลุ่มระดับราคากลาง

ช่วงสัดส่วนราคาที่ 21 ถึง 30 อยู่ในกลุ่มระดับราคาสูง

ตารางที่ 2 สรุปจำนวนครีมกันแดดที่วางจำหน่าย ณ ร้านค้าปลีกเครื่องสำอางแบบมีสาขา แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

ครีมกันแดดที่มีข้อบ่งใช้เพื่อป้องกันแสงแดดผิวหน้า ที่จำหน่ายในร้านบิวเทรี่ยม สาขา จี ทาว์นเวอร์								
กลุ่มราคา	ราคา/มล	ค่าเอสพีเอฟ						
		13	30	32	35	40	42	44
ราคาระดับต่ำ	2		2					
	3	1					1	
	4		2	1				
	8					1		
ราคาระดับกลาง	11					1		
	16		1		1			
	18		1					
ราคาระดับสูง	23							1

ตารางที่ 3 ตารางแสดงจำนวนครีมกันแดดแบ่งตามค่าเอสพีเอฟและข้อบ่งใช้

ร้านค้าปลีก	**ค่าเอสพีเอฟ**	**จำนวน**	**ข้อบ่งใช้เพื่อป้องกันแสงแดดผิวหน้า**	**ข้อบ่งใช้อื่น**
คอสโม่บิวตี้ เซนทรัลพระราม 9	< 50	4	0	4
	50	4	1	3
	>50	9	3	6
บิวเทรี่ยม สาขา จี ทาว์นเวอร์	< 50	68	13	55
	50	38	18	28
	>50	95	74	21
มัทสึโมโตะ คิโยชิ เซนทรัล พระราม 9	< 50	12	9	3
	50	9	7	2
	>50	97	82	15
วัตสัน เซนทรัล พระราม 9	< 50	8	6	2
	50	24	23	1
	>50	78	72	6

ตารางที่ 4 ระดับราคาครีมกันแดดและค่าเอสพีเอฟที่น้อยกว่า50 ที่จำหน่ายในร้านบิวเทรี่ยม สาขา จีทาว์นเวอร์

โดยพบว่ากลุ่มระดับราคาต่ำมีค่าเอสพีเอฟ 13,30,32,40 และ42 กลุ่มระดับราคากลางมีค่าเอสพีเอฟ 30,35 และ40 กลุ่มระดับราคาสูงมีค่าเอสพีเอฟ 44 ดังแสดงในตารางที่ 4

จากการเก็บข้อมูลเพื่อพิสูจน์สมมติฐานของการศึกษาวิจัยที่ว่าครีมกันแดดที่วางจำหน่ายมีค่าเอสพีเอฟตามที่แจ้งบนฉลากผลิตภัณฑ์แบ่งการวิเคราะห์ผลตามการเปรียบเทียบข้อมูลจริงและการวิเคราะห์ทางสถิติดังนี้

ตามตารางแสดง 5 พบว่าผลิตภัณฑ์13 รายการมีค่าเอสพีเอฟเฉลี่ยจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการแตกต่างจากค่าจดแจ้งบนฉลาก โดยมีความแตกต่างสูงสุดร้อยละ82.43 ผลการวิเคราะห์เอสพีเอฟเฉลี่ยจากการทดสอบต่ำกว่าค่าเอสพีเอฟที่แสดงบนฉลากร้อยละ61.54 (ผลิตภัณฑ์ลำดับที่1, 2, 5, 6, 8, 9, 10 และ 13) ผลการวิเคราะห์เอสพีเอฟเฉลี่ยจากการทดสอบสูงกว่าค่าค่าเอสพีเอฟที่แสดงบนฉลากร้อยละ38.46 (ผลิตภัณฑ์ลำดับที่3, 4, 7, 11 และ 12)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าSPFบนฉลากและค่าเฉลี่ยการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ลำดับ	SPF	SPF-290 Graph Report			ค่าเฉลี่ย	%ความแตกต่าง
		1	2	3		
1	30	23.48	21.15	20.01	21.54667	-28.18
2	30	15.25	14.43	14.74	14.80667	-50.64
3	42	45.62	46.49	43.24	45.11667	7.42
4	35	36.53	44.21	40.02	40.25333	15.01
5	30	20.66	21.05	25.19	22.3	-25.67
6	30	5.15	6.1	4.56	5.27	-82.43
7	30	36.68	31.52	35.42	34.54	15.13
8	13	3.35	3.51	4.04	3.633333	-72.05
9	30	24.97	22.95	19.62	22.51333	-24.96
10	32	10.22	13.51	10.1	11.27667	-64.76
11	40	43.35	46.28	40.89	43.50667	8.77
12	40	45.55	42.12	50.67	46.11333	15.28
13	44	17.99	17.41	20.43	18.61	-57.70

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย One Sample t-Test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 พบว่า ร้อยละ30.77 (ผลิตภัณฑ์ลำดับที่1,4,7,11และ12) มีค่าเอสพีเอฟไม่แตกต่างจากค่าที่แจ้งบนฉลากผลิตภัณฑ์คิดเป็น % ของตัวอย่างทั้งหมด ร้อยละ69.23 (ผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10 และ13) มีค่าเอสพีเอฟแตกต่างจากค่าที่แจ้งบนฉลากผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในตารางที่ 6

จากสมมติฐานของการศึกษาวิจัยว่าครีมกันแดดที่มีราคาหน่วยต่อมิลลิลิตรสูงกว่ามีค่าเอสพีเอฟในการปกป้องผิวจากแสงแดดตามที่กล่าวอ้างบนฉลากแตกต่างจากครีมกันแดดที่ราคาหน่วยต่อมิลลิลิตรถูกกว่า โดยกำหนดระดับ

นัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 การวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ของระดับราคาด้วย ANOVA พบว่าค่าp-value เท่ากับ 0.176 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลักสรุปได้ว่าครีมกันแดดที่มีราคาหน่วยต่อมิลลิลิตรสูงกว่ามีค่าเอสพีเอฟในการปกป้องผิวจากแสงแดดตามที่กล่าวอ้างบนฉลากไม่แตกต่างจากครีมกันแดดที่ราคาหน่วยต่อมิลลิลิตรถูกกว่า ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ One Sample t-Test ของค่าSPFบนฉลากและค่าจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

Sample	SPF	Mean	std	T	sig(2-tailed)
1	30	21.5467	1.76868	-8.2780	0.1400
2	30	14.8067	0.41405	-63.5570	0.0000
3	42	45.1167	1.68245	3.2090	0.0850
4	35	40.2533	3.84531	2.3660	0.1420
5	30	22.3000	2.5104	-5.3130	0.0340
6	30	5.2700	0.77698	-55.1280	0.0000
7	30	34.54	2.6902	2.9230	0.1000
8	13	3.6333	0.36116	-44.9210	0.0000
9	30	22.5133	2.7016	-4.8000	0.0410
10	32	11.2767	1.93505	-18.5490	0.0030
11	40	43.5067	2.69841	2.2510	0.1530
12	40	46.1133	4.30275	2.4610	0.1330
13	44	18.6100	1.60262	-27.4400	0.0010

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	p-value
Between Groups	222.593	2	111.297	2.078	.176
Within Groups	535.714	10	53.571		
Total	758.308	12			

อภิปรายผล

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการวัดเอสพีเอฟในห้องปฏิบัติการเทียบกับค่าเอสพีเอฟที่แจ้งบนฉลากผลิตภัณฑ์ พบว่าครีมกันแดด 13 ผลิตภัณฑ์ทุกรายการมีค่าเอสพีเอฟแตกต่างจากค่าเอสพีเอฟที่แจ้งบนฉลากผลิตภัณฑ์ ผลการวิเคราะห์ร้อยละ61.54 มีค่าเอสพีเอฟเฉลี่ยน้อยกว่าค่าเอสพีเอฟที่แจ้งบนฉลากครีมกันแดด พบเปอร์เซนต์ค่าความแตกต่างสูงสุดร้อยละ82.43 ร้อยละ38.46 มีค่าเอสพีเอฟเฉลี่ยจากการทดสอบสูงกว่าค่าค่าเอสพีเอฟที่แสดงบนฉลากบเปอร์เซนต์ค่าความแตกต่างสูงสุดร้อยละ15.28 ทดสอบซ้ำทางสถิติด้วย One Sample t-Test เพื่อตัวเลขที่มีความน่าเชื่อถือเชิงสถิติพบว่า ร้อยละ 69.23 มีค่าเอสพีเอฟแตกต่างจากที่แจ้งบนฉลากผลิตภัณฑ์

แต่ไม่สามารถสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์กันแดดค่าเอสพีเอฟที่น้อยกว่า50 ที่ขายในประเทศไทย ด้อยมาตรฐานทั้งนี้เนื่องจากมีปัจจัยหลายประการที่มีผลต่อความคงตัวและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น อุณหภูมิ แสง ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ความชื้นจากการขนส่ง กระจายผลิตภัณฑ์ และการเก็บรักษา ปัจจัยจากรูปแบบครีมกันแดด ได้แก่ ขนาดของอิมัลชัน (Emulsions) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความมีขั้วของส่วนประกอบตัวทำละลาย ประจุบวกและประจุลบ ค่าความแรงไอออน (Ionic Strength) ของสารละลาย สารเคมีในตำรับ การปนเปื้อนของเชื้อจุลชีพ โลหะหนัก การรั่วซึมของภาชนะบรรจุ ประเภทโพลีเมอร์ของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งในทางเครื่องสำอางไม่ได้มีการกล่าวถึงมาตรฐานเปอร์เซนต์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของค่าเอสพีเอฟ แต่จากการหาข้อมูลเบื้องต้นพบการกำหนดค่าความเคลื่อนของปริมาณสารสำคัญในสูตรเครื่องสำอางต้องคลาดเคลื่อนน้อยไม่เกินกว่าร้อยละ 15 หรือมากกว่าไม่เกินร้อยละ 18 ตามที่ระบุบนฉลากไม่เกินปริมาณสูงสุดตามประกาศ หากนำเกณฑ์ดังกลาวมาตัดสินพบว่าสินค้าทุกรายการที่มีค่าเอสพีเอฟเฉลี่ยน้อยกว่าค่าเอสพีเอฟที่แจ้งบนฉลากครีมกันแดดต่ำกว่ามาตฐานนี้ ดังนั้นจึงควรศึกษากลุ่มตัวอย่างเพิ่มเติมโดยขยายขอบเขตการวิจัยตามปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อความคงตัวและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อลดปัจจัยแทรกแซงและผลสรุปที่มีน้ำหนักมากขึ้น

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาเลือกผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดดในท้องตลาด และสร้างความตระหนักรู้ของผู้บริโภคในการใชผลิตภัณฑ์ เนื่องจากครีมกันแดดร้อยละ61.54 มีค่าเอสพีเอฟเฉลี่ยน้อยกว่าค่าเอสพีเอฟที่แจ้งบนฉลากครีมกันแดด

ดังนั้นการคำนึงการเลือกซื้อครีมกันแดดจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ต้องพิจารณาถึงค่าเอสพีเอฟบนฉลากและคุณสมบัติอื่นให้เหมาะกับกิจกรรม บรรจุภัณฑ์ของครีมกันแดด อุณหภูมิและการเก็บรักษาสินค้าของสถานที่จำหน่าย รวมถึงปริมาณการทา ความหนาของครีมกันแดดที่ผิว ประสิทธิภาพการกันเหงื่อ หรือน้ำ ความถี่ในการทาซ้ำ หรือแม้แต่การใช้อุปกรณ์ปกป้องผิวอื่นเพิ่มเติม เช่น แว่นกันแดด เสื้อแขนยาวกางเกงขายาว หมวก และร่ม เป็นสิ่งที่สำคัญในการปกป้องดูแลผิว เพื่อลดโอกาสการเกิดโรคผิวหนังจากแสงแดด

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กัมพล เอี่ยมพนากิจ. (2558). *ภาวะสีผิวดำในเวชปฏิบัติ*. *Songkla Med J Vol. 33*, 165-175.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2557). *บทที่ 6 แนวทางการอนุรักษ์พลังงานด้วยการปรับเปลี่ยนด้านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ เครื่องจักรอุปกรณ์*(6-4 – 6-7). กรุงเทพ: เอนเนอร์ยี่ ควอลิตี้ เซอร์วิส.

จิโรจ สินธวานนท์. (2560). *รู้จักSPFกันแดดไหม*.สืบค้น 8 มิถุนายน 2563, จาก https:// mplife.co.th /spf-vlaue/

จารุภา วิโยชน์. (2559). *ผลิตภัณฑ์ไวท์เทนนิ่ง ตอนที่ 1 การสร้างและปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสีผิว*.สืบค้น 7 มิถุนายน 2563, จาก http://ccpe.pharmacycouncil.org/ showfile.php?file=227

ณัฏฐา รัชตะนาวิน. (2562). *บทความน่ารู้สำหรับประชาชน*. เข้าถึงได้จาก สมาคมแพทย์ผิวหนังแห่งประเทศไทย. สืบค้น 7 มิถุนายน 2563, จาก: https://www.dst.or.th/Publicly/Articles/ 1081.23.13/7TZlz1Bm2K

ธีรภพ. (2563). *ภูมิศาสตร์ประเทศไทยเชิงวิเคราะห์*. สืบค้น 7 มิถุนายน 2563, จาก https://sites.google.com/site/theraphop2535/neuxha-bth-reiyn/thi-tang-khxng-prathesthiy

ธรรมนูญ รุ่งสังข์. (2559). *กลไกการเกิดระดับโมเลกุล การป้องกัน/การรักษาและสารธรรมชาติที่ใช้ในการต่อต้านความแก่ของผิวหนัง*. สืบค้น 7 มิถุนายน 2563, จาก https: // ccpe.pharmacycouncil.org/:

นภดล นพคุณ, ณัฏฐา รัชตะนาวิน, ประวิตร อัศวานนท์, รัศนี อัครพันธุ์, ชนิษฎา ตู้จินดา, และรตยา เดิมหลิ่ม.(2553). *Clinical Practice Guideline for Sunscreen.* ใน สมาคมแพทย์ผิวหนัง. (น.82-91) สืบค้นจาก http://www.dst.or.th /files_ news/Sunscreen_Usage_2010.pdf.

ปรภัทร จุฑากุล (2561). *วิธีป้องกันภัยผิวจากแสงแดด*.สืบค้น 8 มิถุนายน 2563, จาก https://www.thaihealth.or.th

ประวิตร พิศาลบุตร (2550). *ค่า SPF คืออะไร*. สืบค้น 8 มิถุนายน 2563, จาก http://www.sec.psu.ac.th/web-board/?pid=view_replies&thread_id=888&forum_id=7

ปรียา อนุพงษ์องอาจ. (2563). *แสง*. สืบค้น 7 มิถุนายน 2563, จาก http://www.rmutphysics.com/physics/oldfront/62/light1/ligh_1.htm.

พบแพทย์. (2562). *แดด ประโยชน์และโทษ กับด้านอื่นที่ควรรู้*.สืบค้น 7 มิถุนายน 2563, จาก https://www.pobpad.com

พีรธิดา รัตตกุล. (2562). *บทความสุขภาพสารกันแดด*. สืบค้น 7 มิถุนายน 2563, จาก https:// www.samitivejhospitals.com/th/.

ภร ตั้งจุฑาชัย.(2557).*การประเมินเปรียบเทียบผลตรวจวิเคราะห์ค่าความสามารถในการป้องกันแสงแดด:กรณีศึกษาแบบนอกกายและแบบจำลองคอมพิวเตอร์*.วารสารสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา.44-51.

ภัทร์สวันต์ ภูอมรกุล.(2560). *การเลือกใช้ยากันแดดอย่างมีประสิทธิภาพ*. วารสารพยาบาลตำรวจ. ปีที่ 8, ฉบับที่ 2 212-222.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2560). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด.* กรุงเทพ.

โรงพยาบาลนวมิน9. (2560). *ข้อมูลสุขภาพ 5 อันตรายจากแสงแดด.* สืบค้น 7 มิถุนายน 2563, จาก https://www.navamin9.net/sun-damage

เลกะ. (2562). *UVAและUVBคืออะไร*. สืบค้น 7 มิถุนายน 2563, จาก https://legatool. com

วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี. (2560). *ดัชนีรังสีอัลตราไวโอเลต*. สืบค้น 7 มิถุนายน 2563, จาก https://th.Wikipedia.org/wiki

ศูนย์โอโซนและรังสี.(2562). *ดัชนียูวีสูงสุดกรณีท้องฟ้าโปร่ง เวลา 12.00 น*. สืบค้น 7 มิถุนายน 2563, จาก http://ozone.tmd.go.th/UV_index.htm.

สิรินมาส คัชมาตย(2557).*การประเมินค่า Sun Protection Factor ของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีสารป้องกันแสงแดดที่จำหน่ายในกรุงเทพมหานคร.*วารสารวิชาการสาธารณสุข. ปีที่ 23, ฉบับที่ 1. 105-111.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. (2555). *แนวทางเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด (สำหรับประชาชน)*. กรุงเทพ: โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่ง ชาติ.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. (2562). *ระบบค้นหาเครื่องสำอาง*. สืบค้น 7 มิถุนายน 2563, จาก http://pertento.fda.moph.go.th/FDA_SEARCH_CENTER /PRODUCT/FRM_SEARCH_CMT .aspx

เสาวลักษณ์ ปึกกลาง และ อนงค์นาถ พรมพินิจ (2550).การศึกษาค่าการป้องกันแสงแดดของครีมกันแดดที่มีจำหน่ายในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม.(วิทยานิพน์) (น. 46). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ภาษาต่างประเทศ

Eurofins Dermates. (2011). Boots Star Rating. Retrieved June 7,2020,from https://cdnmedia.eurofins.com/apac/media/601375/boots-star.pdf

Iannelli, V. (2020). Kids' Skin Health Retrieved June 7,2020,from https://www.verywellhealth .com/spf-sun-protection-factor-and-sunscreen-2634104#citation-6

Matts, P. J., Alard, V., Brown, M. W., Ferroro, L., GersBarlaq, H., Issachar, N., ...,Wolber,R.(2010). The COLIPA in vitro UVA method: A standard of sunscreen UVA protection. International Journal of Cosmetic Science, 32, 35-46

Miksa, S. (2014). Key Parameters for Reliable In vitro Sunscreen Testing Method. *Innolab*, *14*(635), 36-44. Retrieved June 7,2020,from https://issuu.com/innolabthailand/docs/ innolab635

ผลของการดื่มน้ำด่างธรรมชาติต่อค่าความเป็นกรด-ด่างของปัสสาวะ

The effect of natural alkaline water consumption on urine pH level

นลินี ภัทรมงคลกาล*
Nalinee Pattaramongkolkarn*
ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์ **
Asst.Prof. Dr. Ekkarat Bamrungphuet**
ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ***
Asst. Prof. Dr. Mart Maiprasert, MD. ***

*หัวหน้าฝ่ายการตลาด บริษัท รีจูวิส จำกัด
137/16 ตรอกธรรมา ถนนกรุงเกษม แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กทม. 10330
Email: nalinee.p@rejuvis.co.th
*Marketing Director, Rejuvis Co.,Ltd
137/16 THamma Lane, Krungkasam Road, Rongmuang, Pathumwon, Bangkok 10330
Email: nalinee.p@rejuvis.co.th

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยแบบเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของการดื่ม natural alkaline water ต่อค่า pH ของปัสสาวะและเปรียบเทียบระหว่าง natural alkaline water กับน้ำ reverse osmosis ว่าส่งผลต่อค่า pH ของปัสสาวะหรือไม่ โดยก่อนที่อาสาสมัครจะเข้ารับการทดลองจะมีการอดอาหาร fasting period เป็นเวลา 8 ชั่วโมง แล้วเก็บปัสสาวะวัดค่า pH ก่อนดื่มน้ำเพื่อเป็นค่า baseline 1 ครั้ง แล้วจึงให้อาสาสมัครเริ่มดื่มน้ำและเก็บปัสสาวะหลังดื่มเป็นครั้งที่สอง (day 1) หลังจากนั้นให้ดื่มน้ำที่กำหนดไว้ติดต่อกันอีก 1 สัปดาห์และมาตรวจปัสสาวะวัดค่า pH อีกเป็นครั้งที่สาม (day 8) โดยการตรวจปัสสาวะนั้นจะตรวจในตอนเช้าก่อนรับยประทานอาหาร และกลุ่มตัวอย่างคือกลุ่มชายและหญิงที่มีอายุในช่วง 20 – 60 ปี อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ทั้งสิ้น 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่ดื่มน้ำด่างธรรมชาติ จำนวน 20 คนและคนที่ดื่มน้ำ reverse osmosis จำนวน 20 คน

ผลการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำด่างธรรมชาติ กับ น้ำ reverse Osmosis พบว่า ผลการตรวจ ค่า pH หลัง fasting 8 ชั่วโมงในตอนเช้าของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ในขณะที่ผลการตรวจ ค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 1)และ(day 8) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยในกลุ่มที่ดื่มน้ำด่างธรรมชาติจะมีค่า pH สูงขึ้น

สรุปได้ว่าการบริโภคดื่มน้ำด่างธรรมชาติมีผลทำให้ค่า pH เปลี่ยนแปลงตั้งแต่ใน(day 1)และ(day 8) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีแนวโน้มในทิศทางเพิ่มขึ้นในขณะที่ผลการดื่มน้ำ reverse osmosis ค่า pH เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยแต่โดยภาพรวมความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อการดื่มน้ำด่างธรรมชาติและน้ำ reverse osmosis อยู่ในระดับมากเหมือนกัน

คำสำคัญ: น้ำด่างธรรมชาติ pHปัสสาวะ น้ำreverse osmosis

Abstract

This experimental research aimed to investigate the effects from drinking natural alkaline water toward urine pH and to compare such effects with those from drinking reverse osmosis water. The sample group of totaling 40 subjects was divided into 2 groups; natural alkaline water for 20 subjects and reverse osmosis water for 20 subjects.

By comparing urine pH of those drinking natural alkaline water with those drinking reverse osmosis water, it was found that urine pH after 8-hour fasting period of the two groups showed no statistically significant difference (p value = 1.00). However, the comparison of urine pH after such drinking (day 1) and (day 8) revealed statistically significant difference (p value = 0.00). In particular, the group drinking natural alkaline water presented higher urine pH.

The study concluded that drinking natural alkaline water could lead to change to urine pH from (day 1) and (day 8) with statistical significance and the urine pH tended to rise while drinking reverse osmosis water showed trivial change in urine pH. However, from the overall perspective, both sample groups similarly expressed their high level of satisfaction.

Keywords: natural alkaline water, urine pH, reverse osmosis water

บทนำ

มนุษย์ต้องมีความสมดุลของภาวะความเป็น กรด – ด่าง ในร่างกาย จึงจะทำให้หลีกเลี่ยงจากโรคภัยไข้เจ็บต่างได้ หากร่างกายมีภาวะความเป็นกรดสูง อาจมีผลต่อค่าความเป็นกรดด่างในร่างกายมนุษย์ได้ โดยอาหารที่มนุษย์ได้บริโภคตั้งแต่อดีตมาถึงปัจจุบัน นั้นจะพบว่าสารอาหารที่ร่างกายนั้นขาดไป เช่น ไฟเบอร์ ในขณะที่มีการบริโภคน้ำตาล โซเดียม และคลอไรด์ที่เพิ่มขึ้น (Sebastian et al, 2002) ซึ่งจากการบริโภคสิ่งต่างเหล่านี้ก่อให้เกิดการเผาผลาญที่ทำให้เกิดภาวะเลือดเป็นกรดซึ่งอาจไม่ได้เกิดจากทางพันธุกรรมแต่เกิดจากการบริโภคอาหาร (Konner and Eaton, 2010)

ในขณะเดียวกันความชรา เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ร่างกายค่อย ๆ สูญเสียการรักษาความสมดุลของกรดด่างไว้ เนื่องจากการภาวะที่เสื่อมถอยของการทำงานของไต โดยเฉพาะในส่วนของการรักษาค่ากรดด่าง และเนื่องจากการรับประทานอาหารและเครื่องดื่มในสังคมปัจจุบันนั้นทำให้เกิดการเผาผลาญที่ทำให้ให้มีความเป็นกรดสูงมากกว่าด่าง เช่น อาหารที่มีโปรตีนสูงและคาร์โบไฮเดรตต่ำทำให้เมื่อร่างกายเผาผลาญแล้วเกิดกรดที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในน้ำเลือดและค่า pH เพียงเล็กน้อยแต่เป็นระยะเวลาติดต่อกัน

แนวทางการป้องกันและรักษาค่าความเป็นกรด ด่างในร่างกายนั้นสามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากนักวิชาการ นั้นคือการเลือกบริโภคอาหารในรูปแบบ alkaline diet หรือรับประทานอาหารเสริม และเลือกดื่มน้ำด่างหรือน้ำอัลคาไลน์ เพื่อเพิ่มความเป็นด่างให้กับร่างกาย โดยผลการวิจัยที่ผ่านมาพิสูจน์ได้ว่า น้ำด่างธรรมชาติ (natural alkaline water) มีประโยชน์ในการปรับสมดุลกรด – เบส ในร่างกายมนุษย์ แต่ยังไม่มีการวิจัยในการเปรียบเทียบระหว่างการดื่มน้ำด่าง natural alkaline water กับการดื่มน้ำธรรมดาแบบ reverse osmosis ต่อค่า pH ของปัสสาวะ ดังนั้นจึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการดื่ม natural alkaline water ต่อค่า pH ของปัสสาวะ
2. เพื่อเปรียบเทียบระหว่าง natural alkaline water กับน้ำ reverse osmosis ว่าส่งผลต่อค่า pH ของปัสสาวะหรือไม่

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าและทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้ และขออธิบายรายละเอียดดังนี้

1. น้ำด่างธรรมชาติ (natural alkaline water)
2. น้ำ (Reverse Osmosis)
3. ค่าความเป็นกรดด่าง ของร่างกาย และปัสสาวะ (Urine pH)
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

น้ำด่างธรรมชาติ

น้ำด่างธรรมชาติ (natural alkaline water) คือน้ำที่มีสภาพความเป็นด่างอ่อน ๆ ที่มีค่า pH อยู่ในช่วง 7.2 – 9.0 ซึ่งมักจะพบว่าเป็นคุณสมบัติของน้ำแร่ที่พบอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติที่บริสุทธิ์ เช่น น้ำตกที่มาจากภูเขาสูง หรือผ่านกระบวนการกรองน้ำจากเครื่องกรองน้ำที่มีหินแร่จากธรรมชาติเป็นส่วนประกอบ

น้ำ Reverse Osmosis

ระบบริเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis) มีหลักการคือ การใช้แรงดันสูงกว่าแรงดันตามธรรมชาติ นำสารละลายที่มีความเข้มข้นสูงผ่านเนื้อเยื่อ (Membrane) เพื่อให้ได้มาซึ่งสารละลายที่มีความเข้มข้นน้อยกว่า ทำให้สารละลาย สิ่งเจือปน รวมทั้งเชื้อโรคต่าง ๆ ที่มีขนาดใหญ่ ที่มีขนาดใหญ่กว่ารูพรุนของเยื่อกรอง Membrane ไม่สามารถผ่านออกจากระบบได้ จะมีเพียงน้ำโมเลกุลน้ำจืดเท่านั้นที่ไหลผ่านออกจากระบบได้ น้ำแบบ reverse osmosis จึงไม่มีแร่ธาตุสำคัญและมีสภาพเป็นกรดอ่อนๆ

ค่าความเป็นกรด-ด่างของร่างกายแบะปัสสาวะ

ภาวะปกติมนุษย์จะมีความเป็นด่างอ่อน ๆ ซึ่ง pH ในเลือดจะอยู่ที่ประมาณ 7.35 – 7.45 ถ้าเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากปกติจะทำให้เกิดภาวะกรดหรือด่างเกินได้ ถ้าค่า pH ในเลือดต่ำกว่า 6.8 จะทำให้ภาวะเลือดเป็นกรด (Acidosis) ซึ่งอาจจะทำให้เสียชีวิตได้ หรือ ถ้าค่า pH ในเลือดสูงกว่า 7.8 จะเกิดภาวะเลือดเป็นด่าง (Alkalosis) ซึ่งอาจจะทำให้ชักและเสียชีวิตได้ แต่ภาวะกรดเกินและด่างเกินเกิดขึ้นได้น้อยมาก นอกจากจะมีความผิดปกติของปอดหรือไตซึ่งเป็นอวัยวะที่ควบคุมสมดุลกรด – ด่าง ในร่างกายเท่านั้น

ระดับค่า pH ที่เหมาะสมของของเหลวในร่างกาย มีดังนี้

- น้ำลาย (Saliva) pH = 7.0-7.5

- เลือด (Blood) pH = 7.35-7.45 (Venous blood)

- ปัสสาวะ (Urine) pH = 4.6-8.0

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิจัยที่ผ่านพบประโยชน์ของการดื่มน้ำด่างธรรมชาติ (natural alkaline water) ว่าการดื่มน้ำที่มีฤทธิ์ด่างนั้นมีผลโดยตรงกับการช่วยปรับสมดุลของภาวะกรดด่างในร่างกาย เช่น ในน้ำเลือดและในปัสสาวะ และช่วยรักษาความชุ่มชื้น ในสภาวะที่สุขภาพดีและบริโภคตามปกติ (Heil, 2010) ซึ่งการบริโภคแบบ alkaline diets นั้นคือการบริโภคที่เน้นผักและผลไม้เป็นสำคัญนั้น อาจช่วยลดอัตราการตายและการเกิดโรคในสังคมผู้สูงวัย อีกทั้งยังมีผลต่อกล้ามเนื้อ growth hormone และการทำงานของวิตามินดีอีกด้วย (Gerry K, 2012)

สอดคล้องกับ Rosa et al. (2012) ที่พบว่า การดื่มน้ำด่างธรรมชาติ (natural alkaline water) นั้นมีประโยชน์ เช่น ช่วยลดสารอนุมูลอิสระในร่างกาย ช่วยในเรื่องของท้องผูก ลดการสะสมไขมันในร่างกายและยังกระตุ้นการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันให้ดีขึ้นอีกด้วย Hassan et al. (2016) พบว่าบริโภค alkaline-forming food ส่งผลต่ออุบัติการณ์ของการเกิดโรคหัวใจเรื้อรัง มะเร็ง ลดลงและยังส่งผลต่ออัตราการตายที่ลดลงด้วย และสอดคล้องกับ Koufman และ Johnston (2012) พบว่าที่น้ำอัลคาไลน์ pH 8.8 แตกต่างจากน้ำดื่มทั่วไปซึ่งจะทำให้เพปซินหายไปในทันที นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการบัฟเฟอร์กรดที่ดีเยี่ยม ดังนั้นการใช้น้ำอัลคาไลน์อาจมีประโยชน์ในการรักษาสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคกรดไหลย้อนได้ David และ Susan (2013) พบว่าการบริโภคอาหารที่อุดมไปด้วยผักและผลไม้นั้นเป็นสิ่งที่จะช่วยทำให้สุขภาพกระดูกนั้นดีขึ้นได้เนื่องจากโพแทสเซียมที่มากขึ้นและมีค่า"เป็นกรด" ต่ำกว่าอาหารที่อุดมไปด้วยโปรตีนจากสัตว์และโซเดียม

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ experiment study โดยมีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการดื่ม natural alkaline water ต่อค่า pH ของปัสสาวะและเปรียบเทียบระหว่าง natural alkaline water กับน้ำ reverse osmosis ว่าส่งผลต่อค่า pH ของปัสสาวะหรือไม่ อย่างไร

กลุ่มตัวอย่างทดลองเป็นอาสาสมัครเพศชายและหญิงจำนวน 40 คน ที่มีอายุ 20 – 60 ปี อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบ ด้วยวิธี randomized จากอาสาสมัครที่สมัครเข้ามาจากช่องทางที่ผู้วิจัยได้ประกาศไว้ เช่น ช่องทางไลน์ ช่องทาง Face book รวมถึงบอกต่อแนะกันมา จากนั้น สุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม กับกลุ่มทดลอง โดยวิธีการสุ่มแบบ block randomization นั้นคือกลุ่มตัวอย่างไม่ทราบว่าตัวเองได้รับประทานน้ำชนิดใด ระหว่าง natural alkaline water กับน้ำ reverse osmosis

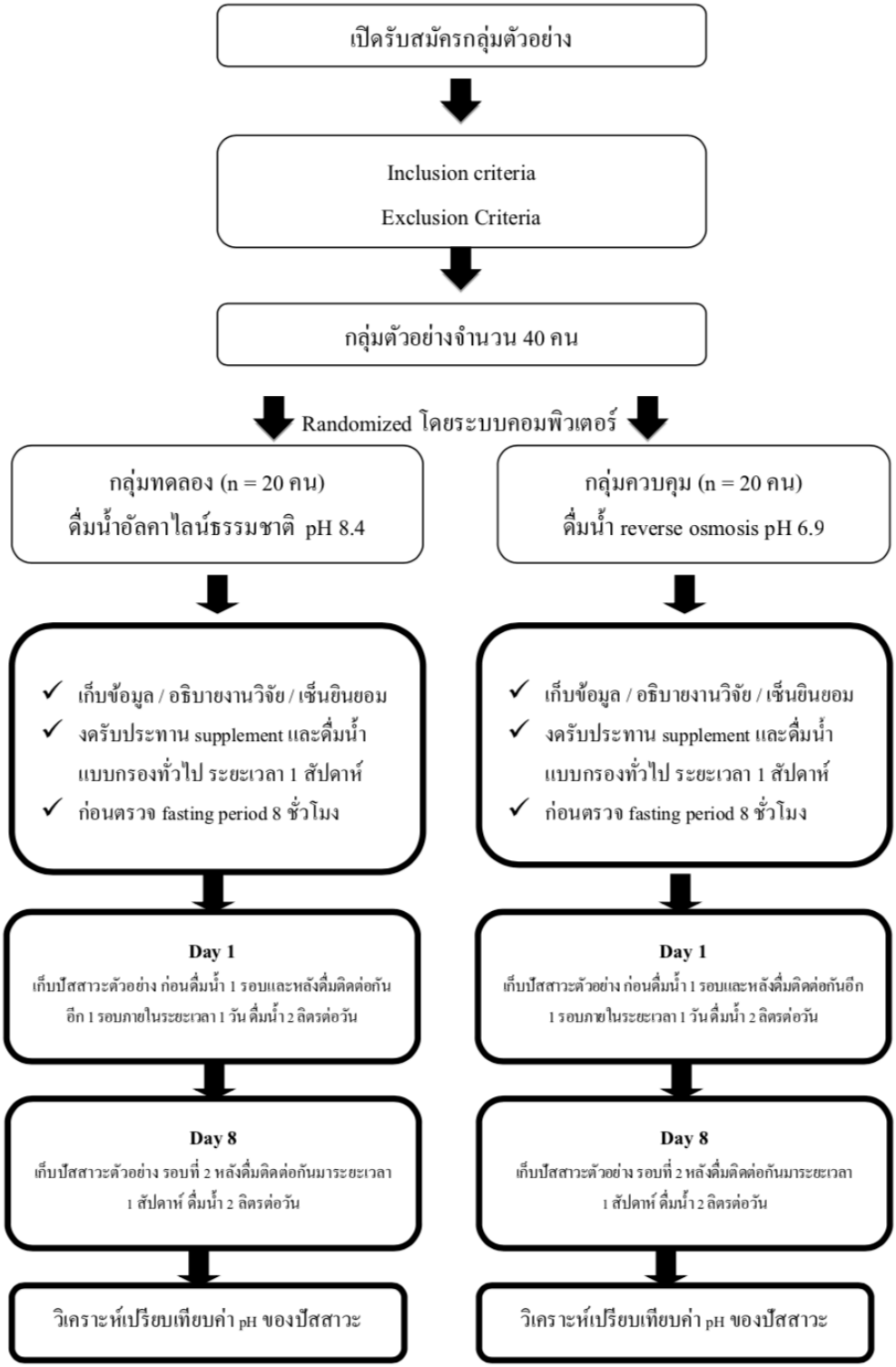
เกณฑ์การคัดเลือกเข้าโครงการวิจัย (Inclusion Criteria)

1. เพศชายหรือหญิง
2. อายุ 20 - 60 ปี
3. สุขภาพแข็งแรง อยู่ในเกณฑ์ปกติ
4. ผู้หญิงไม่อยู่ในระหว่างตั้งครรภ์
5. ไม่รับประทานอาหารเสริมที่เพิ่มความเป็นด่างให้กับร่างกายเช่น sodium bicarbonate หรือ โซดามินท์
6. ไม่มีโรคประจำตัวหรือต้องใช้ยารักษาโรคประจำตัวเป็นประจำ
7. ไม่สูบบุหรี่หรือดื่มสุราเป็นประจำ
8. ไม่รับประทานอาหารมังสวิรัติ

เกณฑ์การคัดเลือกออกจากโครงการวิจัย (Exclusion Criteria)

1. มีปัญหาเกี่ยวกับโรคไตและระบบขับถ่าย
2. มีโรคประจำตัวหรือสภาวะสุขภาพที่อาจรบกวนการรักษา
3. ประวัติความเป็นมาของเนื้องอกหรือมะเร็ง
4. ไม่สามารถมาติดตามผลได้หรือไม่ได้มาตามนัดหมาย
5. รับการรักษาอื่น ๆหรือไม่สามารถทำตามคำแนะนำในระหว่างการศึกษา
6. รับประทานมังสวิรัติ
7. มีปัญหาในขณะดื่มน้ำหรือการกลืนผิดปกติ




เปิดรับสมัครกลุ่มตัวอย่าง
Inclusion criteria
Exclusion Criteria
กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน
Randomized โดยระบบคอมพิวเตอร์
กลุ่มทดลอง (n = 20 คน)
ดื่มน้ำอัลคาไลน์ธรรมชาติ pH 8.4
กลุ่มควบคุม (n = 20 คน)
ดื่มน้ำ reverse osmosis pH 6.9
✓ เก็บข้อมูล / อธิบายงานวิจัย / เซ็นยินยอม
✓ งดรับประทาน supplement และดื่มน้ำแบบกรองทั่วไป ระยะเวลา 1 สัปดาห์
✓ ก่อนตรวจ fasting period 8 ชั่วโมง
✓ เก็บข้อมูล / อธิบายงานวิจัย / เซ็นยินยอม
✓ งดรับประทาน supplement และดื่มน้ำแบบกรองทั่วไป ระยะเวลา 1 สัปดาห์
✓ ก่อนตรวจ fasting period 8 ชั่วโมง
Day 1
เก็บปัสสาวะตัวอย่าง ก่อนดื่มน้ำ 1 รอบและหลังดื่มติดต่อกันอีก 1 รอบภายในระยะเวลา 1 วัน ดื่มน้ำ 2 ลิตรต่อวัน
Day 1
เก็บปัสสาวะตัวอย่าง ก่อนดื่มน้ำ 1 รอบและหลังดื่มติดต่อกันอีก 1 รอบภายในระยะเวลา 1 วัน ดื่มน้ำ 2 ลิตรต่อวัน
Day 8
เก็บปัสสาวะตัวอย่าง รอบที่ 2 หลังดื่มติดต่อกันมาระยะเวลา 1 สัปดาห์ ดื่มน้ำ 2 ลิตรต่อวัน
Day 8
เก็บปัสสาวะตัวอย่าง รอบที่ 2 หลังดื่มติดต่อกันมาระยะเวลา 1 สัปดาห์ ดื่มน้ำ 2 ลิตรต่อวัน
วิเคราะห์เปรียบเทียบค่า pH ของปัสสาวะ
วิเคราะห์เปรียบเทียบค่า pH ของปัสสาวะ

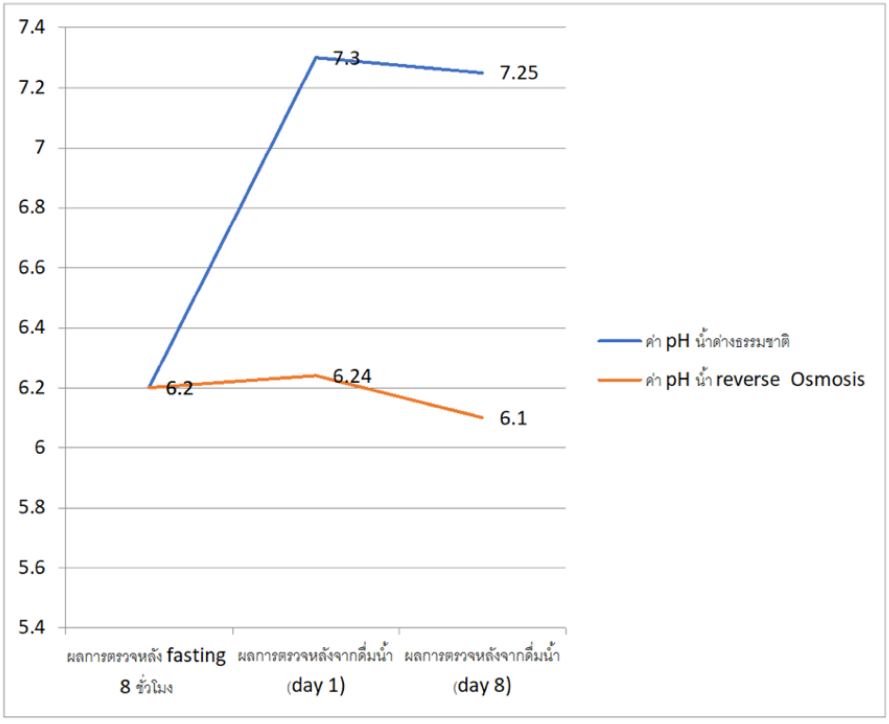
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการใช้โปรแกรม SPSS วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยค่า independent t-test เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม และใช้ค่า paired t-test เมื่อเปรียบในกลุ่มเดียวกันก่อนและหลังการทดลอง โดยกำหนดค่านัยสำคัญอยู่ที่น้อยกว่า 0.05

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำด่างธรรมชาติ กับ น้ำ reverse Osmosis

ครั้งที่	ค่า pH		T – test	P value
	น้ำด่างธรรมชาติ $\bar{x}$ ±s.d.	น้ำ reverse Osmosis $\bar{x}$ ±s.d.		
ผลการตรวจหลัง fasting 8 ชั่วโมง	6.20± (0.64)	6.20± (0.68)	0.0	1.00
ผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 1)	7.30± (0.68)	6.24± (0.71)	4.87	0.00
ผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 8)	7.25± (0.87)	6.10± (0.62)	4.82	0.00

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำด่างธรรมชาติ กับ น้ำ reverse Osmosis พบว่า ผลการตรวจ ค่า pH หลัง fasting 8 ชั่วโมง โดยตรวจในตอนเช้าก่อนรับประทานอาหาร ระหว่างกลุ่ม น้ำด่างธรรมชาติ มีค่าเท่ากับ 6.20± (0.64) น้ำ reverse Osmosis มีค่าเท่ากับ 6.20± (0.68) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ผลการตรวจ ค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 1) ระหว่างกลุ่ม น้ำด่างธรรมชาติ มีค่าเท่ากับ 7.30± (0.68) น้ำ reverse Osmosis มีค่าเท่ากับ 6.24± (0.71) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งพิจารณาแนวโน้มแล้วพบว่าในกลุ่มที่ดื่มน้ำด่างธรรมชาติจะมีค่า pH สูงขึ้นดังภาพที่ 4.2



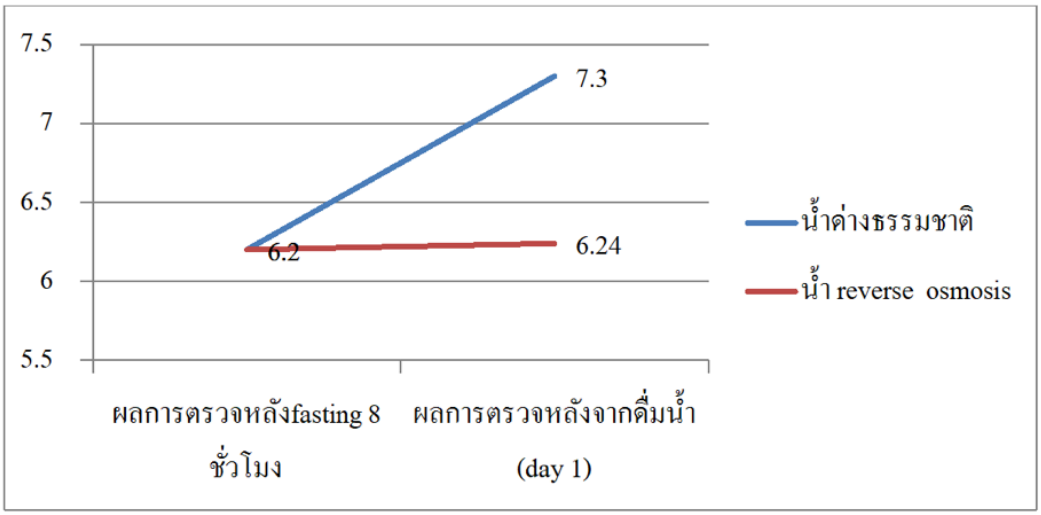
ผลการตรวจ ค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 8) ระหว่างกลุ่ม น้ำด่างธรรมชาติ มีค่าเท่ากับ 7.25± (0.87) น้ำ reverse Osmosis มีค่าเท่ากับ 6.10± (0.62) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งพิจารณาแนวโน้มแล้วพบว่าในกลุ่มที่ดื่มน้ำด่างธรรมชาติจะมีค่า pH สูงขึ้นดังภาพที่ 4.2

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างผลการตรวจหลัง fasting 8 ชั่วโมง กับ ผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 1) แยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำด่างธรรมชาติ กับ น้ำ reverse Osmosis

น้ำ	ค่า pH		T – test	P value
	ผลการตรวจหลัง fasting 8 ชั่วโมง $\bar{x}$ ±s.d.	ผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 1) $\bar{x}$ ±s.d.		
น้ำด่างธรรมชาติ	6.20± (0.64)	7.30± (0.68)	-5.23	0.00
น้ำ reverse osmosis	6.20± (0.68)	6.24± (0.71)	-1.78	0.094

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างผลการตรวจ ค่า pH หลังfasting 8 ชั่วโมงในตอนเช้าก่อนอาหาร 6.20± (0.64)กับ ผลการตรวจ ค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 1) 7.30± (0.68) แยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำธรรมชาติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยเมื่อพิจารณาแล้วพบว่าแนวโน้มผลการตรวจค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 1) จะมีค่า ค่า pH สูงขึ้น ดังภาพที่ 4.3

ผลการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างผลการตรวจ ค่า pH หลังfasting 8 ชั่วโมง 6.20± (0.68) กับ ผลการตรวจ ค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 1) 6.24± (0.71) แยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำ reverse Osmosis พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ดังภาพที่ 4.3



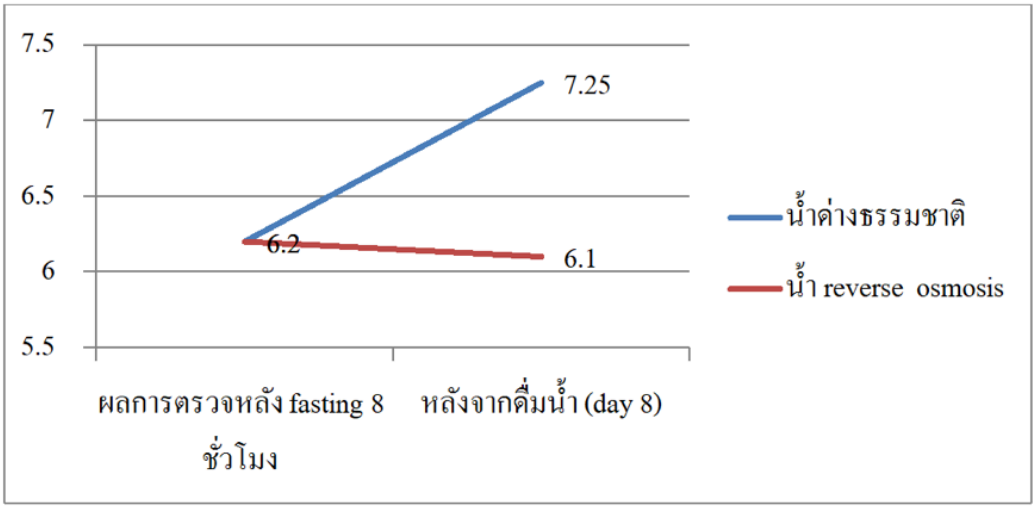
ภาพที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างผลการตรวจหลัง fasting 8 ชั่วโมง กับ ผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 1) แยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำธรรมชาติ กับ น้ำ reverse Osmosis

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างผลการตรวจหลัง fasting 8 ชั่วโมง กับ ผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 8) แยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำ ธรรมชาติ กับ น้ำ reverse Osmosis

น้ำ	ค่า pH		T – test	P value
	ผลการตรวจหลัง fasting 8 ชั่วโมง $\bar{x}$ ±s.d.	ผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 8) $\bar{x}$ ±s.d.		
น้ำด่างธรรมชาติ	6.20± (0.64)	7.25± (0.87)	-3.98	0.00
น้ำ reverse osmosis	6.20± (0.68)	6.10± (0.62)	1.71	0.104

จากตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างผลการตรวจ ค่า pH หลัง fasting 8 ชั่วโมง 6.20± (0.64) กับ ผลการตรวจ ค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 8) 7.25± (0.87) แยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำธรรมชาติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยเมื่อพิจารณาแล้วพบว่าแนวโน้มผลการตรวจค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 8) จะมีค่า ค่า pH สูงขึ้น ดังภาพที่ 4.4

ผลการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างผลการตรวจ ค่า pH หลัง fasting 8 ชั่วโมง 6.20± (0.68) กับ ผลการตรวจ ค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 8) 6.10± (0.62) แยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำ reverse Osmosis พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ดังภาพที่ 4.4



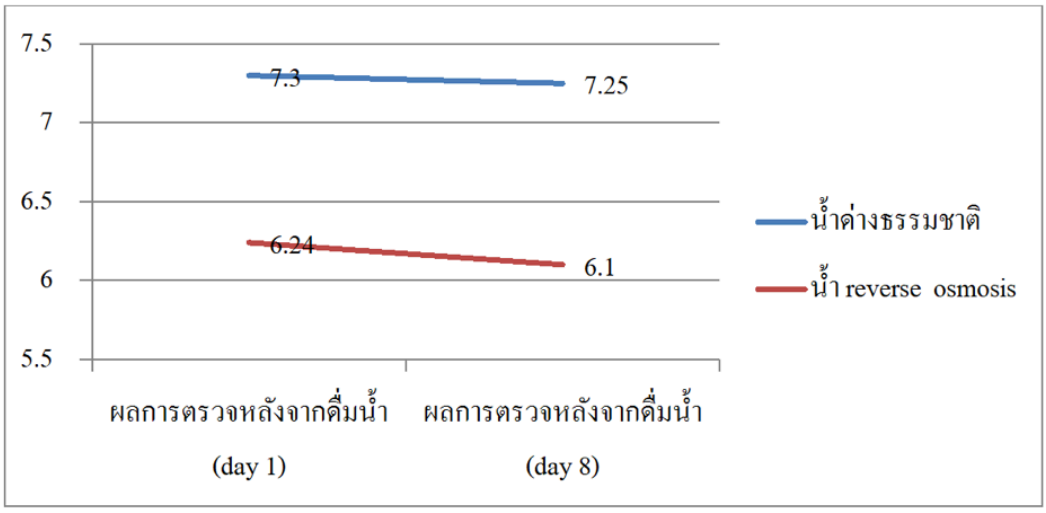
ภาพที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างผลการตรวจหลังfasting 8 ชั่วโมง กับ ผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 8) แยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำ ธรรมชาติ กับ น้ำ reverse Osmosis

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 1) กับ ผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 8) แยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำธรรมชาติ กับน้ำ reverse Osmosis

น้ำ	ค่า pH		T – test	P value
	ผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 1) $\bar{x}$ ±s.d.	ผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 8) $\bar{x}$ ±s.d.		
น้ำด่างธรรมชาติ	7.30 ± (0.68)	7.25± (0.87)	0.208	0.83
น้ำ reverse osmosis	6.24± (0.71)	6.10± (0.62)	1.85	0.079

จากตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างผลการตรวจ ค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 1) 7.30 ± (0.68) กับ ผลการตรวจ ค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 8) 7.25± (0.87) แยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำธรรมชาติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ดังภาพที่ 4.5

ผลการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างผลการตรวจ ค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 1) 6.24± (0.71) กับ ผลการตรวจ ค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 8) 6.10± (0.62) แยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำ reverse Osmosis พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 1) กับ ผลการตรวจหลังจากดื่มน้ำ (day 8) แยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำธรรมชาติ กับน้ำ reverse Osmosis

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยแบบเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของการดื่ม natural alkaline water ต่อค่า pH ของปัสสาวะและเปรียบเทียบระหว่าง natural alkaline water กับน้ำ reverse osmosis ว่าส่งผลต่อค่า pH ของปัสสาวะ โดยมีการfasting period งดอาหาร 8 ชั่วโมง เพื่อตรวจปัสสาวะวัดค่า pH ในตอนเช้าก่อนอาหารและก่อนดื่มน้ำเพื่อเป็นค่า baseline และเก็บปัสสาวะวัดค่า pH หลังดื่ม (day 1) เพื่อเปรียบเทียบกับการดื่มอย่างต่อเนื่องและมีการตรวจปัสสาวะวัดค่า pH อีกครั้งในตอนเช้าก่อนอาหารในวันที่ 8 (day 8) จากกลุ่มชายและหญิงที่มีอายุในช่วง 20 – 60 ปี อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ทั้งสิ้น 40 คน ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยดังนี้

สรุปผลข้อมูลทั่วไปและข้อมูลสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนผ่านตามเกณฑ์การคัดเข้า คัดออกตามเกณฑ์นั้นคือไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีประวัติการใช้ยาประจำ ไม่มีประวัติการอาหารเสริมที่เพิ่มความเป็นด่างให้กับร่างกาย เช่น sodium bicarbonate หรือ โซดามินท์ ไม่มีประวัติเคยเป็นไตมาก่อน ไม่มีประวัติสูบบุหรี่ประจำ ไม่มีประวัติดื่มสุราประจำ ไม่มีประวัติการทำงานเป็นกะหรือมีพฤติกรรมการนอนที่ไม่สม่ำเสมอ ไม่มีพฤติกรรมการออกกำลังกายที่หนักเป็นประจำมากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (ระบุ) ไม่มีการตั้งครรภ์ (เพศหญิง) และไม่มีผู้ใดที่เป็น (Vegetarian)

สรุปผลการทดลอง

ผลการเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำ ธรรมชาติ กับ น้ำ reverse Osmosis พบว่า ผลการตรวจ ค่า pH หลัง fasting 8 ชั่วโมง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ผลการตรวจ ค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 1) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยในกลุ่มที่ดื่มน้ำด่างธรรมชาติจะมีค่า pH สูงขึ้น สำหรับผลการตรวจ ค่า pH หลังจากดื่มน้ำ (day 8)มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่ดื่มน้ำด่างธรรมชาติจะมีค่า pH สูงขึ้น

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการเปรียบเทียบค่า pH หลัง fasting 8 ชั่วโมง ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำ ธรรมชาติ กับ น้ำ reverse Osmosis พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นแสดงว่าค่า pH เริ่มต้นของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน การนำข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม บ่งบอกว่าทั้งสองกลุ่มเริ่มต้นเท่ากัน ไม่มีอคติเกิดขึ้นก่อนการวิจัย

จากผลการตรวจ ค่า pH ในกลุ่ม น้ำด่างธรรมชาติ หลังจากดื่มน้ำ (day 1)และหลังจากดื่มน้ำ (day 8) แต่ในกลุ่มดื่มน้ำ reverse Osmosis ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Heil (2010) พบว่ากลุ่มที่ดื่มน้ำแบบธรรมดาทั่วไปไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในขณะที่กลุ่มทดลองด้วยน้ำด่าง กลับพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ของปัสสาวะ (7.52 เป็น 7.69) และค่า pH ของเลือด (6.23 เป็น 7.07) ที่สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Gerry K (2012) กล่าวว่า การบริโภคแบบ alkaline diets นั้นส่งผลทำให้ค่า pH ของปัสสาวะมีค่าความเป็นด่างมากขึ้น และอาจส่งผลในการช่วยลดแคลเซียมในปัสสาวะ

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างน้ำด่างธรรมชาติความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกับ น้ำ reverse osmosis ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ดังนั้นผลการวิจัยที่ค้นพบสอดคล้องกับผลการวิจัยก่อนหน้านี้ว่าการทดลองเกี่ยวกับประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อการดื่มน้ำด่างนั้นมีประโยชน์ต่อสุขภาพและช่วยปรับค่า pH ของปัสสาวะให้มีความเป็นด่างได้

ข้อจำกัดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ค่อนข้างมีข้อจำกัดในเรื่องการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างประการแรกคือกระบวนการขั้นตอนคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างให้มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์คัดเข้าคัดออก ผู้วิจัยต้องขอความร่วมมือในการอดอาหารก่อนการทดลองมา 8 ชั่วโมง และกลุ่มตัวอย่างก็ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีเพื่อให้ผลการศึกษาถูกต้องตามหลักวิชาการ

ประเด็นถัดมาระยะการเก็บตัวอย่างน้อยเกินไป ซึ่งตามผลการวิจัยที่ผ่านมามีการทดลองเก็บปัสสาวะหลายครั้งและหลายสัปดาห์ เพื่อให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้นและประเด็นสุดท้ายการศึกษาครั้งนี้พิจารณาเฉพาะผลการเปลี่ยนแปลงของค่า pH แต่ไม่ได้พิจารณาผลเลือดที่เปลี่ยนแปลงไป หรือ อัตราส่วนของโพแทสเซียม / โซเดียม ที่คาดว่ามีผลจากการดื่มน้ำด่างธรรมชาติ ว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรหรือส่งผลกระทบอย่างไรต่อร่างกาย

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากในวันแรกของการทดลองมีการ fasting 8 ชม. ก่อนการตรวจปัสสาวะครั้งแรก ดังนั้นการ fasting นั้นอาจจะส่งผลต่อค่า pH ของปัสสาวะด้วย สิ่งที่ต้องนำมาศึกษาเพิ่มเติมคือในระหว่างวันที่ผู้เข้าร่วมวิจัยได้ดื่มน้ำนั้น หากในช่วงพักผ่อนหรือในตอนกลางคืนสำหรับคนที่ไม่ได้ดื่มน้ำ ค่า pH ของปัสสาวะจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ซึ่งยังเป็นสิ่งที่ต้องศึกษาต่อไปในอนาคต
2. ผู้วิจัยมีการกำหนดให้ดื่มน้ำในจำนวนที่ระบุไว้ในขั้นตอนการวิจัยแล้วนั้นแต่พบว่าในวันที่ดำเนินการวิจัยผู้เข้าร่วมการทดลองบางท่านไม่สามารถดื่มได้ถึงตามข้อกำหนด เพราะการดื่มน้ำของแต่ละท่านนั้นไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงอาจเป็นปัจจัยที่ทำให้ส่งผลต่อค่า pH ของปัสสาวะที่เปลี่ยนไปได้มากน้อย
3. แนวทางการต่อยอดการวิจัยหากมีการตรวจค่า pH ของเลือดก็จะสามารถศึกษาเพิ่มเติมต่อยอดได้ว่าในการดื่มน้ำด่างธรรมชาตินั้นสามารถส่งผลต่อค่า pH ของเลือดได้ด้วยหรือไม่
4. ฆการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวัดผลการทดลองเพียงค่า pH ปัสสาวะของวันแรก และวันสุดท้ายของงาน ดังนั้นหากสามารถตรวจวัดค่า pH ปัสสาวะได้ในทุกวัน หรือเพิ่มความถี่ในการตรวจวัดให้มีมากยิ่งขึ้นจะสามารถเห็นผลลัพธ์ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

กฤษณา ชุติมา. หลักเคมีทั่วไป เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2542.

กิตติ จุติวิโรจน์. กระบวนการรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis : RO). [เข้าถึงเมื่อ 2562] เข้าถึงได้จาก: http://electron.rmutphysics.com/science-news/index.php?option=com_content&task=view&id=1021&Itemid=4

ทะนงศักดิ์ วัฒนา. เรียนรู้การรีไซเคิลน้ำเพื่อการใช้น้ำที่ยั่งยืน. วารสาร ส่งเสริมเทคโนโลยี; 2555. 39(225) :น. 71-74.

บริษัท ทรีท เคมิคอล จำกัด. ระบบเครื่องกรองน้ำ รีเวอร์ส ออสโมซิส คืออะไร? [เข้าถึงเมื่อ 2019] เข้าถึงได้จาก: https://www.treat.co.th/product/reverse-osmosis-ro/.

บังอร ชมเดช. สรีรวิทยาของระบบขับถ่ายปัสสาวะ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2543. น. 332 .

วันชัย วนะชิวนาวิน, สุทิน ศรีอัษฎาพร และ วันชัย เดชสมฤทธิ์ฤทัย. ตำราอายุรศาสตร์โรคตามระบบ I. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน; 2552. น. 660 .

ศักดิ์อนันต์ อนันตสุข. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 . กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว; 2553.

สิทวีร์ เกียรติชวนันต์. น้ำดื่มอัลคาไลน์ (น้ำด่าง). [เข้าถึงเมื่อ 2019]เข้าถึงได้จาก: https://alkalinewaterdrink.com/blog/read/44

Brophy DF. Disorders of Potassium and Magnesium Homeostasis. In: Dipiro JT, Talbert RL, Yee GC, Matzke GR, Posey LM. and Wells BG ed. Pharmacotherapy: A patho physiologic approach, 9th ed. The McGraw-Hill Companies.2014; p. 783-796.

David Hanley and Susan J.Whiting. Does a High Dietary Acid Content Cause Bone Loss, and Can Bone Loss Be Prevented With an Alkaline Diet?. Journal of Clinical Densitometry: Assessment & Management of Musculoskeletal Health. 16(4).2013;p. 420 – 425.

GerryK.Schwalfenberg. The Alkaline Diet: Is There Evidence That an Alkaline pH Diet Benefits Health?. J Environ Public Health. 2012.

Hassan Abol-Enein, Osama A Gheith, Nashwa Barakat, Eman Nour, and Abd-Elhameed Sharaf. Health Effects of Alkaline Diet and Water, Reduction of Digestive-tract Bacterial Load, and Earthing Altern Ther Health Med. 2016;22(1) :P. 24-33.

Hassan YI, et al. N- and C-terminal domains in human holocarboxylase synthetase participate in substrate recognition. Mol Genet Metab 2009;96(4):p. 183-8.

Heil DP. Acid-base balance and hydration status following consumption of mineral-based alkaline bottled water. Heil J Int Soc Sports Nutr.2010;7:(29). P. 2783-7-29.

Hershcovici, T., & Fass, R. Nonerosive reflux disease (NERD) - An update. Journal of Neurogastroenterology and Motility.2010;16(1):p. 8-21.

Koufman JA, Johnston N. . Potential Benefits of pH 8.8 Alkaline Drinking Water as an Adjunct in the Treatment of Reflux Disease . Ann Otol Rhinol Laryngol. 2012;121(7):p. 431-4.

L. Frassetto, R. C. Morris, Jr. R.C. Jr., D. E. Sellmeyer, K.Todd, and A. Sebastian. “Diet, evolution and aging—the pathophysiologic effects of the post-agricultural inversion of the potassium-to-sodium and base-to-chloride ratios in the human diet,”. European Journal of Nutrition. 2001;40(5):p. 200–213.

M. Konner and S. Boyd Eaton. Paleolithic nutrition: twenty five years later,” Nutrition in Clinical Practice, 25(6).2010; p. 594–602.

ROSA MISTICA C. IGNACIO, KYUNG-BOK JOO AND KYU-JAE LEE1. Clinical Effect and Mechanism of Alkaline Reduced Water. Journal of Food and Drug Analysis, 2012;20(1):p. 394-397.

Sebastian, L. A. Frassetto, D. E. Sellmeyer, R. L. Merriam,and R. C. Morris Jr., Estimation of the net acid load of the diet of ancestral preagricultural Homo sapiens and their hominid ancestors. American Journal of Clinical Nutrition; 2002;76(6): p. 1308–1316.

S. T. Reddy, C. Y. Wang, K. Sakhaee, L. Brinkley, and C. Y. Pak. “Effect of low-carbohydrate high-protein diets on acid-base balance, stone-forming propensity, and calcium metabolism,” American Journal of Kidney Diseases. 2002:40(2):p. 265–274.

Tanaka Y. Structure and function of alkaline ionized water apparatus. J Funct Water. 2017;12:p. 29–33.

Van der Leun, Justine. “A Closer Look at New Research on Water Safety”. AOL Health. Retrieved September 2009.

Viera AJ and Wouk N. (2015).Potassium Disorders: Hypokalemia and Hyperkalemia. Am Fam Physician.2015;92(6):p. 487-495.

Wolf AB, Caselli RJ, Reiman EM, Valla J. APOE and neuroenergetics: an emerging paradigm in Alzheimer’s disease. Neurobiol Aging. 2013;34(4):p. 1007-17.

ผลการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ

The effect of beta glucan supplementation on white blood cell counts in elder

นางสาวนิษฐกานต์. รุจิชัยคณาวงศ์*

Miss Nithakarn Rujichaiknawong*

* นักศึกษาปริญญาโทวิทยาการชะลอวัยฯ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

*ตำแหน่งพยาบาล เฮลท์กูรูที่บางนา

*Position nurse Health Guru at Bangna

*E mail Nithakarntaew@gmail.com

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังเตรียมรับมือการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยคาดว่าประเทศไทยจะมีผู้สูงอายุประมาณ 20 ล้านคนในอีก 20 ปีข้างหน้า ซึ่งเมื่ออายุเพิ่มสูงขึ้นปัญหาด้านสุขภาพก็จะสูงตามไปด้วย เบต้ากลูแคน เป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต (จำพวก แป้งและน้ำตาล) ซึ่งสามารถกระตุ้นให้เม็ดเลือดขาวแข็งแรง และทำให้เกิดการตายของเซลล์เม็ดเลือดขาวน้อยลง จึงเปรียบเสมือนเป็นการเพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดขาวให้แก่ร่างกาย

การศึกษาวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเรื่องผลของการรับประทานเบต้ากลูแคน เสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูง อายุทั้งเพศชายและหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปในจังหวัดเพชรบุรี จำนวน 60 คน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังได้รับยาจริงและยาหลอกโดยการวิเคราะห์ตัวอย่างเลือดก่อน การทดลองหลังการทดลองวันที่15และหลังการทดลองวันที่31โดยการเก็บตัวอย่างเลือดซึ่งเก็บวันที่ 1 ,15 และ 31 ผลการทดลองพบว่า ความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่ม ในผู้สูงอายุที่ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม และยาหลอกในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการทดสอบพบว่า ปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ระหว่างกลุ่มทดลอง (ได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล ขนาด 300 มิลลิกรัม) และกลุ่มควบคุม (ได้รับยาหลอก) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (F=4.464, p-value=0.039)ทั้งนี้เมื่อทำการทดสอบเปรียบเทียบรายคู่ด้วยสถิติBonferroniพบว่ากลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม(TotalWBC)ในระยะหลังการทดลองวันที่15และระยะหลังการทดลองวันที่31 สูงกว่าระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05อย่างน้อย1คู่เช่น ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่าระยะหลังทดลอง 15 วัน อยู่816.767cells/mm^3 ,ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่าระยะหลังทดลอง 31 วัน อยู่ 1200.800 cells/mm^3 ในขณะที่กลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม(TotalWBC)ในระยะหลังการทดลองวันที่15และระยะหลังการทดลองวันที่31สูงกว่าระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05อย่างน้อย1คู่เช่นในระยะก่อนการทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่าระยะหลังทดลอง 15 วัน อยู่ 157.500 cells/mm^3, ในระยะก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) น้อยกว่าระยะหลังทดลอง 31 วัน อยู่ 367.600 cells/mm^3ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณค่าBloodUreaNitrogen(BUN)การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGOT SGPT GrammaGT) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองหลังการทดลองวันที่15และ

หลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ independent t-test พบว่า ในช่วงก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 15 วัน และส่วนหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGPT Gramma GT) ไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการทดลอง การเพิ่มปริมาณของเม็ดเลือดขาวรวมมีจำนวนเพิ่มขึ้นจริงในกลุ่มที่ได้รับสารเบต้ากลูแคน แต่การเพิ่มขึ้นของจำนวนเม็ดเลือดขาวไม่ได้บ่งชี้ภาวะการติดเชื้อเนื่องจากไม่มีอาการและอาการแสดงของภาวะการติดเชื้อ เช่น เป็นไข้ตัวร้อน ไม่มีอาการหายใจเร็วเกินปกติ ไม่มีอาการชีพจรหรือหัวใจเต้นเร็ว และหรือระดับความดันโลหิตผิดปกติ

การเพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดขาวนิวโตรฟิลมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนคาดว่าสามารถนำไปใช้ป้องกันหรือแก้ไขภาวะเม็ดเลือดขาวนิวโตรฟิลต่ำได้หรือนำไปใช้ป้องกันหรือรักษาภาวะ febrile neutrophenia จากสาเหตุต่างๆ ได้ เช่น จากการได้เคมีบำบัด ยากดภูมิ สารพิษ หรือจากภาวะการเสื่อมหรือแก่ตัวของเซลล์ร่างกายตามวัยหรือก่อนวัย การเพิ่มขึ้นของเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ในกลุ่มที่ได้รับสารเบต้ากลูแคนก็มีจำนวนเพิ่มขึ้นซึ่งเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ที่เพิ่มขึ้นจะเป็นชนิดใดน่าสนใจที่ต้องทำการวิจัยในเชิงลึกต่อไปเนื่องจากการทำงานของเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ เช่นเม็ดเลือดขาว

เอ็นเค เซลล์ ที่มีหน้าที่ในการต่อสู้กับเซลล์มะเร็งในร่างกายทั้งด้านจำนวนและประสิทธิภาพการทำงาน ประสิทธิผลต่อเม็ดเลือดขาวชนิด โมโนไซต์ เบโซฟิลและอีโอซิโนฟิลไม่พบการเปลี่ยนแปลงชัดเจนแม้ว่าจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเรื่องการมีผลต่อการพัฒนาการทำงานของเซลล์โมโนไซต์

คำสำคัญ : เม็ดเลือดขาว เบต้ากลูแคน ระบบภูมิคุ้มกัน ผู้สูงอายุ

ABSTRACT

At present, Thailand is preparing for the upcoming entry into an aging society in the future. It is estimated that Thailand will have about 20 millions elderly people in the next 20 years. Health problems will be increase as well.

Beta-glucans are carbohydrates such as starches and sugars that can stimulate white blood cells to be healthy and reduce the death of white blood cells. Therefore, it increase the production of white blood cells in the body.

The objective of this study was to study the effect of supplemental beta-glucan intake on white blood cell count in the elderly. It is an experimental research. The objective of this research was to study the effect of beta-glucan supplementation on white blood cell count in both male and female elderly people who are aged 60 years and over in Phetchaburi province, 60 people divided into experimental group and control group. After receiving the real drug and the placebo by analyzing the blood sample before the experiment. After the 15th day and after the 31st day, blood samples were collected on days 1, 15 and 31.

The results showed that the differences in total white blood cell count (Total WBC) between groups in the elderly receiving beta glucan capsules 300 mg and placebo in the pre-trial period. after the 15th day of the experiment and after the 31st day of the experimental group and the control group. The results showed that the total white blood cell count (Total WBC) between the experimental group (treated with beta glucan capsules, 300 mg) and the control group have a statistically significant difference at the 0.05 level (F=4.464, p-value=0.039) When comparing the pairs with Bonferroni statistic, it was found that the mean total white blood cell count (Total WBC) scores at the end of the trial at Day 15 and after the trial at Day 31 were higher than in the pre-trial period. the statistically significant at the 0.05 level, at least 1 pair, for example in the pre-trial phase. In the experimental group, the mean total white blood cell count (Total WBC) score was 816.767 cells/mm3 , in the pre-trial period. The experimental group had a mean total white blood cell count (Total WBC) score less than the 31-day period at 1200.800 cells/mm3. While the control group The mean total white blood cell count (Total WBC) scores were higher in the post-trial period, Day 15 and after the trial, Day 31 than in the pre-trial phase. The statistically significant at the 0.05 level, at least 1 pair, for example in the pre-test period. The experimental group had a lower mean total white blood cell count (Total WBC) score of 157.500 cells/mm3 in the post-treatment period, at 157.500 cells/mm3, in the pre-existing period. The experimental group had a lower mean total white blood cell count (Total WBC) score than the 31-day period at 367.600 cells/mm3.

The comparison of mean doses, Blood Urea Nitrogen (BUN), creatinine and liver function tests (SGOT SGPT Gramma GT) between the experimental and control groups before the trial, after the 15th day of the trial, and After day 31, the independent t-test was found that in the pre-test, 15-day post-test, and after 31-day trial, the experimental and control groups had mean values of Blood Urea Nitrogen (BUN) assays. Kidney function test (creatinine) and liver function test (SGPT Gramma GT) were not different.

Summary of experimental results The increase in total white blood cell count was actually increased in the beta-glucan treated group, but the increase in white blood cell count was not indicative of sepsis due to the absence of signs and symptoms of sepsis. such as fever no symptoms of hyperventilation No pulse or rapid heartbeat and or abnormal blood pressure levels

A marked increase in the number of neutrophil leukocytes is expected to be used to prevent or correct neutropenia or to prevent or treat febrile neutrophenia from causes. such as from chemotherapy, immunosuppressants, toxins, or from deterioration or aging of body cells according to aging or premature aging

There was also an increase in lymphocytes in the beta-glucan exposure group. What type of increased lymphocytes would be of interest to further in-depth research? Due to the function of lymphocytes white blood cells Such as white blood cells, NK cells, which are responsible for fighting cancer cells in the body in terms of number and performance.

The efficacy against monocytes, basophils, and eosinophils was not evident, although their numbers increased slightly, but further studies are needed to determine their effect on the development of monocyte function.

Keywords : white blood cell, beta-glucan, immune system, elderly

บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังประสบปัญหาและต้องมีการเตรียมรับมือสังคมผู้สูงอายุที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยจากสถิติพบว่า ในปี 2560 ประเทศไทยมีจำนวนผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปจำนวน 11 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 17 ของประชากรทั้งหมด 65.5 ล้านคนทั่วประเทศ และกำลังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนมีมากถึง 20 ล้านคนในอีก 20 ปีข้างหน้า (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2019) และภาวะการติดเชื้อในผู้สูงอายุก็พบได้บ่อยเนื่องจากมีหลายปัจจัยหลายประการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสูงอายุ ได้แก่ ระบบภูมิคุ้มกันที่มีกลไกในการต้านทานโรคลดลง ระบบไหลเวียนเลือดมีประสิทธิภาพต่ำลง ผิวหนังมักเกิดบาดแผลได้ง่ายซึ่งเป็นทางเข้าของเชื้อก่อโรคกระบวนการซ่อมแซมเนื้อเยื่อต่าง ๆ ช้าลง ประกอบกับมีโรคเรื้อรังบางอย่างที่ทำให้กระบวนการดังกล่าวด้อยประสิทธิภาพลงไป ทำให้เกิดการศึกษางานวิจัยนี้เพื่อช่วยเพิ่มภูมิต้านทานในผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อการเพิ่มปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ

แนวคิด และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง ผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ ผู้วิจัยได้มีการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นกรอบในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาวิจัยของตนเอง ดังนี้

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) และองค์การสหประชาชาติ (United Nations, UN) ได้กำหนดศัพท์เรียกผู้สูงอายุในภาษาอังกฤษไว้ คือ Older person (United Nation, 1995 อ้างถึงใน ธราธร ดวงแก้ว และหิรัญญา เดชอุดม. 2550) หรือ elderly person โดยได้ให้ความหมายว่า คือผู้ที่มีอายุเกิน 60 ปีขึ้นไป ทฤษฎีการสูงอายุ เป็นทฤษฎีที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์การล่วงเข้าสู่ช่วงวัยชรา ที่เป็นที่ยอมรับทั่วโลก โดยได้แบ่งการสูงอายุออกเป็น 3 กลุ่ม ดังประกอบด้วย

ทฤษฎีการสูงอายุทางชีวภาพ (Biological theory of aging) คือการเปลี่ยนแปลงของสรีรวิทยาและโครงสร้างของอวัยวะต่าง ๆ ตั้งแต่กระบวนการเกิดมีชีวิต จนถึงการเสียชีวิต ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ เซลล์ที่สามารถเพิ่มตัวเองได้ตลอดชีวิต เซลล์ที่ไม่สามารถแบ่งตัวได้ และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เซลล์ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย ได้แก่ การเสื่อมของอวัยวะและระบบต่าง ๆภายในร่างกาย เช่น ระบบหัวใจ การไหลเวียนโลหิต ระบบประสาท และระบบย่อยอาหาร ทำให้เกิดการสูญเสียความสามารถในการต้านทานโรค ซึ่งสามารถสันนิษฐานได้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายที่เกิดขึ้นเมื่อล่วงเข้าวัยชราแล้วนั้นเป็นการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เสื่อม และยังคงส่งผลกระทบต่อจิตใจเพราะร่างกายและจิตใจมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังนั้นถ้าร่างกายเกิดการเสื่อมสภาพย่อมส่งผลให้สภาวะความสุขทางด้านจิตใจลดลงตามไปด้วย จากทฤษฎีนี้สามารถสรุปได้ว่าการเสื่อมถอยในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของร่างกายผู้สูงอายุไปในทางที่เสื่อมลง ส่งผลให้เกิดความไม่สุขสบาย เจ็บป่วยหรือพิการ ซึ่งถือเป็นดัชนีของการมีชีวิตของผู้สูงอายุ

ทฤษฎีการสูงอายุทางสังคม (Sociological theory of aging) ได้อธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงทางสังคมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในวัยสูงอายุ โดยพบว่าถ้าสังคมเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า การสนับสนุนทางสังคมต่าง ๆ ส่งผลต่อพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ของสังคมและสิ่งแวดล้อม

ทฤษฎีการสูงอายุทางจิตวิทยา (Psychological theory of aging) เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปของแต่ละบุคคลที่เกิดขึ้นตามอายุที่เปลี่ยนผัน

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันในผู้สูงอายุ

ระบบภูมิคุ้มกันเป็นระบบของร่างกายที่ประกอบด้วยระบบย่อย ๆ อีกหลายระบบทำงานประสานกันในการต่อสู้กับเชื้อโรคที่มีอยู่แล้วในร่างกายหรือพึ่งจะเข้ามาใหม่ ระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงในทางเสื่อมชัดเจนจากความชรา คือ ระบบภูมิคุ้มกันชนิดพึ่งเซลล์ การที่ผู้สูงอายุมีความบกพร่องในระบบนี้เอง ทำให้อุบัติการณ์ของวัณโรคและงูสวัดเพิ่มขึ้นในผู้สูงอายุ นอกจากนั้นยังมีข้อชี้ว่าอุบัติการณ์ของโรคมะเร็งชนิดต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นก็น่าจะมีสาเหตุมาจากระบบภูมิคุ้มกันชนิดพึ่งเซลล์ที่ด้อยประสิทธิภาพลง การที่ร่างกายของผู้สูงอายุมีปฏิกริยาตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมด้วยระบบภูมิคุ้มกันที่ผิดแปลกไป ทำให้อาการและอาการแสดงหลังการเจ็บป่วยต่างไปจากผู้ป่วยทั่วไปด้วย เช่น ภาวะที่อุณหภูมิในร่างกายไม่สูงขึ้นหรือกลับต่ำลงในการติดเชื้อในกระแสโลหิต เป็นต้น

ทฤษฎีของความชรา ประกอบด้วย ทฤษฎีการเสื่อมสลายของเซลล์, ทฤษฎีอนุมูลอิสระ, ทฤษฎีฮอร์โมน และทฤษฎีการควบคุมทางพันธุกรรม

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเบต้ากลูแคน

เบต้ากลูแคน เป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต (จำพวก แป้งและน้ำตาล) ซึ่งสามารถกระตุ้นให้เม็ดเลือดขาวแข็งแรง และทำให้เกิดการตายของเซลล์เม็ดเลือดขาวน้อยลง จึงเปรียบเสมือนเป็นการเพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดขาวให้แก่ร่างกาย พอเม็ดเลือดขาวแข็งแรง การทำงานของเม็ดเลือดขาวก็จะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และ ทำงานอย่างถูกต้อง รับรู้ถึงเซลล์ที่ผิดปกติ และไม่ผิดปกติ ดังนั้น ทำให้ร่างกายเราแข็งแรง และภูมิต้านทานต่อโรคติดเชื้อจากจุลชีพต่าง ๆ (ไวรัส แบคทีเรีย และ สิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ) ก็จะดีขึ้นตามลำดับ ดังนั้นเบต้ากลูแคนจึงเป็นเหมือนการสร้างพลังต้านทานโรคในร่างกายให้มากขึ้น และฟื้นฟูภูมิคุ้มกันที่ผิดปกติ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติอื่น ๆ ที่สำคัญคือ ลดระดับคอเลสเตอรอลและน้ำตาลในเลือด และด้วยเส้นใยของเบต้ากลูแคน จึงสามารถช่วยในเรื่องของระบบทางเดินอาหารและการขับถ่าย อีกทั้งยังเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ(Antioxidant) ที่ช่วยชะลอความเสื่อม ของเซลล์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประวัติการวิจัยของเบต้า กลูแคน เริ่มต้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1940 (พ.ศ.2483) โดยถูกนักวิทยาศาสตร์พัฒนาจากผนังเซลล์ของยีสต์ เพื่อมาใช้กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์ในการต่อสู้กับโรคร้ายต่าง ๆในสมัยนั้น เช่น โรคมะเร็งและผู้ป่วยที่ต้องรับการรักษาด้วยวิธีฉายแสง โรคติดเชื้อต่าง ๆ แผลจากการผ่าตัด และแผลฝีหนอง ต่าง ๆ โดยที่เรื่องราวการวิจัยนี้เกิดขึ้นจากนักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ชื่อ ดร. หลุยส์ พิวลีเมอ (Louis Pillemer, Ph.D.) และทีมงาน ได้ศึกษาตัวยาผสม (Crude Mixture) ที่สกัดมาจากผนังเซลล์ของยีสต์ ซึ่งมีส่วนประกอบประเภท โปรตีน ไขมัน และแป้ง โดยเรียกตัวยาผสมนี้ว่า ไซโมซาน (Zymosan) และได้รายงานสรรพคุณไว้ว่าเป็นตัวยาที่สามารถเพิ่มอำนาจภูมิคุ้มกันของร่างกายอย่างไม่จำเพาะเจาะจง นั่นคือ ต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์และสิ่งแปลกปลอมทุกชนิดไม่เลือกหน้า ไม่ว่าจะเป็นไวรัส แบคทีเรีย เชื้อราและมะเร็ง แต่ในขณะนั้น ดร. หลุยส์ พิวลีเมอ (Louis Pillemer, Ph.D.) ไม่ทราบว่าส่วนใดของยา Zymosan ที่ทำให้เกิดคุณสมบัติดังกล่าว และต่อมา ยา Zymosan นี้ได้ถูกนำมาใช้เป็นยาอย่างแพร่หลายทั่วยุโรป ซึ่งตอนนั้นตัวยา Zymosan มีราคาแพงมาก และยังมีผลข้างเคียงมาก เนื่องจากยังไม่บริสุทธิ์เพียงพอ พบว่ามีโปรตีนจากยีสต์ที่ปนเปื้อนมาด้วยก่อให้เกิด อาการแพ้ (Allergy) จนคนไข้ส่วนใหญ่ทนยาไม่ได้

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริม

วิธีการใช้ เบต้ากลูแคน Beta1,3D Glucan โดยการรับประทานเบต้ากลูแคน มีข้อควรปฏิบัติ 2 ประการคือ

1. ทานตอนท้องว่าง (แนะนำตอนเช้าหลังตื่นนอน หรือหลังมื้ออาหาร 3 ชั่วโมง)
2. ทานพร้อมกับวิตามินซี (1 แคปซูล/วิตามินซี 250 มิลลิกรัม) หลังจากนั้นควรรอ 30 นาที จึงรับประทานอาหารได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Ostadrahimi1 และคณะได้ศึกษาเรื่อง ผลของเบต้ากลูแคนต่อจำนวนเม็ดเลือดขาวและระดับซีรั่มของ IL-4 และ IL-12 ในสตรีที่เป็นมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัด: การทดลองทางคลินิก โดยทำการทดลองทางคลีนิคที่มีการควบคุมด้วยยาหลอกคู่แบบสุ่มนี้ดำเนินการในผู้หญิง 30 คนที่เป็นมะเร็งเต้านมอายุ 28-65 ปี ผู้เข้าร่วมที่มีสิทธิ์ได้รับการสุ่มตัวอย่างเพื่อแทรกแซง (n = 15) หรือหลอก (n = 15) กลุ่มโดยใช้ขั้นตอนการสุ่มบล็อกด้วยการจับคู่ตามอายุหลักสูตรเคมีบำบัดและสถานะวัยหมดประจำเดือน ผู้ป่วยในกลุ่มแทรกแซงได้รับแคปซูล 10 มก. ที่ละลายได้ 1-3, 1-6, กลูแคน D-beta ทุกวันและกลุ่มควบคุมที่ได้รับยา 21 วันระยะเวลาระหว่างสองหลักสูตรของเคมีบำบัด เซลล์เม็ดเลือดขาว, neuthrophil, lymphocyte and monocyte นับรวมถึงระดับของซีรัมของ IL-4 และ IL-12 ที่ระดับพื้นฐานและในตอนท้ายของ the study เป็นผลลัพธ์หลักของการศึกษา พบว่า ในทั้งสองกลุ่มจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวลดลงหลังจาก 21 วันของการแทรกแซงอย่างไรก็ตามในกลุ่มเบต้ากลูแคน, WBC ลดลงอย่างมีนัยสำคัญกว่ากลุ่ม placebo ในตอนท้ายของการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับซีรั่มของ IL-4 ในกลุ่มเบต้ากลูแคนในการเปรียบเทียบกับกลุ่มยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.001$) ระดับซีรั่มของ IL-12 ในกลุ่มเบต้ากลูแคนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$) และการเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มในตอนท้ายของการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญหลังจากปรับสำหรับค่าพื้นฐานและ covariates ($p = 0.007$) (Ostadrahimi1et al., 2014)

Graaff และคณะได้ทบทวนงานวิจัย และสรุปมาเป็นของตนเองในเรื่องการบริโภค beta -glucans ในการรักษาเนื้องอกของเซลล์ พบว่าการรักษาด้วยเซลล์ T-cell ของมะเร็งชนิดนี้ได้พัฒนาเป็นการรักษาที่มีประสิทธิภาพโดยมีอัตราการตอบสนองต่อเป้าหมายมากกว่าการรักษามาตรฐาน น่าเสียดายที่มีผู้ป่วยเพียงจำนวน จำกัด เท่านั้นที่แสดงการตอบสนองที่คงทนซึ่งเป็นผลมาจาก T-cell-suppressive tumor microenvironment (TME) เซลล์ดังกล่าวโดยการมีส่วนร่วมเซลล์ภูมิคุ้มกันโดยธรรมชาติและเพิ่มจำนวนและการทำงานของเซลล์เม็ดเลือดขาวผลกระทบ ผลการกระตุ้นภูมิคุ้มกันของβ-glucans โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ภูมิคุ้มกันโดยธรรมชาติ ประกอบเสริมที่สามารถเข้าถึงได้และมีภูมิคุ้มกันดีเมื่อรวมกับการรักษาด้วยเซลล์มะเร็งแบบใช้เซลล์ T-cell (Graaff et.al , 2018)

อรุณ ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์ ได้ศึกษาเรื่องยีสต์บีตากลูแคน อาหารเสริมระบบภูมิต้านทาน พบว่า บีตากลูแคนจัดเป็นสารประกอบพอลิแซคคาไรด์ (polysaccharide) ที่มีหน่วยย่อยของน้ำตาลดีกลูโคส (D-glucose) เชื่อมต่อกันด้วยพันธะบีตาไกลโคซิดิก (β-glycosidic bonds) ซึ่งบีตากลูแคนที่พบในธรรมชาติมีหลายกลุ่มด้วยกัน โดยมีลักษณะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีและโครงสร้างสามมิติของบีตากลูแคนชนิดนั้น ๆ โดยทั่วไปบีตากลูแคนพบได้ในรำข้าว สาหร่ายทะเล ผนังเซลล์ของฟังไจ และพบในแบคทีเรียบางชนิด ซึ่งปัจจุบันได้มีการสกัดบีตากลูแคนจากสิ่งมีชีวิตหลายชนิดเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ผลิตเป็นอาหารเสริมสุขภาพ เป็นแหล่งไฟเบอร์ ผสมในเครื่องสำอาง และเป็นสารเพิ่มผิวสัมผัส (texturing agents) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำบีตากลูแคนจากผนังเซลล์ยีสต์มาใช้เป็นสารเพิ่มภูมิต้านทานให้กับมนุษย์นับว่ามีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากมีโรคที่เกิดขึ้นใหม่อยู่ตลอดเวลาหรือยังคงพบโรคที่มีความรุนแรงรักษาได้ยาก เช่น โรคมะเร็ง โรคเอดส์ โรคไข้หวัดนก ซึ่งโรคเหล่านี้มักเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายที่มีความบกพร่องอยู่ด้วย ดังนั้นการเสริมสร้างภูมิต้านทานให้กับผู้ที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อหรือผู้ที่มีร่างกายอ่อนแอด้วยอาหารเสริมจึงมีส่วนช่วยรักษาโรคและบรรเทาอาการเจ็บป่วยได้อีกทางหนึ่ง (อรุณ ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์,2553)

นิภารัตน์ ศรีธเรศ, เย็นจิต พรหมบุญ และชิต ศิริวรรณ ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการเสริมเบต้ากลูแคนในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตสภาพมูล และค่าโลหิตวิทยาของสุกรรุ่น พบว่าการใช้เบต้ากลูแคนเสริมในอาหารเพื่อทดแทนการใช้สารปฏิชีวนะในการกระตุ้นการเจริญเติบโตและภูมิคุ้มกันของสุกร ได้ทำการศึกษาโดยใช้สุกรหย่านม 30 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) โดยแบ่งสุกรเป็น 5 กลุ่มๆละ 6 ซ้ำ คือ อาหารที่ไม่เสริมสารปฏิชีวนะ(กลุ่มควบคุม)อาหารที่เสริมสารปฏิชีวนะ (Colistin) 10 ppm อาหารที่เสริมด้วยเบต้ากลูแคนที่ระดับ75,125และ250ppmตามลำดับให้สุกรกินอาหารและน้ำอย่างเต็มที่ (adlibitum) นาน 10 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และอัตราแลกน้ำหนัก สภาพของมูลและอาการท้องเสีย ในทุกสิ่งทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ค่าโลหิตวิทยามีความแตกต่างกนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติระหวางกลุ่ม (P>0.05) โดยสุกรทั้ง 4 กลุ่ม มีค่าเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวอยู่ในช่วงปกติ แต่สุกรในกลุ่มควบคุม พบวามีค่าเม็ดเลือดขาวสูงกว่าปกติ ผลการวิจัยนี้ชี้ว่าการใช้เบต้ากลูแคนเสริมในอาหารสุกร ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิต และการป้องกันการเกิดท้องเสียในลูกสุกร แต่มีแนวโน้มในการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกนสุกรเพิ่มขึ้น

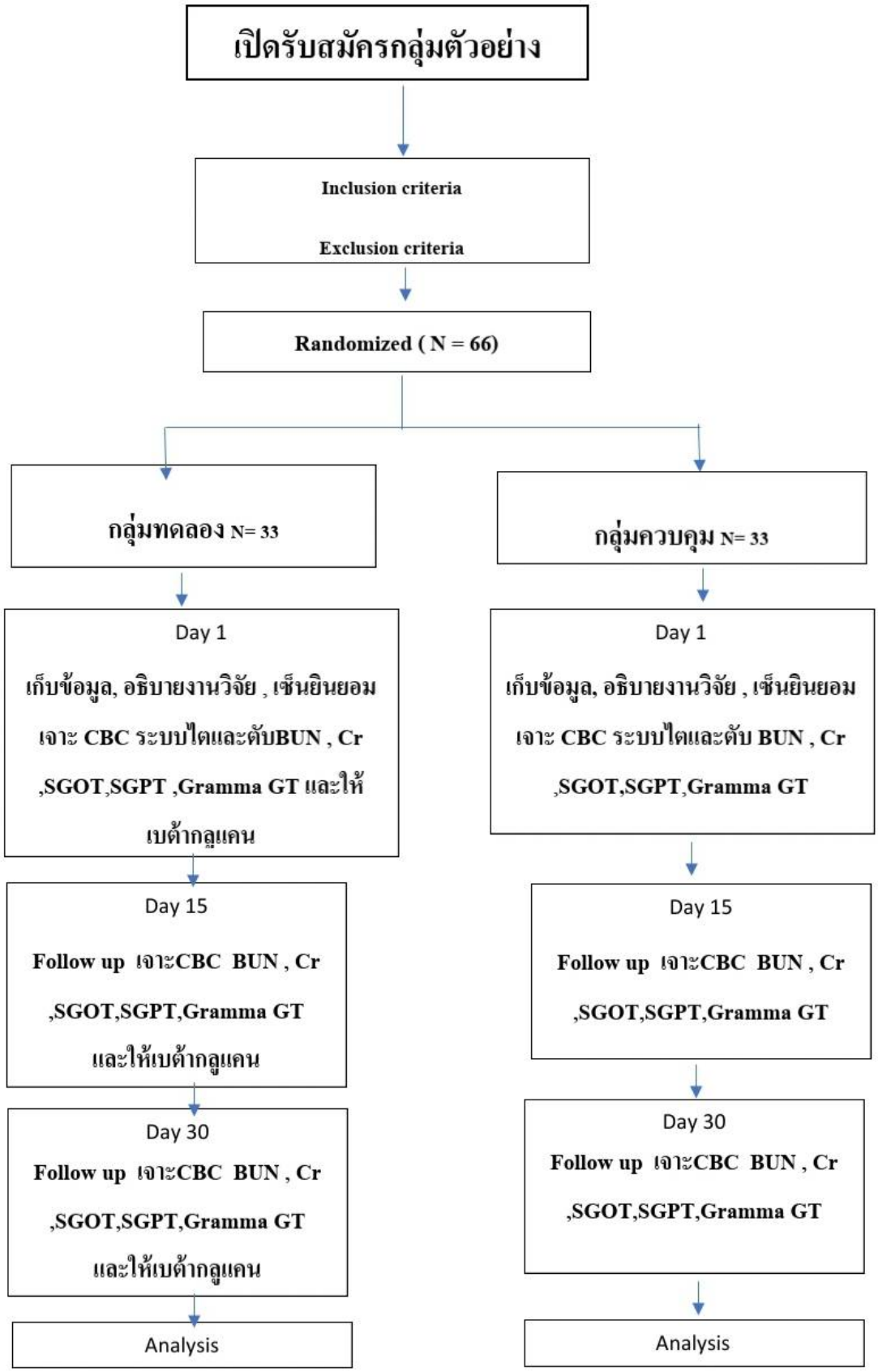
วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยทำการrandom ผู้เข้าร่วมวิจัย เพื่อแบ่งกลุ่ม โดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง จำนวน 33 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 33 คน กล่มประชากรทั้งหมด มีโรคประจำตัว

1. กลุ่มทดลองจะได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูลของจริง 300 มิลลิกรัม
2. กลุ่มควบคุมได้รับ Beta glucan ชนิดแคปซูล (ยาหลอก) ที่ปราศจากเบต้ากลูแคนโดยมีขนาด 300 มิลลิกรัม

ดำเนินการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล (เพศ, อายุ) ข้อมูลสุขภาพ (โรคประจำตัว, ยาที่กินเป็นประจำ)ตามแบบฟอร์มของผู้วิจัย

เก็บตัวอย่างโลหิตของผู้เข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัย โดยการเจาะเลือด เพื่อหาจำนวนเม็ดเลือดขาวของผู้เข้าร่วมโครงการทั้งหมดก่อนการทดลอง โดยส่งตรวจที่ N Health (ซอยศูนย์วิจัย) โดย ใช้Tube EDTA (สีม่วง) จำนวน 2 ซีซี และมีการตรวจเพิ่ม ระบบไตและตับ(BUN , Cr,SGOT,SGPT,และ Gramma GT


เปิดรับสมัครกลุ่มตัวอย่าง
Inclusion criteria
Exclusion criteria
Randomized (N = 66)
กลุ่มทดลอง N= 33
กลุ่มควบคุม N= 33
Day 1
เก็บข้อมูล, อธิบายงานวิจัย , เซ็นยินยอม เจาะ CBC ระบบไตและตับBUN , Cr ,SGOT,SGPT ,Gramma GT และให้เบต้ากลูแคน
Day 1
เก็บข้อมูล, อธิบายงานวิจัย , เซ็นยินยอม เจาะ CBC ระบบไตและตับ BUN , Cr ,SGOT,SGPT,Gramma GT
Day 15
Follow up เจาะCBC BUN , Cr ,SGOT,SGPT,Gramma GT และให้เบต้ากลูแคน
Day 15
Follow up เจาะCBC BUN , Cr ,SGOT,SGPT,Gramma GT
Day 30
Follow up เจาะCBC BUN , Cr ,SGOT,SGPT,Gramma GT และให้เบต้ากลูแคน
Day 30
Follow up เจาะCBC BUN , Cr ,SGOT,SGPT,Gramma GT
Analysis
Analysis

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัย เรื่อง ผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการรับประทานเบต้ากลูแคนเสริมต่อปริมาณเม็ดเลือดขาวในผู้สูงอายุระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมภายหลังได้รับยาจริงและยาหลอกในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยเสนอผลการวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

ผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total White blood cell) ในผู้สูงอายุ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total White blood cell) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ independent t-test

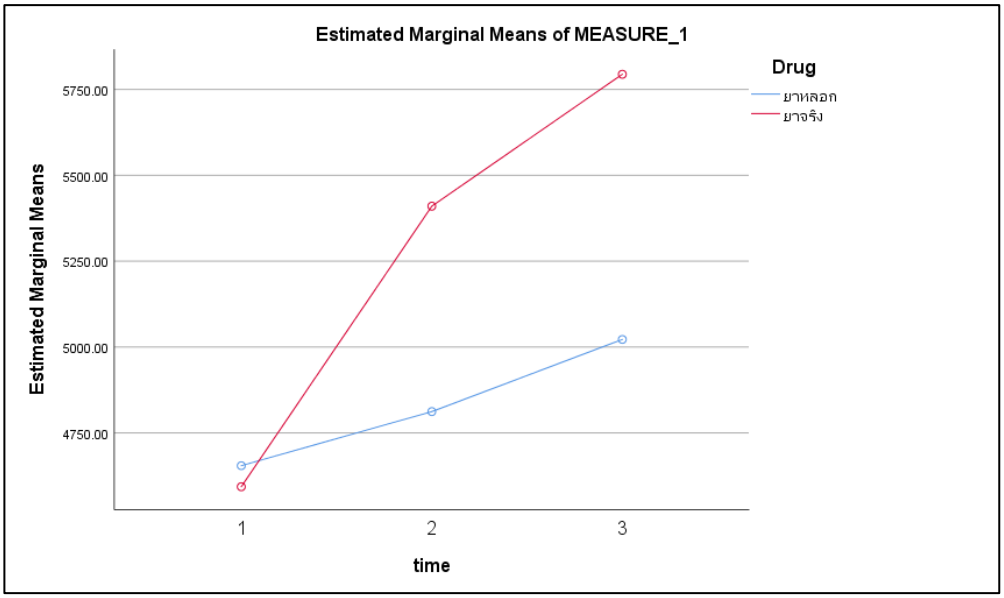
ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total White blood cell) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total White blood cell) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA

ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total White blood cell)) ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของ Bonferroni

Parameter	**ระยะเวลา**	**กลุ่มทดลอง (n=30)**		**กลุ่มควบคุม (n=30)**		P-value
		$\bar{x}$	**SD**	$\bar{x}$	**SD**	
Total WBC	ก่อนการทดลอง	4593.33	844.11	4654.46	947.85	0.739
	หลังการทดลองวันที่ 15	5410.10	845.53	4811.96	947.06	0.012*
	หลังการทดลองวันที่ 31	5794.13	818.17	5022.06	884.07	0.001*

หมายเหตุ: * p-value < 0.05



จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total White blood cell) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในช่วงระยะก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ independent t-test ใน ตารางที่ 4.1 พบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total WBC) ไม่แตกต่างกัน ส่วนหลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total White blood cell) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p-value=0.012, 0.001 ตามลำดับ) โดยหลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดเลือดขาวรวม (Total White blood cell) สูงกว่า กลุ่มควบคุม

ตารางผลข้างเคียงการรับประทานเบต้ากลูแคน

Parameter	**ระยะเวลา**	**กลุ่มทดลอง (n=30)**		**กลุ่มควบคุม (n=30)**		P-value
		$\bar{x}$	**SD**	$\bar{x}$	**SD**	
BUN	ก่อนการทดลอง	13.77	2.84201	13.8333	2.60481	0.936
	หลังการทดลองวันที่ 15	13.92	1.64373	13.3200	1.89180	0.912
	หลังการทดลองวันที่ 31	14.34	1.14879	13.8033	1.78933	0.172
creatinine	ก่อนการทดลอง	0.71	0.11542	0.7010	0.15568	0.673
	หลังการทดลองวันที่ 15	0.77	0.14021	0.7267	0.17957	0.287
	หลังการทดลองวันที่ 31	0.82	0.12883	0.7483	0.18868	0.070
SGOT	ก่อนการทดลอง	23.73	8.69773	28.1000	12.19483	0.116
	หลังการทดลองวันที่ 15	22.43	5.88794	24.6333	7.28003	0.203
	หลังการทดลองวันที่ 31	19.23	3.40064	21.5000	4.89722	0.042
SGPT	ก่อนการทดลอง	20.86	6.00	22.3667	6.09965	0.341
	หลังการทดลองวันที่ 15	20.03	5.54	20.0000	5.54605	0.982
	หลังการทดลองวันที่ 31	18.23	4.22	18.6667	5.32614	0.728
Gramma GT	ก่อนการทดลอง	15.9333	4.39383	16.8667	5.73395	0.482
	หลังการทดลองวันที่ 15	15.6000	3.94444	15.8333	5.08604	0.843
	หลังการทดลองวันที่ 31	15.4333	3.82986	15.9333	4.95451	0.663

หมายเหตุ: * p-value < 0.05

จากการเปรียบเทียบผลข้างเคียงจากเบต้ากลูแคนค่าเฉลี่ยปริมาณค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGOT SGPT Gramma GT) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ independent t-test พบว่า ในช่วงก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 15 วัน และส่วนหลังการทดลองวันที่ 31 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยปริมาณค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของไต (creatinine) การทำงานของตับ (SGPT Gramma GT) ไม่แตกต่างกัน

การอภิปรายทางคลินิก

การเพิ่มปริมาณของเม็ดเลือดขาวรวมมีจำนวนเพิ่มขึ้นจริงในกลุ่มที่ได้รับสารเบต้ากลูแคนแต่การเพิ่มขึ้นของจำนวนเม็ดเลือดขาวไม่ได้บ่งชี้ภาวะการติดเชื้อเนื่องจากไม่มีอาการและอาการแสดงของภาวะการติดเชื้อ เช่น เป็นไข้ตัวร้อน ไม่มีอาการหายใจเร็วเกินปกติ ไม่มีอาการชีพจรหรือหัวใจเต้นเร็ว และหรือระดับความดันโลหิตผิดปกติ

การเพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดขาวนิวโตรฟิลมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนคาดว่าสามารถนำไปใช้ป้องกันหรือแก้ไขภาวะเม็ดเลือดขาวนิวโตรฟิลต่ำได้หรือนำไปใช้ป้องกันหรือรักษาภาวะ febrile neutrophenia จากสาเหตุต่างๆ ได้ เช่น จากการได้เคมีบำบัด ยากดภูมิ สารพิษ หรือจากภาวะการเสื่อมหรือแก่ตัวของเซลล์ร่างกายตามวัยหรือก่อนวัย

การเพิ่มขึ้นของเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ในกลุ่มที่ได้รับสารเบต้ากลูแคนก็มีจำนวนเพิ่มขึ้นซึ่งเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ที่เพิ่มขึ้นจะเป็นชนิดใดน่าสนใจที่ต้องทำการวิจัยในเชิงลึกต่อไปเนื่องจากการทำงานของเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ เช่นเม็ดเลือดขาว เอ็นเค เซลล์ ที่มีหน้าที่ในการต่อสู้กับเซลล์มะเร็งในร่างกายทั้งด้านจำนวนและประสิทธิภาพการทำงาน

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณนิวโทรฟิล (Neutrophils) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

Parameter	ระยะเวลา	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		P-value
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
Neutrophils	ก่อนการทดลอง	52.51	3.68	53.36	6.14	0.520
	หลังการทดลองวันที่ 15	60.15	3.83	57.51	4.29	0.015*
	หลังการทดลองวันที่ 31	64.67	4.49	58.82	5.88	0.000*

หมายเหตุ: * p-value < 0.05

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณลิมโฟไซต์ (Lymphocytes) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองวันที่ 15 และหลังการทดลองวันที่ 31 โดยสถิติ t-test independent

Parameter	ระยะเวลา	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		P-value
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
Lymphocytes	ก่อนการทดลอง	28.7933	3.71121	29.0833	3.09840	0.744
	หลังการทดลองวันที่ 15	30.7433	3.24735	29.3000	3.16609	0.087
	หลังการทดลองวันที่ 31	32.4200	3.51189	29.3600	3.48015	0.001*

หมายเหตุ: * p-value < 0.05

ประสิทธิผลต่อเม็ดเลือดขาวชนิด โมโนไซต์ เบโซฟิลและอีโอซิโนฟิลไม่พบการเปลี่ยนแปลงชัดเจนแม้ว่าจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเรื่องการมีผลต่อการพัฒนาการทำงานของเซลล์โมโนไซต์

เบต้ากลูแคนเป็นตัวปรับการตอบสนอง ทางชีวภาพ (biological response modifiers) เนื่องจาก ความสามารถในการเสริมสร้างและกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ของมนุษย์ ต้านโรคภูมิแพ้ โรคสะเก็ดเงิน โรคมะเร็ง โรคเบาหวานชนิดที่ 1

โรคตับอักเสบ โรคเบาหวาน ในปัจจุบันได้มีการน้ายีสต์ที่มีสารส้าคัญเบต้ากลูแคนเป็น องค์ประกอบของผนังเซลล์ที่มีคุณสมบัติเด่นเฉพาะมา ประยุกต์ใช้ประโยชน์ทางด้านการแพทย์ ทางเภสัชกรรม ทางการเกษตร และทางอุตสาหกรรม โดยเฉพาะด้าน การเกษตรในการเลี้ยงสัตว์เช่น สัตว์ปีก ซึ่งส่งผลต่อการ เติบโตของสัตว์เหล่านั้น สัตว์จะมีน้ำหนักตัวมากและมี ปริมาณของเนื้อมากขึ้น และที่ส้าคัญที่สุดคือสัตว์ ปราศจากโรคท้าให้เพิ่มความปลอดภัยต่อผู้บริโภค เบต้ากลูแคนยังสามารถน้ามาประยุกต์ใช้เป็นอาหาร เช่นเป็น สารให้ความเข้มข้น สารทดแทนไขมันและเป็นสารให้ ความคงตัว น้าไปผลิตน้ำสลัดให้มีรสชาติที่ดีขึ้น อาหาร ทะเลแช่แข็ง ซอส โยเกิร์ต และผลิตภัณฑ์นมอื่นๆ ทั้งนี้ ยังสามารถใช้เป็นส่วนผสมในการท้าเค้กได้อีก ผลทาง การแพทย์บ่งชี้อย่างชัดเจนว่าการกินเบต้ากลูแคนจาก ยีสต์มีความปลอดภัยและมีผลต่อการท้างานตลอดจน การปรับปรุงของระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์ให้ดีมากขึ้น และส่งผลดีต่อระบบได้เป็นเวลานาน การ ประยุกต์ใช้เบต้ากลูแคนในผลิตภัณฑ์อาหาร

ข้อเสนอแนะ

ควรขยายขอบเขตการศึกษา เพิ่มเติมโดยเลือกศึกษาเปรียบเทียบเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกัน เช่น โรคปอด โรคหอบหืด หรือโรคมะเร็ง และให้ความสำคัญกับผู้ป่วยสูงอายุที่มีปัญหาในการรับประทานเบต้ากลูเคนทางปากไม่สะดวก หรือมีปัญหาการกลืนและมีการตรวจที่เพิ่มขึ้นคือการดูเม็ดเลือดขาวที่ลึกขึ้น(NK cell count ,NK cell activity,T helper cell)

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. 2548. *พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546* (พิมพ์ครั้งที่4). กรุงเทพฯ: เจ.เอส. การพิมพ์.

กัลยา วาณิชย์บัญชา. 2549. *หลักสถิติ* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพมหานคร. ธรรมสาร.

กฤษดา ศิรามพุช. (2551). ทฤษฎีอนุมูลอิสระ. In ก. ศิรามพุช, *Anti-Aging ต้านความแก่ด้วยวิธีธรรมชาติ*. กรุงเทพฯ : ฐานการพิมพ์.

ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์, . (2014). ยีสต์บีตากลูแคน: อาหารเสริมระบบภูมิต้านทาน. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 1(2), 112-117

พรพจน์ ศรีสุขชยะกุล. (2561, ตุลาคม 3). เบต้ากลูแคนมหัศจรรย์แห่งธรรมชาติ. Retrieved from *UST BRAND เพื่อนที่ดีสำหรับคนรักสุขภาพ*:

ประเสริฐ อัสสันตชัย. (n.d.). ภูมิคุ้มกันในผู้สูงอายุ. Retrieved from *เวชศาสตร์ผู้สูงอายุ (Geriatric Medicine)* คณะแพทย์ศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล:

นิภารัตน์ ศรีธเรศ, เย็นจิต พรหมบุญ และชิต ศิริวรรณ. (2553). ผลของการเสริมเบต้ากลูแคนในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต สภาพมูล และค่าโลหิตวิทยาของสุกรรุ่น. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 39-48.

ภาณุ อดกลั้น, (2559). ทฤษฎีการควบคุมทางพันธุกรรม. In ภ. อดกลั้น, *ภาษาการพยาบาล*. ขอนแก่น

มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2019). *สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ.2560* (พิมพ์ครั้งที่ 1, หน้า 5). กรุงเทพฯ. สืบค้นจาก

วิจิตร บุณยะโหตระ. (2553). ทฤษฎีการเสื่อมสลายของเซลล์. In ว. บุณยะโหตระ, *ศาสตร์ชะลอวัย 1* กรุงเทพฯ: สถาพรบุ๊คส์.

วันดี โภคะกุล. 2548. *เวชศาสตร์ผู้สูงอายุ.* นนทบุรี : สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

สมยศ กิตติมั่นคง.(2550). ทฤษฎีอนุมูลอิสระ. In ส. กิตติมั่นคง, *ลดความอ้วน ชะลอความชราด้วยโกรทฮอร์โมน.* กรุงเทพฯ : แสงดาว.

Cavanaugh. 1997. อ้างถึงใน ธราธร ดวงแก้ว และหิรัญญา เดชอุดม. 2550. *พฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ ตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม*. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. นครปฐม. หน้า 19.

James and Renner. 1985. อ้างถึงใน เพ็ญผกา กาญจโนภาส. 2541. *ผู้สูงอายุ*

United Nation. 1995. อ้างถึงใน ธราธร ดวงแก้ว และหิรัญญา เดชอุดม. 2550. *พฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ ตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม*. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. นครปฐม. หน้า 21.

ภาษาต่างประเทศ

Ali, M. F., Driscoll, C. B., Walters, P. R., Limper, A. H., & Carmona, E. M. (2015). β-glucan–activated human B lymphocytes participate in innate immune responses by releasing proinflammatory cytokines and stimulating neutrophil chemotaxis. *The Journal of Immunology*, 195(11), 5318-5326.

Burg, A. R., Quigley, L., Jones, A. V., O'Connor, G. M., Boelte, K., McVicar, D. W., & Orr, S. J. (2016). Orally administered β-glucan attenuates the Th2 response in a model of airway hypersensitivity. *SpringerPlus*, 5(1), 815.

Demir, G., Klein, H. O., Mandel-Molinas, N., & Tuzuner, N. (2007). Beta glucan induces proliferation and activation of monocytes in peripheral blood of patients with advanced breast cancer. *International immunopharmacology*, 7(1), 113-116.

Goodridge, H. S., Wolf, A. J., & Underhill, D. M. (2009). β-glucan recognition by the innate immune system. *Immunological reviews*, 230(1), 38-50.

Graaff P.D., Govers C., et.al. (2018). Consumption of β-glucans to spice up T cell treatment of tumors: a review. *Expert Opinion on Biological Therapy*, 1023-1040.

LeBlanc, B. W., Albina, J. E., & Reichner, J. S. (2006). The effect of PGG-β-glucan on neutrophil chemotaxis in vivo. *Journal of Leukocyte Biology*, 79(4), 667-675.

Magnani, M., Castro-Gomez, R. H., Nobrega Aoki, M., Pereira Gregório, E., Libos, F., & Ehara Watanabe, M. A. (2010). Effects of carboxymethyl-glucan from Saccharomyces cerevisiae on the peripheral blood cells of patients with advanced prostate cancer. *ExpErimEntal and thErapEutic mEdicinE*, 1(5), 859-862.

Mudgil, D. (2017). The Interaction Between Insoluble and Soluble Fiber. *Dietary Fiber for the Prevention of Cardiovascular Disease*, 35-59.

Ostadrahimi1 A., Ziaei2 J.E., et.al. (2014). Effect of Beta Glucan on White Blood Cell Counts and Serum Levels of IL-4 and IL-12 in Women with Breast Cancer Undergoing Chemotherapy: A Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Clinical Trial. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 15(14), 5733-5739

S. Mitmesser, M. Combs. (2017). Prebiotics: Inulin and Other Oligosaccharides. *The Microbiota in Gastrointestinal Pathophysiology*, 201-208.

ประสิทธิผลของการรับประทานไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมเสริมในการบรรเทาอาการวัยทอง

EFFECTIVENESS OF CONSUMING PHYTOESTROGEN FROM POMEGRANADE SEED OIL ON RELIEVING MENOPASUAL SYMPTOMS

ณัฐพล สุวรรณ*
Natthaphon Suwan*
ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์**
Asst.Prof.Pansak Sugkraroek, MD.**

*นักศึกษาปริญญาโท วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
E-mail:doctornut052@gmail.com
**ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านฮอร์โมนต่อมไร้ท่อและการเจริญพันธ์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
E-mail: pansak@bumrungraddoctor.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุมโดยทั้งผู้วิจัยและผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ทราบชนิดของกลุ่มทดลอง (Double-blind Randomized controlled trial) เพื่อประเมินประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์น้ำมันเมล็ดทับทิมเอสโตรเจนจากพืชในการบรรเทาอาการวัยทอง และประเมินภาวะสุขภาพของผู้ที่ได้รับผลิตภัณฑ์น้ำมันเมล็ดทับทิมทั้งในด้านการตรวจร่างกาย และการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง ในผู้หญิงอายุ 45 ปีขึ้นไป ที่มีมดลูกและรังไข่ อย่างน้อย 1 ข้าง และมีอาการวัยทอง (Post-Menopausal symptoms) อย่างน้อย 1 กลุ่มอาการ ที่เข้ารับการตรวจสุขภาพ ณ คลินิกวัยทอง โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร และไม่มีประจำเดือนติดต่อกันเป็นเวลา 12 เดือน โดยใช้แบบประเมิน climacteric scale ประเมินความรุนแรงของอาการแสดงต่างๆ ตามหลักสากลที่เหมาะสมกับสตรีวัยทองไทย สามารถจะประเมินความรุนแรงของกลุ่มอาการหมดประจำเดือนอย่างละเอียด ผลการศึกษาพบว่า อาการและอาการแสดงวัยทองหลังได้รับไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมดีขึ้น การศึกษานี้แม้ผลการตรวจร่างกาย และการตรวจทางห้องปฏิบัติการของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ยของ estradiol หลังได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมไม่เปลี่ยนแปลงขณะที่ค่าเฉลี่ยของ follicle-stimulating hormone (FSH) และ luteinizing hormone (LH) ไม่เปลี่ยนแปลง ถือว่ามีความปลอดภัย ซึ่งจะนำไปสู่การพิจารณาเลือกใช้สารสกัดจากพืชที่ปลอดภัยมากกว่าการใช้ฮอร์โมนทดแทน

คำสำคัญ: ประสิทธิผล ไฟโตเอสโตรเจน น้ำมันเมล็ดทับทิม อาการวัยทอง

ABSTRACT

The objectives of this double-blind randomized controlled trial were to study the effectiveness of consuming phytoestrogen from pomegranate seed oil in relieving menopausal symptoms and to assess the health status of people who received pomegranate seed oil products from both physical examination and relevant laboratory tests. The sample consisted of women aged 45 and over who have at least one uterus and ovary with at least post-menopausal symptom cluster, undertaking a health check at a menopause clinic in one hospital, Bangkok. These women have missed her period for 12 consecutive months. Climacteric scale was used to assess the severity of symptoms according to internationally standardized principles suitable for Thai menopausal age women in order to thoroughly measure the severity of menopausal syndrome cluster. The results indicated that after consuming phytoestrogen from pomegranate seed oil, the sample experienced the improvement in symptoms and signs of menopause. From physical examination and relevant laboratory tests of the control group and the experimental group, it was found that mean levels of estradiol after consuming phytoestrogen from pomegranate seed oil were unchanged while mean levels of follicle-stimulating hormone (FSH) and luteinizing hormone (LH) were unchanged. The findings indicated the safe applications, leading to the consideration of safe plant extracts as a natural alternative to hormone replacement therapy.

Keywords: Effectiveness, Phytoestrogen, Pomegranate seed oil, Menopausal symptoms

บทนำ

จากความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีต่างๆ รวมทั้งการป้องกันและรักษาโรคเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ประชากรมีอายุยืนยาวมากขึ้น ส่งผลให้สตรีซึ่งแต่เดิมมักเสียชีวิตลงด้วยโรคต่างๆ ก่อนเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนมีจำนวนลดลง และทำให้มีชีวิตยืนยาวจนถึงวัยหมดประจำเดือนมากขึ้น จากการประมาณการของประชากรสตรีไทยเมื่อเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนที่มีอายุ 40 ปีขึ้นไปจนถึง 59 ปี มีจำนวน 7.86 ล้านคน และคาดว่าในปี พ.ศ. 2563 จะมีจำนวนสตรีไทยที่เข้าสู่วัยหมดประจำเดือนถึง 9.91 ล้านคน (Mayuree Jirapinyo., 2550 และ World Health Organization., 1996)

สตรีวัยหมดประจำเดือนเป็นประชากรกลุ่มที่มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ (Ross, A., Thomas, S., 2010) เพราะเป็นช่วงวัยที่บุคคลต้องปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่สำคัญหลายบทบาทในเวลาเดียวกัน เช่น บทบาทการเป็นมารดาและภรรยา บทบาทหน้าที่การงานที่รับผิดชอบในสังคม อีกทั้งในวัยนี้ยังเป็นวัยที่ต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายและจิตใจอย่างมาก ที่เป็นผลมาจากการลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่สำคัญของเพศหญิงทำให้สตรีวัยเจริญพันธุ์ก้าวเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน และก่อให้เกิดอาการและอาการแสดงมากมายที่ถึงแม้จะไม่ใช่โรคหรือความเจ็บป่วย แต่ก็ก่อให้เกิดความไม่สบายใจ และความเครียดอย่างมากในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาการร้อนวูบวาบ เหงื่อออกตอนกลางคืน ช่องคลอดแห้ง อารมณ์หงุดหงิด โมโหง่าย โกธรง่าย ฉุนเฉียว นอนไม่หลับ ซึ่งอาการที่กล่าวข้างต้นยังส่งผลกระทบต่อคนรอบข้าง นอกจากนั้นการลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจนเป็นระยะเวลานานๆ ยังก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพระยะยาวในสตรีวัยหมดประจำเดือน ได้แก่ โรคกระดูกพรุน โรคหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งโรคอัลไซเมอร์

ในประเทศไทยสตรีหมดประจำเดือนมีอายุเฉลี่ย 50 ปี (45-55ปี) ปัจจุบันอายุเฉลี่ยจะอยู่ได้ถึง 75 ปี หลังหมดประจำเดือน จะมีชีวิตอยู่ยาวประมาณ 25 ปี หรือ 1 ใน 3 ของชีวิต หากสตรีมีความรู้เรื่องภาวะหมดประจำเดือน และมีการเตรียมตัวปฏิบัติตามกิจกรรมการดำเนินชีวิตที่ดีก่อนเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนจะช่วยทำให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดได้ซึ่งเป็นการป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพได้เป็นอย่างดีทำให้สตรีวัยหมดประจำเดือนผ่านช่วงวัยหมดประจำเดือนได้อย่างมีความสุขและมีสุขภาวะที่ดี (Duncan, M. D., Leis, A., & Taylor-Brown, J. W., 2008)

การรักษาอาการวัยทอง โดยการใช้ฮอร์โมนทดแทน มีมาเป็นเวลานานมักใช้กับผู้ที่มีข้อบ่งชี้ทางการแพทย์ที่ชัดเจน ได้แก่ การรักษาต่างๆ ที่เกิดการจากหมดประจำเดือน เช่น อาการร้อนวูบวาบ อาการอักเสบของช่องคลอด การป้องกันภาวะกระดูกพรุน และการป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด แม้ว่าการใช้ฮอร์โมนทดแทนจะมีประโยชน์ในการรักษาอาการวัยทอง แต่มีรายงานการศึกษาว่าการใช้ฮอร์โมนทดแทนเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งเต้านม และมะเร็งเยื่อบุโพรงมดลูก เนื่องจากฮอร์โมนเอสโตรเจนจะกระตุ้นให้เยื่อบุโพรงมดลูกหนาขึ้น ซึ่งการกระตุ้นอย่างต่อเนื่องเป็นสาเหตุทำให้เซลล์ของผนังมดลูกผิดปกติกลายเป็นเซลล์มะเร็ง (McKinlay SM, Brambilla DJ, Posner JG., 1992) แต่มีการวิจัยที่พบว่าฮอร์โมนทดแทนที่มีโปรเจสเตอโรนรวมอยู่ด้วยจะทำให้ลดประสิทธิภาพของการป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด (Ridker, Hennekens, Rifai, Buring, Manson., 2010) จากการทบทวนวรรณกรรมในต่างประเทศพบว่าในประเทศอังกฤษในรอบ 20 ปีที่ผ่านมา (Newton, La Croix, Leville, Rutter, Keenanใม 1997) การใช้ฮอร์โมนทดแทนของสตรีอายุ 45-80 ปี เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 5.0 เป็นร้อยละ 33.0 l หรือแม้กระทั่งในรัฐวอชิงตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา (Kmietowiez, 2000) พบว่า ร้อยละ 63.0 ยังมีการใช้ฮอร์โมนทดแทนอยู่ และร้อยละ 21.0 มีประวัติการใช้ฮอร์โมนทดแทน โดยใช้ฮอร์โมนทดแทนเพื่อลดความไม่สุขสบายใจ ซึ่งทำให้สูญเสียงบประมาณในการซื้อฮอร์โมนทดแทนถึง 172 ล้านบาท ดังนั้นในกรณีที่มีข้อห้ามหรือมีอาการข้างเคียงจากการรักษาด้วยการใช้ฮอร์โมนอาจใช้การรักษาทางเลือกบำบัด หรือบรรเทาปัญหาต่างๆ ได้แก่ การรับประทานอาหารที่มีไฟโตเอสโตรเจน ซึ่งพบในพืช ไม่ว่าจะเป็นถั่วเหลือง หรือเมล็ดทับทิม เป็นต้น

น้ำมันจากเมล็ดทับทิม ซึ่งมีกรดไขมันที่เป็นส่วนประกอบของไฟโตเอสโตรเจน และสามารถหาได้ง่าย มีสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิด ซึ่งมีมากทั้งใน เปลือก เมล็ดและน้ำทับทิม ได้แก่ polyphenols, anthocyanins, anthrocyanidins, ellagic acid derivatives และ hydrolyzable tannins จากการศึกษาของ Elfalleh W, Promprom 2009 ได้ทำการวิเคราะห์ชนิดของกรดไขมันในน้ำมันเมล็ดทับทิม พบว่า น้ำมันสกัดจากเมล็ดทับทิมเป็นแหล่งของไฟโตเอสโตรเจนที่สำคัญ เช่นbeta-sitostrol ซึ่งออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่อระบบสืบพันธุ์ในหนูตัดรังไข่หลายประการ จากการทดสอบในหนูตัดรังไข่โดยการป้อนน้ำมันสกัดจากเมล็ดทับทิมไทยขนาด 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว ติดต่อกัน 2 เดือน

พบว่าน้ำมันสกัดจากเมล็ดทับทิมสามารถ เพิ่มน้ำหนักมดลูก กระตุ้นการหนาตัวของช่องคลอด และลดระดับไขมันเลวหรือไลโปโปรตีนหนาแน่นต่ำ (low-density lipoprotein)

เนื่องจาก phytoestrogens ที่พบภายในน้ำมันเมล็ดทับทิมอาจช่วยบรรเทาอาการวัยทอง บรรเทาอาการเหงื่อออกตอนกลางคืน ช่วยป้องกันภาวะซึมเศร้า อาการร้อนวูบวาบ เสื่อมสมรรถภาพทางเพศ และลดการแห้งของช่องคลอด การศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันเมล็ดทับทิมในหญิงวัยทอง ที่ได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิม 400 mg วันละ 2 ครั้ง เทียบกับ placebo ที่ได้รับ steroidal phytoestrogens เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าระดับของ TAG และระดับ HDL ในผู้ที่ได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิมลดลง แต่ระดับ cholesterol, LDL, glucose และน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง Nigris F และคณะได้ศึกษาผลของน้ำมันเมล็ดทับทิมว่าทำให้ vascular inflammation markers ซึ่งได้แก่ thrombospondin, cytokine และ Plasma nitrate และnitrite ลดลง โดยช่วยในการลดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดในผู้ป่วย Metabolic syndrome นอกจากนี้สารสกัดจากน้ำมันเมล็ดทับทิม 30 mg ยังสามารถช่วยลดอาการร้อนวูบวาบในหญิงวัยหมดประจำเดือน (Auerbach L, Rakus J, Bauer C, Gerner C, Ullmann R, Wimmer H, Huber J., 2012)

ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจว่าน้ำมันสกัดจากเมล็ดทับทิมอาจจะช่วยบรรเทาอาการไม่พึงประสงค์ในสตรีวัยสูงอายุที่ร่างกายมีการผลิตเอสโตรเจนลดน้อยลงตามธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์น้ำมันสกัดจากเมล็ดทับทิมไทยถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจที่จะแก้ไขปัญหาอาการวัยทอง การศึกษานี้เพื่อประเมินประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์น้ำมันเมล็ดทับทิมเอสโตรเจนจากพืชในการบรรเทาอาการวัยทอง และประเมินภาวะสุขภาพของผู้ที่ได้รับผลิตภัณฑ์น้ำมันเมล็ดทับทิมทั้งในด้านการตรวจร่างกายการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลวางแผนในการรักษาในระบบบริการต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์น้ำมันเมล็ดทับทิมเอสโตรเจนจากพืชในการบรรเทาอาการวัยทอง
2. เพื่อประเมินภาวะสุขภาพของผู้ที่ได้รับผลิตภัณฑ์น้ำมันเมล็ดทับทิมทั้งในด้านการตรวจร่างกาย และการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เมื่อสตรีอายุมากขึ้นการทำงานของรังไข่เริ่มเสื่อมลง สัญญาณที่บ่งชี้ถึงภาวะชราภาพในระบบสืบพันธุ์เริ่มขึ้นเมื่อสตรีมีอายุประมาณ 35 ปี และจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วหลังอายุ 40 ปี (Speroff L., 2002) การเปลี่ยนแปลงที่พบได้เร็วที่สุด คือ การลดลงของระดับ inhibin ในเลือด(Welt CK, McNicholl DJ, Taylor AE, Hall JE., 1999) Inhibin เป็นฮอร์โมนประเภท glycoprotein ที่สร้างมาจาก growing follicle ในรังไข่ การที่รังไข่สร้าง inhibin ได้น้อยลงเมื่อสตรีอายุมาขึ้น อาจจะเป็นผลจากการที่รังไข่มีจำนวน follicle ลดลงตามอายุดังแสดงในรูปที่ 2.3 ตามปกติในรังไข่ของสตรีเมื่อเข้าสู่วัยสาว (puberty) จะมีจำนวน follicle ทั้งสิ้นประมาณ 400,000 ใบ แล้วจำนวนก็จะลดลงอย่างช้าๆ ตลอดวัยเจริญพันธุ์ แต่จะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อจำนวน follicle เหลืออยู่ประมาณ 25,000 ใบ คือ เมื่ออายุประมาณ 37-38 ปี (Taffe J, Dennerstein L., 2002).

การที่รังไข่ของสตรีในระยะ premenopause มีการผลิต inhibin ลดลง ทำให้ต่อมใต้สมองขาดกลไกในการยับยั้งการผลิต FSH จึงมีการผลิต FSH เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ follicle ได้รับการกระตุ้นให้ผลิต estrogen มากขึ้น จนเกิด positive feedback และมีการตกไข่เร็วขึ้นทำให้ ovarian cycle มี follicular phase สั้นลง และมี luteal phase defect สตรีในวัยนี้จึงมีระดูถี่ขึ้น และอาจมีปัญหาเรื่อง มีเลือดออกกะปริดกะปรอยก่อนมีระดูจริง (premenstrual spotting) เมื่อสตรีมีอายุมากขึ้นไปอีก เข้าสู่ระยะ perimenopause คือ ก่อนหมดระดูประมาณ 4-5 ปี การทำงานของรังไข่เสื่อมถอยลงมาก มีการผลิต inhibin ลดลง ทำให้ต่อมใต้สมองผลิต FSH เพิ่มขึ้น แต่รังไข่ในระยะนี้ซึ่งมีจำนวน follicle เหลืออยู่น้อยแล้ว จึงค่อนข้างดื้อต่อการกระตุ้นจาก FSH ดังนั้นแม้จะมี FSH ในระดับสูงก็ไม่สามารถทำให้เกิดกลไก positive feedback มากพอที่กระตุ้นให้เกิดการตกไข่ สตรีในวัยนี้จึงมีการตกไข่ไม่สม่ำเสมอ ในระยะนี้ร่างกายจะอยู่ในสภาวะ unopposed estrogen คือ มี estrogen แต่ไม่มี proges¬terone เนื่องจากไม่มีการตกไข่ ส่งผลให้สตรีในวัยนี้มีระดูผิดปกติ ในสตรีบางรายเยื่อบุโพรงมดลูกอาจจะได้รับการกระตุ้นจาก estro¬gen จนเกิดภาวะ endometrial hyperplasia หรืออาจจะรุนแรงถึงขั้นเป็นมะเร็งเยื่อบุโพรงมดลูกก็ได้ แต่ในระยะท้ายก่อนที่จะหมดระดูประมาณ 1 ปี รัง

ไข่จะสร้างฮอร์โมนเพศหญิงได้น้อยมาก จนร่างกายมี estrogen อยู่ในระดับต่ำกว่าระดับที่จะกระตุ้นเยื่อบุโพรงมดลูกได้ จึงหมดระดูไปในที่สุด

ไฟโตเอสโตรเจน (Phytoestrogen) เป็นสารประกอบที่มีสูตรโครงสร้างคล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนที่พบได้ในพืชและเมล็ดธัญพืชมากกว่า 300 ไฟโตเอสโตรเจนออกฤทธิ์แบบเอสโตรเจนแต่ได้ในระดับที่ต่ำกว่าฮอร์โมนเอสโตรเจนของคน โดยอยู่ในช่วงระหว่าง 1/500 ถึง 1/1000 เท่าของฤทธิ์ของเอสตราไดออล (Estradiol) นอกจากนี้ไฟโตเอสโตรเจนยังสามารถแสดงฤทธิ์แบบยับยั้งฤทธิ์ของเอสโตรเจนในร่างกายได้ด้วย โดยไฟโตเอสโตรเจนจะแย่งจับกับฮอร์โมนเอสโตรเจนในร่างกาย และช่วยป้องกันการเติบโตของเซลล์ที่ถูกกระตุ้นด้วยฮอร์โมนเอสโตรเจน ดังนั้นไฟโตเอสโตรเจนจึงอาจจะลดหรือยับยั้งฤทธิ์ของเอสโตรเจนที่มีต่อเซลล์หรือเนื้อเยื่อที่ตอบสนองต่อเอสโตรเจน

การศึกษาทางระบาดวิทยาพบว่าคนตะวันตกเป็นมะเร็งเต้านม มะเร็งลำไส้ใหญ่ และมะเร็งต่อมลูกหมากสูงกว่าคนเอเชีย โดยมีทฤษฎีว่า อาหารของคนเอเชีย เช่น คนญี่ปุ่น คนจีน น่าจะมีผลต่อการสร้างฮอร์โมนหรือกระบวนการชีวเคมีในเซลล์ของคน โดยมีหลักฐานแสดงว่าสารประกอบไฟโตเอสโตรเจน (Phytoestrogen) มีฤทธิ์ป้องกันมะเร็งได้ โดยมีผลต่อการสร้างฮอร์โมนเพศ กระบวนการเมแทบอลิซึม การทำงานของเอนไซม์ การสร้างโปรตีน การเพิ่มจำนวนและการเปลี่ยนสภาพของเซลล์มะเร็ง และการเจริญเติบโตของหลอดเลือด ดังนั้นการรับประทานอาหารที่มีไฟโตเอสโตรเจนอาจ ช่วยส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคบางอย่างได้ เช่น โรคหัวใจขาดเลือด โรคมะเร็งของเนื้อเยื่อระบบสืบพันธุ์ และโรคกระดูกพรุน

การรักษาภาวะกลุ่มอาการหมดประจำเดือนโดยไม่พึ่งพาฮอร์โมนน้ำมันจากเมล็ดทับทิมซึ่งมีกรดไขมันที่เป็นส่วนประกอบของ Phytoestrogens และสามารถหาได้ง่าย ทับทิม (Pomegranate) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ Punica granatum เป็นไม้พุ่มผลัดใบประเภทไม้ผลหรือต้นไม้ขนาดเล็ก สูงประมาณห้าถึงแปดเมตรมีสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิด ซึ่งมีมากทั้งใน เปลือก เมล็ดและน้ำทับทิม ได้แก่ polyphenols, anthocyanins, anthrocyanidins, ellagic acid derivatives และ hydrolyzable tannins ปัจจุบันในประเทศไทยได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำมันเมล็ดทับทิมได้จากการสกัดเย็น นิยมนำมาทำผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร โดยอาศัยวิจัยพื้นฐานจากการศึกษาของ (Elfalleh W., et al., 2011) ได้ทำการวิเคราะห์ชนิดของกรดไขมันในน้ำมันเมล็ดทับทิม พบว่ามีไขมันร้อยละ 16 ของน้ำหนักแห้ง และมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว ร้อยละ 88 (Promprom., 2009) ได้รายงานว่าน้ำมันสกัดจากเมล็ดทับทิมเป็นแหล่งของไฟโตเอสโตรเจนที่สำคัญ (beta-sitostrol) ซึ่งออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่อระบบสืบพันธุ์ในหนูตัดรังไข่หลายประการ จากการทดสอบในหนูตัดรังไข่โดยการป้อนน้ำมันสกัดจากเมล็ดทับทิมไทยขนาด 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว ติดต่อกัน 2 เดือน พบว่าน้ำมันสกัดจากเมล็ดทับทิมสามารถเพิ่มน้ำหนักมดลูก กระตุ้นการหนาตัวของช่องคลอด และลดระดับไขมันเลว หรือไลโปโปรตีนความหนาแน่นต่ำ นอกจากนี้ในปี 2010 มีการทดลองทางคลินิกที่ได้จดทะเบียนกับสถาบันสุขภาพแห่งชาติ เพื่อตรวจสอบผลกระทบของสารสกัดจากทับทิมเกี่ยวกับโรคดังต่อไปนี้ มะเร็งต่อมลูกหมาก prostatic hyperplasia โรคเบาหวาน มะเร็งต่อมน้ำเหลือง การติดเชื้อ rhinovirus ไข้หวัด ออกซิเดชันของไตในโรคเบาหวาน ภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง โรคหลอดเลือดหัวใจ การบาดเจ็บของสมองทารก การฟอกไตสำหรับผู้ป่วยโรคไต แต่การวิจัยเพื่อตรวจสอบผลประสิทธิผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดทับทิมในการบรรเทาอาการวัยเพศถอยในสตรีหลังวัยหมดระดูยังพบการศึกษาไม่มากนัก

ฤทธิ์การเป็นเอสโตรเจนของสารสกัดจากทับทิม (Punica granatum L.) ทดสอบผลของสารสกัดจากทับทิม ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบมดลูก และเปรียบเทียบผลของสารสกัดกับ β-sitosterol พร้อมทั้งศึกษากลไกการออกฤทธิ์ โดยใช้หนูทดลอง 8 กลุ่ม (กลุ่มละ 6-10 ตัว) ดังนี้ หนูที่ไม่ตัดรังไข่ หนูตัดรังไข่ หนูตัดรังไข่ที่ได้รับฮอร์โมนเอสโตรเจน 2 ขนาดในปริมาณที่แตกต่างกัน (0.17 และ 0.7 มก./กก. ต่อน้ำหนักตัว) หนูตัดรังไข่ที่ได้รับสารสกัดจากเมล็ดและเปลือกทับทิม 2 ขนาดในปริมาณที่แตกต่างกัน (100 และ 1000 มก./กก. ต่อน้ำหนักตัว) ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 2 เดือน สารสกัดจากทั้งเมล็ดและเปลือกทับทิม ทำให้มดลูกมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เหนี่ยวนำให้เยื่อบุช่องคลอดหนาขึ้น และทำให้ผนังเยื่อบุมดลูกแบ่งตัว ส่วนในเต้านมนั้นพบว่าสารสกัดจากเมล็ดและเปลือกทับทิม สามารถเพิ่มจำนวนท่อของเต้านม สารสกัดจากเมล็ดและเปลือกทับทิมในขนาด 1000 มก./กก. ต่อน้ำหนักตัว มีแนวโน้มที่จะเพิ่มความหนาแน่นของกระดูก นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดจากเมล็ดและเปลือกทับทิมมีฤทธิ์ต้านการฝังตัวของตัวอ่อนเมื่อศึกษาผลของสารสกัดจากเมล็ดและเปลือกทับทิมต่อการหดตัวของมดลูก พบว่าสารสกัดจากเมล็ดและเปลือกทับทิมสามารถเพิ่มการหดตัวของมดลูกตามลำดับความเข้มข้นโดยมีฤทธิ์สูงสุดที่ความเข้มข้น 250 มก. /100 มล. และ 70 มก. /100 มล. ตามลำดับ (Promprom., 2009)

การศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันเมล็ดทับทิมในหญิงวัยทอง (Mirmiran P, et al., 2010) ได้ทำการศึกษาในอาสาสมัครผู้ป่วยไขมันในเลือดสูงโดยใช้เกณฑ์การวินิจฉัยจากเกณฑ์ National Cholesterol Education Program จำนวน 51 ราย โดยเปรียบเทียบผู้ที่ได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิม 400 mg วันละ 2 ครั้ง เทียบกับ placebo ที่ได้รับ steroidal phytoestrogens เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งใช้ผลิตภัณฑ์จากเมล็ดทับทิมที่ได้ทำการทดลองสกัดและผ่านการรับรองจากคณะกรรมการอาหารและยา พบว่าระดับของ TG และระดับ HDL ในผู้ที่ได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิมลดลง แต่ระดับ cholesterol, LDL, glucose และน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง (Nigris F, Balestrieri ML, Williams-Ignarro S, D'Armiento FP, Fiorito C, Ignarro LJ, Napoli C., 2007) ได้ศึกษาผลของน้ำมันเมล็ดทับทิมว่าทำให้ vascular inflammation markers ได้แก่ thrombospondin, cytokine และ Plasma nitrate และ nitrite ลดลง ซึ่งส่งผลต่อการลดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดในผู้ป่วย metabolic syndrome ได้ จากการศึกษาของ Auerbach L และคณะโดยได้ศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากเมล็ดทับทิมในหญิงวัยหมดประจำเดือน หลังได้รับสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดทับทิม 30 mg ที่มีระดับของ psytoestrogen 127 μg เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับ steroidal phytoestrogens เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าอาการร้อนวูบวาบลดลงในสัปดาห์ที่ 4, 8, 12, 24 ไม่ต่างกัน

วิธีการดำเนินวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุมโดยทั้งผู้วิจัยและผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ทราบชนิดของกลุ่มทดลอง (Double-blind Randomized controlled trial) ผู้หญิงอายุ 45 ปีขึ้นไป ที่มีมดลูกและรังไข่ อย่างน้อย 1 ข้าง และมีอาการวัยทอง (Post-Menopausal symptoms) อย่างน้อย 1 กลุ่มอาการ ที่เข้ารับการตรวจสุขภาพ ณ คลินิกวัยทอง โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร และไม่มีประจำเดือนติดต่อกันเป็นเวลา 12 เดือน ระหว่างวันที่ 20 ตุลาคม – 20 ธันวาคม พ.ศ. 2563 จำนวน 70 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มศึกษา 35 คน และกลุ่มควบคุม 35 คน

โดยมีเกณฑ์การคัดอาสาสมัครเข้า คือ

1. อาสาสมัครผู้หญิงอายุ 45 ปี ขึ้นไป เข้ารับการตรวจสุขภาพ ณ คลินิกวัยทอง และไม่มีประจำเดือนติดต่อกันเป็นเวลา 12 เดือน
2. อาสาสมัครที่มีมดลูกและรังไข่ อย่างน้อย 1 ข้าง
3. อาสาสมัครมีอาการวัยทอง (Post-Menopausal symptoms) อย่างน้อย 1 กลุ่มอาการ ต่อไปนี้

3.1 กลุ่มอาการระบบประสาทอัตโนมัติ (vasomotor symptoms) อย่างน้อย 1 อาการต่อไปนี้ ร้อนวูบวาบ เหงื่อออกตอนกลางคืน รู้สึกหนาวร้อนผิดปกติ วิงเวียนศีรษะ ปวดศีรษะ นอนไม่หลับหรือหลับไม่สนิท

3.2 กลุ่มอาการทางจิตประสาท (psychological symptoms) อย่างน้อย 1 อาการต่อไปนี้ อารมณ์แปรปรวน วิตกกังวลง่ายผิดปกติ ซึมเศร้า ไม่รื่นเริง จิตใจหดหู่ ห่อเหี่ยว เหนื่อยง่าย เฉื่อยชา ง่วงเหงาหาวนอนลังเลใจไม่มั่นใจ ในการทำงานหรือพูดจา ไม่มีสมาธิ ความจำเสื่อม

3.3 กลุ่มอาการทางกล้ามเนื้อและข้อกระดูก (musculoskeletal symptoms) อย่างน้อย 1 อาการต่อไปนี้ ปวดตามข้อต่างๆ โดยเฉพาะปลายนิ้วมือ ไม่มีบวมแดง ปวดกล้ามเนื้อตามร่างกาย ปวดหลัง

3.4 กลุ่มอาการทางผิวหนังและเยื่อเมือก (skin and mucous membrane symptoms) อย่างน้อย 1 อาการต่อไปนี้ ผิวหนังแห้ง ริมฝีปากแห้ง ผมแห้ง เปราะหรือผมร่วง คันตามผิวหนัง

3.5 กลุ่มอาการทางเดินปัสสาวะ (urinary symptoms) อย่างน้อย 1 อาการต่อไปนี้ ถ่ายปัสสาวะบ่อย กลั้นปัสสาวะไม่ค่อยได้ ไอ จาม มีปัสสาวะเล็ด กระเพาะปัสสาวะอักเสบบ่อย

3.6 กลุ่มอาการทางระบบสืบพันธุ์ (genital symptoms) อย่างน้อย 1 อาการต่อไปนี้ ความรู้สึกทางเพศลดลงช่องคลอดแห้ง เจ็บปวดเมื่อมีเพศสัมพันธ์

4. อาสาสมัครไม่มีประวัติแพ้ส่วนผสมของทับทิม
5. อาสาสมัครมีดัชนีมวลกายปกติ (ค่าระหว่าง 18.5-22.9)
6. อาสาสมัครไม่ได้รับยาบรรเทาอาการวัยทองใดๆ หรือไม่ได้รับฮอร์โมนทดแทน
7. อาสาสมัครยินยอมเข้าร่วมวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กลุ่มที่ใช้ในการทดลอง

1) กลุ่มที่ได้รับไฟโตเอสโตรเจนจากสารสกัดเมล็ดทับทิม: ขนาดแคปซูลละ 30 mg ยี่ห้อ Neocell เลข อย. 10-3-16553-1-0002 รับประทานวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 8 สัปดาห์
2) กลุ่มยาหลอก: เป็นเม็ดแป้งที่มีสี และขนาดเหมือนกับไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม รับประทานวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 2 เดือน

2. การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

มีการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อความปลอดภัย จำนวน 2 ครั้ง คือ ก่อนและหลัง (สัปดาห์ที่ 8) ของการทดลอง ซึ่งการตรวจประกอบด้วย

1. การตรวจนับเม็ดเลือดแดงอย่างสมบูรณ์ (complete blood count) ระดับค่าที่ระมัดระวัง ได้แก่ hemoglobin น้อยกว่า 10 gm/dL leukocytes น้อยกว่า 3,000/mm3 platelet น้อยกว่า 100,000/mm3
2. การตรวจเลือดเพื่อประเมินระดับ hormone serum estradiol, serum follicle-stimulating hormone (FSH) และ serum luteinizing hormone (LH)
3. การทำงานของตับ ได้แก่ serum glutamic obaloacetic transaminase(SGOT) serum glutamic pyruvic transaminase(SGPT) ระดับค่าต่างๆที่ระมัดระวัง ได้แก่ transaminase มากกว่า 3 เท่า alkaline phosphatase มากกว่า 2.5 เท่า

1) เจาะเลือดจากหลอดเลือดดำโดยใช้เข็มเบอร์ 21 ใช้เลือดปริมาณ 2.5 มิลลิลิตร ใส่หลอดเลือด Lithium Heparin

2) วิเคราะห์ด้วยวิธี Kinetic method
3) รายงานหน่วยเป็นยูนิตต่อลิตร

4. การทำงานของไต blood urea nitrogen, creatinine
    1) เจาะเลือดจากหลอดเลือดดำโดยใช้เข็มเบอร์ 21 ใช้เลือดปริมาณ 2.5 มิลลิลิตร ใส่หลอดเลือด Lithium Heparin
    2) วิเคราะห์ด้วยวิธี Enzymatic (Creatinine), Enzyme – Urease (BUN)
    3) รายงานหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อเดซิลิตร

ตัวอย่างเลือดทั้งหมดส่งตรวจที่โรงพยาบาลที่ผู้วิจัยปฏิบัติงานตลอดการทดลอง โดยมีมาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์ 2555 และมาตรฐานห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขรับรองกลุ่มห้องปฏิบัติการ โดยใช้เครื่อง Erba XL – 1000 ISO 17025:2005

แบบบันทึกข้อมูลวิจัย

1.ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ สถานภาพสมรส อาชีพ โรคประจำตัว ข้อมูลผลทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (complete blood count) การทำงานของตับ การทำงานของไต และการตรวจนับเม็ดเลือดแดงอย่างสมบูรณ์ ในช่วงก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 2 เดือน

2.แบบประเมิน climacteric scale ดัดแปลงจาก Green climacteric scale และ The Menopause Rating Scale (MRS) ประเมินความรุนแรงของอาการแสดงต่างๆ ตามหลักสากลที่เหมาะสมกับสตรีวัยทองไทย สามารถจะประเมินความรุนแรงของกลุ่มอาการหมดประจำเดือนอย่างละเอียด

3. แบบบันทึกข้อมูลก่อนและหลังการได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิมประกอบด้วยแบบสอบถามการวัดส่วนสูงและการชั่งน้ำหนัก คำนวณดัชนีมวลกาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

อาสาสมัครได้รับการเจาะเลือดจากหลอดจากหลอดเลือดดำด้วยเข็มเบอร์ 21 โดยจะทำเจาะในปริมาณ 10 มิลลิลิตร เพื่อส่งการตรวจนับเม็ดเลือดแดงอย่างสมบูรณ์ ค่าการทำงานตับ ค่าการทำงานไต และได้รับยาที่ใช้ทดสอบไฟโตเอสโตรเจนจากสารสกัดเมล็ดทับทิม: ขนาดแคปซูลละ 30 mg รับประทานวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 8 สัปดาห์

วันนัดหมายติดตามผล โดยนัดอาสาสมัครเพื่อติดตามผลการรักษาในสัปดาห์ที่ 8 นับจากวันแรกที่เริ่มการรักษา สอบถามผลข้างเคียงที่เกิดจากการรักษาและตรวจสอบความสม่ำเสมอของการใช้ชุดการรักษา โดยการนับปริมาณเม็ดยาที่เหลือในภาชนะบรรจุ

การประเมินผล

1) การประเมินประสิทธิผลเบื้องต้น (Primary assessment) โดยแบบประเมิน Climacteric scale โดยมีการประเมิน 2 ครั้ง ก่อนและหลังการทดลอง (สัปดาห์ที่ 8)

2) การประเมินประสิทธิผลโดยการตรวจร่างกาย (Secondary assessment) ได้แก่ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย (BMI) การตรวจร่างกายทั่วไป (physical examination)

3) การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

มีการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อความปลอดภัย จำนวน 2 ครั้ง คือ ก่อนและหลัง (สัปดาห์ที่ 8) ของการทดลอง ซึ่งการตรวจประกอบด้วย

3.1 การตรวจนับเม็ดเลือดอย่างสมบูรณ์ (complete blood count)

3.2 การตรวจเลือดเพื่อประเมินระดับ hormone serum estradiol, serum follicle-stimulating hormone (FSH) และ serum luteinizing hormone (LH)

3.3 การทำงานของตับ ได้แก่ serum glutamic obaloacetic transaminase(SGOT) serum glutamic pyruvic transaminase(SGPT)

3.4 การทำงานของไต blood urea nitrogen, creatinine

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) และวิเคราะห์เปรียบเทียบอาการวัยทอง ก่อน และหลังได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิม โดยใช้สถิติ Binary Logistic Regression และ Multivariate linear regression กำหนดค่า P-Value $\leq$ 0.05 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (statistical significant)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

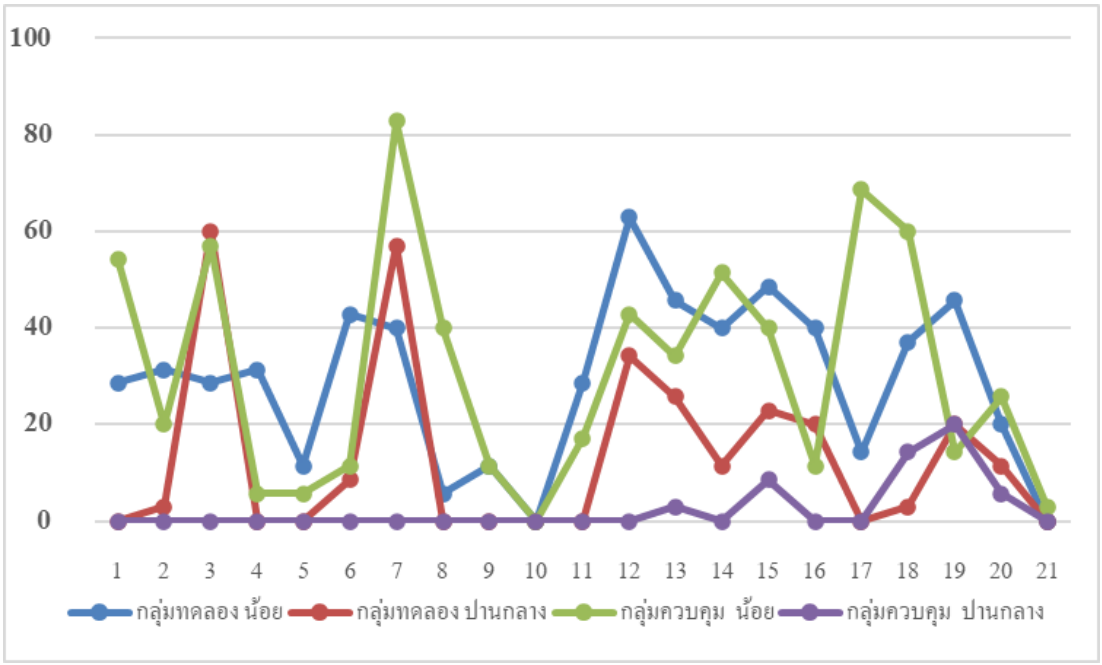
กลุ่มทดลองเพศหญิง อายุเฉลี่ย 58.54 ± 6.50 ปี อายุมากสุด 70 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 58.97 ± 3.32 กิโลกรัม ส่วนสูง เฉลี่ย 167.21 ± 3.00 เซนติเมตร ในขณะที่กลุ่มควบคุม อายุเฉลี่ย 58.94 ± 6.08 ปี อายุมากสุด 68 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 59.11 ± 2.61 กิโลกรัม ส่วนสูง เฉลี่ย 166.60 ± 2.25 เซนติเมตร ซึ่งทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

ผลการประเมินอาการวัยทอง (The Menopause Rating Scale (MRS))

ผลการประเมินอาการและอาการแสดงก่อนได้รับไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมของกลุ่มทดลอง พบว่าอาการ และอาการแสดงที่พบอาการน้อยตามลำดับมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ได้แก่ วิงเวียนศีรษะ หรือเป็นลม 22 ราย ความดันโลหิตสูง หรือวิงเวียน 16 ราย ไม่มีสมาธิ 15 ราย รู้สึกเหนื่อยง่ายหรือขาดพลัง และปวดหลัง 14 ราย รู้สึกตึงเครียดหรือประหม่า รู้สึกตื่นเต้นง่ายกว่าปกติ 11 ราย หัวใจเต้นเร็วหรือแรง นอนไม่หลับ หรือหลับไม่สนิท อารมณ์แปรปรวน เช่น ฉุนเฉียว หงุดหงิด 10 ราย วิตก กังวล ง่ายผิดปกติ รู้สึกไม่มีความสุข หดหู่ ห่อเหี่ยว 4 ราย และรู้สึกลังเล ไม่มั่นใจ ในการทำอะไร 2 ราย ในขณะที่อาการที่พบปานกลาง ได้แก่ นอนไม่หลับ หรือหลับไม่สนิท 21 ราย

รู้สึกเหนื่อยง่าย หรือขาดพลัง 20 ราย ปวดหลัง 14 ราย วิงเวียนศีรษะ หรือเป็นลม 12 ราย ความดันสูง หรือวิงเวียน 9 ราย ไม่มีสมาธิ 3 ราย และรู้สึกตึงเครียด หรือประหม่า 1 ราย ตามลำดับ

ในขณะที่กลุ่มควบคุมผลการประเมินอาการและอาการแสดงก่อนได้รับไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม พบว่าอาการ และอาการแสดงที่พบอาการน้อยตามลำดับมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ได้แก่ รู้สึกเหนื่อยง่าย หรือขาดพลัง 29 ราย นอนไม่หลับ หรือหลับไม่สนิท 20 ราย หัวใจเต้นเร็ว หรือแรง 19 ราย ปวดหลัง 18 ราย วิงเวียนศีรษะ หรือเป็นลม 15 ราย รู้สึกลังเล ไม่มั่นใจ ในการทำอะไร 14 ราย ความดันสูง หรือวิงเวียน 12 ราย รู้สึกตึงเครียด หรือประหม่า 7 ราย รู้สึกไม่มีความสุข หดหู่ ห่อเหี่ยว ไม่มีสมาธิ 4 ราย และ รู้สึกตื่นเต้นง่ายกว่าปกติ วิตก กังวล ง่าย ผิดปกติ 2 ราย ตามลำดับ



ภาพที่ 1

เปรียบเทียบอาการและอาการแสดงวัยทองก่อนได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมของกลุ่มตัวอย่าง

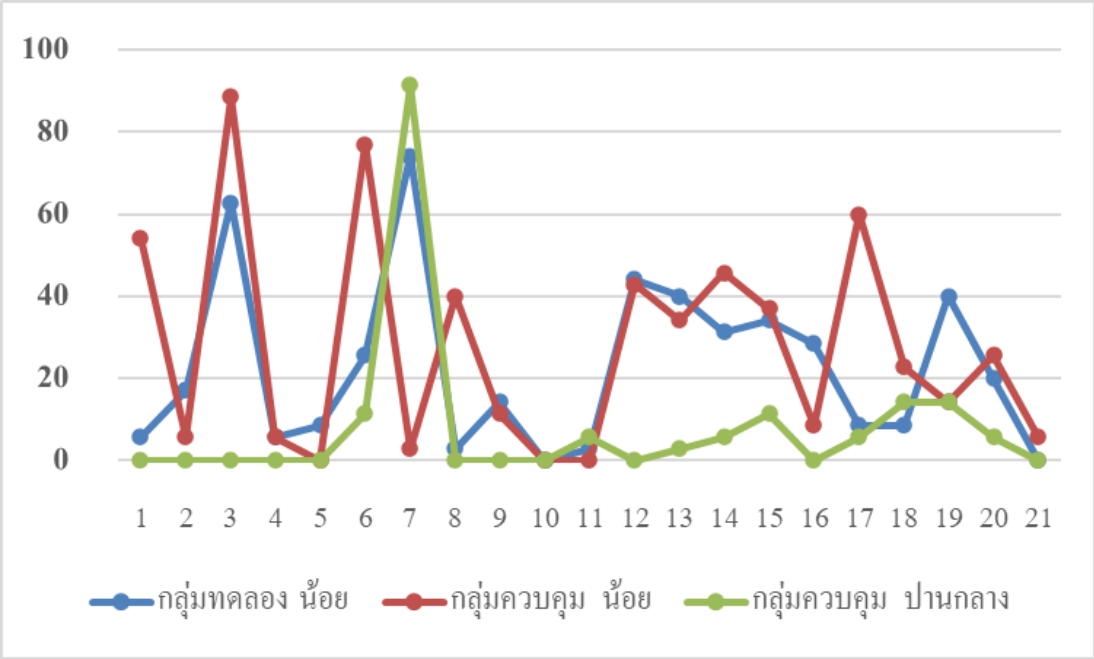
จากภาพที่ 1 เป็นการเปรียบเทียบอาการและอาการแสดงวัยทองก่อนได้รับไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม พบอาการทั้ง 21 ข้อ ในกลุ่มทองลองเมื่อได้รับไฟโตรเอสโตรเจนอาการเกือบทุกข้อจะอยู่ในระดับปานกลาง แต่หลังได้รับไฟโตเอสโตรเจนอาการและอาการแสดงลดลงอย่างเห็นได้ชัด

ผลการศึกษาอาการของภาวะหมดประจำเดือนหลังได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม

เมื่อวิเคราะห์อาการและอาการหลังได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมของกลุ่มทดลอง พบว่า อาการและอาการแสดงดีขึ้น โดยส่วนใหญ่พบอาการน้อย (อาการลดลงก่อนได้รับไฟโตเอสโตรเจน) ได้แก่ รู้สึกเหนื่อยง่าย หรือขาดพลัง 26 ราย นอนไม่หลับ หรือหลับไม่สนิท 22 ราย วิงเวียนศีรษะ หรือเป็นลม 16 ราย ความดันสูง หรือวิงเวียน 14 ราย ปวดหลัง 11 ราย ไม่มีสมาธิ 9 ราย รู้สึกตึงเครียด หรือประหม่า 6 ราย รู้สึกไม่มีความสุข หดหู่ ห่อเหี่ยว 5 ราย วิตก กังวล ง่ายผิดปกติ 3 ราย หัวใจเต้นเร็ว หรือแรง รู้สึกตื่นเต้นง่ายกว่าปกติ 2 ราย และ รู้สึกลังเล ไม่มั่นใจ ในการทำอะไร อารมณ์แปรปรวน เช่น ฉุนเฉียว หงุดหงิด 1 ราย และไม่พบอาการเลย ได้แก่ มีอาการซึมเศร้า อยากร้องไห้ ตามลำดับ ดังนั้นโดยสรุปภาพรวมอาการดีขึ้นประมาณ 30 คน ใน 35 คน

ในขณะที่กลุ่มควบคุม หลังได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม ยังพบอาการน้อย และอาการปานกลาง โดยอาการน้อย ได้แก่ นอนไม่หลับ หรือหลับไม่สนิท 31 ราย ไม่มีสมาธิ 27 ราย ชาปลายมือ ปลายเท้า 21 ราย หัวใจเต้นเร็ว หรือแรง 19 ราย ปวดหลัง 16 ราย วิงเวียนศีรษะ หรือเป็นลม 15 ราย รู้สึกลังเล ไม่มั่นใจ ในการทำอะไร 14 ราย ปวดศีรษะ 13 ราย ความดันสูง หรือวิงเวียน 12 ราย เหงื่อออกตอนกลางคืน 9 ราย หายใจลำบาก 8 ราย และ ปวดกล้ามเนื้อตามร่างกาย 3 ราย ส่วนอาการที่พบปานกลาง ได้แก่ รู้สึกเหนื่อยง่าย หรือขาดพลัง 32 ราย หายใจ

ลำบาก 5 ราย ปวดศีรษะ 4 ราย อารมณ์แปรปรวน เช่น ฉุนเฉียว หงุดหงิด และปวดกลัง 2 ราย และความดันสูง หรือวิงเวียน 1 ราย ตามลำดับ โดยสรุปกลุ่มควบคุมก่อน และหลังการทดลองอาการไม่แตกต่างกันเนื่องจากอาการ และอาการแสดงยังคงอยู่ในระดับปานกลางเช่นเดียวกับก่อนได้รับไฟโตเอสโตรเจน



ภาพที่ 2

เปรียบเทียบอาการและอาการแสดงวัยทองหลังได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม

จากภาพที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบอาการและอาการแสดงวัยทองหลังได้รับไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม พบอาการทั้ง 21 ข้อ ในกลุ่มทองลองเมื่อได้รับไฟโตรเอสโตรเจนอาการเกือบทุกข้อจะอยู่ในน้อย นั่นหมายความว่าอาการและอาการแสดงลงลดในทุกๆ อาการ

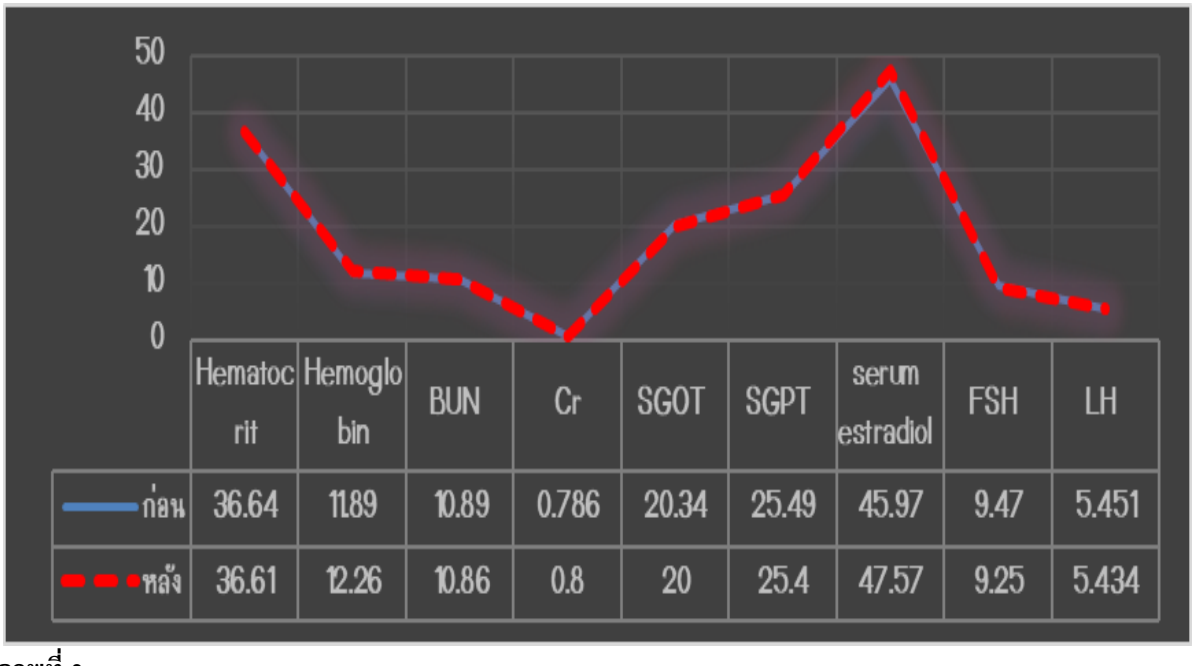
ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการหลังได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม

ผลการตรวจร่างกาย และการตรวจทางห้องปฏิบัติการของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยนำเสนอเป็นค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า กลุ่มทดลอง มีค่า Hematocrit เท่ากับ 36.61 ± 1.44 Hemoglobin เท่ากับ 12.26 ± 0.60 White blood cell เท่ากับ 10463.03 ± 16004.36 Platelet เท่ากับ 256211.43 ± 48241.91 BUN เท่ากับ 10.86 ±1.30 Cr เท่ากับ 0.80 ±0.12 SGOT เท่ากับ 20.0 ± 6.22 SGPT เท่ากับ 25.40 ± 7.65 serum estradiol เท่ากับ 58.38 ± 9.07 FSH เท่ากับ 9.25 ± 1.89 และ LH เท่ากับ 5.45 ± 1.16

ในขณะที่กลุ่มควบคุมทดลอง มีค่า Hematocrit เท่ากับ 37.08 ± 1.31 Hemoglobin เท่ากับ 12.39 ± 0.65 White blood cell เท่ากับ 6768.86 ±1295.58 Platelet เท่ากับ 220005.71 ± 72490.10 BUN เท่ากับ 12.54 ±1.44 Cr เท่ากับ 0.86 ± 0.99 SGOT เท่ากับ 22.14 ± 1.05 SGPT เท่ากับ 27.06 ±6.91 serum estradiol เท่ากับ 48.50 ± 7.38 FSH เท่ากับ 9.51 ± 0.83 และ LH เท่ากับ 5.93 ± 1.20

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบอาการและอาการแสดงเปรียบเทียบก่อน และหลังได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมของกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ Independent t-test พบว่า อาการหัวใจเต้นเร็ว หรือแรง รู้สึกตึงเครียด หรือประหม่า นอนไม่หลับ หรือหลับไม่สนิท รู้สึกตื่นเต้นง่ายกว่าปกติ ไม่มีสมาธิ รู้สึกเหนื่อยง่าย หรือขาดพลัง อารมณ์แปรปรวน เช่น ฉุนเฉียว หงุดหงิด วิงเวียนศีรษะ หรือเป็นลม ความดันสูง หรือวิงเวียน ปวดหลัง ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อตามร่างกาย หายใจลำบาก ร้อนวูบวาบ ก่อนได้รับ ไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม และหลังได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการเปรียบเทียบก่อน และหลังได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมของกลุ่มทดลอง พบค่า Platelet ก่อนได้รับ เท่ากับ 261771.43 หลังได้รับ เท่ากับ 256211.43 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



	Hematocrit	Hemoglobin	BUN	Cr	SGOT	SGPT	serum estradiol	FSH	LH
ก่อน	36.64	11.89	10.89	0.786	20.34	25.49	45.97	9.47	5.451
หลัง	36.61	12.26	10.86	0.8	20	25.4	47.57	9.25	5.434

ภาพที่ 3
กราฟแสดงผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการเปรียบเทียบก่อน และหลังได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม

จากภาพที่ 3 แสดงผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการก่อน และหลังได้รับไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม พบผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผลการศึกษา

ผลการประเมินอาการและอาการแสดงก่อนได้รับไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม พบว่าอาการ และอาการแสดงที่พบอาการน้อยตามลำดับมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ได้แก่ วิงเวียนศีรษะ หรือเป็นลม ความดันโลหิตสูง หรือวิงเวียน ไม่มีสมาธิ รู้สึกเหนื่อยง่ายหรือขาดพลัง และปวดหลัง รู้สึกตึงเครียดหรือประหม่า รู้สึกตื่นเต้นง่ายกว่าปกติ หัวใจเต้นเร็วหรือแรง นอนไม่หลับ หรือหลับไม่สนิท อารมณ์แปรปรวน เช่น ฉุนเฉียว หงุดหงิด วิตก กังวล ง่ายผิดปกติ รู้สึกไม่มีความสุข หดหู่ ห่อเหี่ยว และรู้สึกลังเล ไม่มั่นใจ ในการทำอะไร ในขณะที่อาการที่พบปานกลาง ได้แก่ นอนไม่หลับ หรือหลับไม่สนิท รู้สึกเหนื่อยง่าย แตกต่างจาก (Speroff L, Glass RH, Kase NG., 1999) ที่พบอาการร้อนวูบวาบ พบมากในระยะ perimenopause แต่เมื่อสตรีหมดระดูไปแล้วความถี่และความรุนแรงของอาการจะค่อย ๆ ลดลงจนหายไปในที่สุดอย่างไรก็ดีพบว่าสตรีวัยหมดระดูจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจจะมากถึงร้อยละ 25 มีอาการดังกล่าวนานเกิน 5 ปี และภาวะเหี่ยวฝ่อของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์และทางเดินปัสสาวะ ปัญหามดลูกหย่อน (genital prolapse) ช่องคลอดบาง อักเสบ ไม่มีความยืดหยุ่น ปัสสาวะแสบ ปัสสาวะบ่อย กลั้นปัสสาวะไม่อยู่ ปัญหาเหล่านี้ ผู้ป่วยมักจะไม่ค่อยได้นำมาปรึกษากับแพทย์เนื่องจากความอาย อุบัติการณ์สูงถึงร้อยละ 50 (Fantl JA, Cardozo L, McClish DK., 1994) และอาจจะมีอาการอื่น ๆ ที่ไม่จำเพาะกับอวัยวะในระบบใดระบบหนึ่ง และยังไม่สามารถอธิบายได้ด้วยภาวะพร่อง estrogen ปัญหาส่วนใหญ่จะเป็นอาการด้านจิตใจและอารมณ์ ได้แก่ อาการหงุดหงิด ซึมเศร้า นอนหลับยาก ขาดสมาธิ ความจำไม่ดี ปวดเมื่อยตามตัว อ่อนเพลีย วิงเวียน ใจสั่น ฯลฯ เป็นต้น (Megan McNamara, Pelin Batur, Kristi Tough DeSapri., 2015)

ผลการตรวจร่างกาย และการตรวจทางห้องปฏิบัติการของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ยของ estradiol หลังได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมไม่เปลี่ยนแปลงขณะที่ค่าเฉลี่ยของ follicle-stimulating hormone (FSH) และ luteinizing hormone (LH) ไม่เปลี่ยนแปลง ถือว่ามีความปลอดภัย

ทั้งนี้เมื่อสตรีอายุมากขึ้นการทำงานของรังไข่เริ่มเสื่อมลง สัญญาณที่บ่งชี้ถึงภาวะชราภาพในระบบสืบพันธุ์เริ่มขึ้นเมื่อสตรีมีอายุประมาณ 35 ปี และจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วหลังอายุ 40 ปี การเปลี่ยนแปลงที่พบได้เร็วที่สุด คือ การลดลงของระดับ inhibin ในเลือด (Welt CK, McNicholl DJ, Taylor AE, Hall JE., 1999) Inhibin เป็นฮอร์โมนประเภท glycoprotein ที่สร้างมาจาก growing follicle ในรังไข่ การที่รังไข่สร้าง inhibin ได้น้อยลงเมื่อสตรีอายุมาขึ้นอาจจะเป็นผลจากการที่รังไข่มีจำนวน follicle ลดลงตามอายุดังแสดงในรูปที่ 2.3 ตามปกติในรังไข่ของสตรีเมื่อเข้าสู่วัยสาว (puberty) จะมีจำนวน follicle ทั้งสิ้นประมาณ 400,000 ใบ แล้วจำนวนก็จะลดลงอย่างช้าๆ ตลอดวัยเจริญพันธุ์ แต่จะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อจำนวน follicle เหลืออยู่ประมาณ 25,000 ใบ คือ เมื่ออายุประมาณ 37-38 ปี (Nigris F, Balestrieri ML, Williams-Ignarro S, D'Armiento FP, Fiorito C, Ignarro LJ, Napoli C., 2007)

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบอาการและอาการแสดงเปรียบเทียบก่อน และหลังได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมของกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ Independent t-test พบว่า อาการหัวใจเต้นเร็ว หรือแรง รู้สึกตึงเครียด หรือประหม่า นอนไม่หลับ หรือหลับไม่สนิท รู้สึกตื่นเต้นง่ายกว่าปกติ ไม่มีสมาธิ รู้สึกเหนื่อยง่าย หรือขาดพลัง อารมณ์แปรปรวน เช่น ฉุนเฉียว หงุดหงิด วิงเวียนศีรษะ หรือเป็นลม ความดันสูง หรือวิงเวียน ปวดหลัง ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อตามร่างกาย หายใจลำบาก ร้อนวูบวาบ ก่อนได้รับ ไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม และหลังได้รับไฟโตเอสโตเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (Mirmiran P, Fazeli MR, Asghari G, Shafiee A, Azizi F., 2010) ได้ทำการศึกษาในอาสาสมัครผู้ป่วยไขมันในเลือดสูงโดยใช้เกณฑ์การวินิจฉัยจากเกณฑ์ National Cholesterol Education Program จำนวน 51 ราย โดยเปรียบเทียบผู้ที่ได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิม 400 mg วันละ 2 ครั้ง เทียบกับ placebo ที่ได้รับ steroidal phytoestrogens เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งใช้ผลิตภัณฑ์จากเมล็ดทับทิมที่ได้ทำการทดลองสกัดและผ่านการรับรองจากคณะกรรมการอาหารและยา พบว่าระดับของ TAG และระดับ HDL ในผู้ที่ได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิมลดลง แต่ระดับ cholesterol, LDL, glucose และน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง (Nigris F, Balestrieri ML, Williams-Ignarro S, D'Armiento FP, Fiorito C, Ignarro LJ, Napoli C., 2007) ได้ศึกษาผลของน้ำมันเมล็ดทับทิมว่าทำให้ vascular inflammation markers ได้แก่ thrombospondin, cytokine และ Plasma nitrate และ nitrite ลดลง ซึ่งส่งผลต่อการลดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดในผู้ป่วย metabolic syndrome ได้ จากการศึกษาของ Auerbach L และคณะโดยได้ศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากเมล็ดทับทิมในหญิงวัยหมดประจำเดือน หลังได้รับสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดทับทิม 30 mg ที่มีระดับของ psytoestrogen 127 μg เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับ steroidal phytoestrogens เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าอาการร้อนวูบวาบลดลงในสัปดาห์ที่ 4, 8, 12, 24 ไม่ต่างกัน

นอกจากนี้ทับทิมเป็นผลไม้ที่อุดมไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น แอลลาจิแทนนิน ฟลาโวนอยด์ และโพลีฟีนอล เป็นต้น โดยธรรมชาติทับทิมรวมทั้งพืชชนิดต่างๆ จะมีการสังเคราะห์สารต้านอนุมูลอิสระออกมาเพื่อป้องกันอันตรายจากมลพิษในสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาตรวจวิเคราะห์หาความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระ พบว่าเปลือกของทับทิมเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญจำนวนมาก และพบว่ามีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้สูงกว่าสารสกัดจากใบและเมล็ดทับทิม (Taffe J, Dennerstein L., 2002) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำผลไม้หลายชนิดในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าน้ำทับทิมมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด (Seeram NP, Adams LS, Henning SM, Niu Y, Zhang Y, Nair MG., 2005) สารต้านอนุมูลอิสระในทับทิมยังช่วยบำรุงตับได้โดยมีการทดลองให้สารสกัดจากเปลือกทับทิมในหนูทดลองก่อนที่จะให้สารพิษคาร์บอนเตตราคลอไรด์ (CCl) ซึ่งเป็นพิษต่อตับ พบว่าหนูที่ได้รับสารสกัดจากเปลือกทับทิมมีฤทธิ์ป้องกันการเป็นพิษต่อตับได้จริง ดังนั้นทับทิมจึงมีประโยชน์อย่างยิ่งที่จะนำมาใช้ชะลอความเสื่อมของอวัยวะต่างๆ และภาวะชราได้

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การรับประทานไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมเสริมสามารถบรรเทาอาการวัยทองได้ และเมื่อเปรียบเทียบอาการและอาการแสดงวัยทองก่อน และหลังได้รับไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมเสริม พบหลังได้รับไฟโตเอสโตรเจนจากน้ำมันเมล็ดทับทิมเสริมมีอาการวัยทองลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่ได้เก็บข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกันทั้งหมด ดังนั้นการติดตามระยะเวลาจึงต่างกัน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาเบื้องต้นพบว่าสามารถบรรเทาอาการวัยทองได้แต่ยังไม่มีข้อมูลเพียงพอที่จะสรุปได้อย่างชัดเจนว่าน้ำมันเมล็ดทับทิมเสริมออกฤทธิ์แบบฮอร์โมนเอสโตรเจน จึงควรมีการศึกษาขนาดที่ปลอดภัยและทำการทดสอบในอาสาสมัครในระยะเวลาที่นานขึ้น

บรรณานุกรม

Auerbach L, Rakus J, Bauer C, Gerner C, Ullmann R, Wimmer H, Huber J. (2012). Pomegranate seed oil in women with menopausal symptoms: a prospective randomized, placebo-controlled, double-blinded trial. Menopause. 19(4):426-32

Duncan, M. D., Leis, A., & Taylor-Brown, J. W. (2008). Impact and outcomes of an Iyengaryoga program in a cancer centre. Current Oncology, 15(Suppl. 2, 109)

Elfalleh W, Ying M, Nasri N, Sheng-Hua H, Guasmi F, Ferchichi A. (2011). Fatty acids from Tunisian and Chinese pomegranate seeds. Int J Food Sci Nutr. 62(3):200-6.

Fantl JA, Cardozo L, McClish DK. (1994). Estrogen therapy in the management of urinary incontinence in postmenopausal women: a meta-analysis. First report of the Hormones and Urogenital Therapy Committee. Obstet Gynecol. 83:12-8.

Mayuree Jirapinyo. (2550). The visionary wisdom of the menopause. Menopause academic conference 2007.

Megan McNamara, Pelin Batur, Kristi Tough DeSapri. (2015). In the clinic. Perimenopause. Ann Intern Med. 162(3).

McKinlay SM, Brambilla DJ, Posner JG. (1992). The normal menopause transition. Maturitas. 14:103-15.

Mirmiran P, Fazeli MR, Asghari G, Shafiee A, Azizi F. (2010). Effect of pomegranate seed oil on hyperlipidaemic subjects: a double-blind placebo-controlled clinical trial. Br J Nutr. 104(3):402-6.

Newton, La Croix, Leville, Rutter, Keenan. (1977). Women's beliefs and decisions about hormone replacement therapy. Journal of Women's Health 1977; 6: 459-465.

Nigris F, Balestrieri ML, Williams-Ignarro S, D'Armiento FP, Fiorito C, Ignarro LJ, Napoli C. (2007). The influence of pomegranate fruit extract in comparison to regular pomegranate juice and seed oil on nitric oxide and arterial function in obese Zucker rats. Nitric Oxide. 17(1):50-54.

Promprom W. (2009). Estrogenic activity of pomegranate (Punica granatum) extract in ovariectomized rats. PhD thesis. Suranaree university of Technology.

Ridker, Hennekens, Rifai, Buring, Manson. (2000). Neuropsychology of Cardiovascular Disease.

Ross, A., & Thomas, S. (2010). The Health Benefits of Yoga and Exercise: A Review of Comparison Studies. The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 16(1), 3–12.

Seeram NP, Adams LS, Henning SM, Niu Y, Zhang Y, Nair MG. (2005). In vitro antiproliferative, apoptotic and antioxidant activities of punicalagin, ellagic acid and a total pomegranate tannin extract are enhanced in combination with other polyphenols as found in pomegranate juice. J Nutr Biochem. 16(6):360-7.

Speroff L, Glass RH, Kase NG. (1999). Menopause and the perimenopausal transition. In: Speroff L, Glass RH, Kase NG, eds. Clinical Gynecoloic Endocrinology and Infertility. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins. 643-724.

Taffe J, Dennerstein L. (2002). Time to the final menstrual period. Fertil Steril.78:397– 403.

Welt CK, McNicholl DJ, Taylor AE, Hall JE. (1999). Female reproductive aging is marked by decreased secretion of dimeric inhibin. J Clin Endocrinol Metab. 84:105-11.

World Health Organization. (1996). Scientific Group on Research on the Menopause in the 1990s. WHO Technical Report Series. Geneva, Switzerland. Retrieved 23 JAN 2019, from https://www.who.int

การศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบทะบะตะต่อการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

The study on effectiveness of Tabata training on muscular strength of legs

ศุภินทรา เรืองอ่อน*
Suphinthra Ruangon
ปองศิริ คุณงาม**
Pongsiri Koonngam

*นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

*Graduate Student, Master of Science in Anti-Aging and Regenerative Medicine, College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University

*Email: ritthipong.m@gmail.com

**อาจารย์ประจำและแพทย์หญิง ภาควิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**Lecturer and MD, Department of Anti-Aging and Regenerative Medicine, College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University

**E-mail: pongsiri.k@hotmail.com

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีการพัฒนาการออกกำลังกายรูปแบบ HITT (High-Intensity Interval Training) ที่ใช้เวลาเพียงแค่ 4 นาทีต่อครั้ง และไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ใด ๆ ในการออกกำลังกาย แต่ส่งผลให้ร่างกายมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น โดยการออกกำลังกายรูปแบบนี้ เรียกว่า “ทะบะตะ” (Tabata) เนื่องจากในงานวิจัยก่อนหน้านี้ พบว่า การออกกำลังกายแบบ ทะบะตะ ช่วยเพิ่ม VO_2 max ได้ ซึ่งค่า VO_2 max บ่งบอกถึงความอึดและความทนของร่างกาย(Cardiovascular fitness) การศึกษาวิจัยนี้ ได้ศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบทะบะตะต่อการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ในอาสาสมัครเพศชาย อายุ 25-35 ปี จำนวน 35 คน โดยให้ออกกำลังกายแบบทะบะตะ ตามท่าที่ผู้วิจัยกำหนด วันละ 4 นาที จำนวน 5 วัน/สัปดาห์ ติดต่อกันเป็นเวลา 8 สัปดาห์ แล้วทำการวัดค่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (1RM) น้ำหนักตัว เส้นรอบเอว และความดันโลหิต ก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ อาสาสมัคร มีค่า 1RM เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนน้ำหนักตัว และ เส้นรอบเอว ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในกลุ่มอาสาสมัครที่มีค่าความดันผิดปกติ มีจำนวนลดลง 40% สรุปผลการวิจัยได้ว่า การออกกำลังกายแบบ ทะบะตะ วันละ 4 นาที จำนวน 5 วัน/สัปดาห์ ติดต่อกันเป็นเวลา 8 สัปดาห์ อาสาสมัครมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน และพบว่าอายุไม่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และมีแนวโน้มว่าจะช่วยลดค่าความดันโลหิต แต่ส่งผลไม่ชัดเจนต่อน้ำหนักตัว และเส้นรอบเอว เนื่องจากอยู่ในช่วงสถานการณ์โควิดระบาด อาสาสมัครบางรายอาจมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดำเนินชีวิตประจำวัน

คำสำคัญ: ทะบะตะ HITT ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

Abstract

A new training protocol that has been developed from HIIT (High-Intensity Interval training) that takes only 4 minutes per session and does not require any equipment other than your body weight results in better performance and increased muscular strength called Tabata Protocol. Tabata Protocol is based on previous research conducted by Dr. Izumi Tabata has found a significant correlation between Tabata protocol and increased VO2 Max. This research studies the effectiveness of the Tabata protocol on muscular strength. In this study, 35 male participants ages 25-35 years participated in Tabata training 5 days a week for 8 weeks. 1-RM Back Squat, Bodyweight, Waist circumference, and blood pressure were taken before and after the study. The study shows that after 8 weeks of Tabata training, there was a significant increase in 1-RM values ($p<0.05$), however BMI, Waist circumference showed no significant changes, and 40% of the participants with high blood pressure showed decreased levels after completing the Tabata Protocol. The study concludes that Tabata Protocol is effective in increasing muscular strength in young male adults and Tabata training may also help to reduce blood pressure in hypertensive people but is less effective in managing weight and waist circumference, however, this may be due to lifestyle changes as a result of COVID and working from home resulting in less overall daily activity.

Keywords: Tabata Training, HIIT, Muscle Strength, 1-RM

บทนำ

ในสังคมยุคปัจจุบันคนไทยให้ความสำคัญและใส่ใจเรื่องการดูแลสุขภาพกันมากขึ้น และวิธีที่เป็นที่นิยมนอกจากการดูแลเรื่องอาหารการกินแล้ว สิ่งที่ผู้คนให้ความสำคัญไม่แพ้กันก็คือ การออกกำลังกาย ซึ่งการออกกำลังกายส่งผลที่ดีต่อสุขภาพในหลายด้าน นอกจากจะช่วยให้ร่างกายแข็งแรงแล้ว ยังช่วยในเรื่องการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ระบบเมตาบอลิซึมต่าง ๆ ของร่างกาย รวมถึงระบบฮอร์โมนต่าง ๆ ทำให้มีสมาธิในการทำงานดีขึ้น ช่วยต้านโรคซึมเศร้า ช่วยลดความเครียด ชะลอความแก่ ชะลอความเสื่อมของสมรรถภาพทางร่างกาย ทำให้ดูเป็นหนุ่มเป็นสาวขึ้น ที่สำคัญสามารถป้องกันและรักษาโรคต่าง ๆ ได้มากมาย และยังช่วยยืดอายุให้ยืนยาวอีกด้วย

การออกกำลังกายในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบและหลายประเภท ผู้คนส่วนใหญ่มักเลือกประเภทของการออกกำลังกายที่ตรงและตอบโจทย์กับวัตถุประสงค์หลักของตนเอง เช่น เพื่อลดน้ำหนัก เพื่อสร้างกล้ามเนื้อ เพื่อกระชับสัดส่วน หรือเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับร่างกาย เป็นต้น โดยรูปแบบของการออกกำลังกายที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันได้แก่ วิ่ง คาร์ดิโอ เวทเทรนนิ่ง ซุมบ้า ต่อยมวย โยคะ พิลาทิส เต้นแอโรบิค และ HIIT (High-Intensity Interval Training) เป็นต้น ซึ่งการออกกำลังกายแต่ละรูปแบบจะมีท่าทาง ลักษณะ เวลาที่ใช้ในการออกกกำลังกาย รวมถึงประโยชน์ที่ได้รับแตกต่างกันออกไป แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นการออกกำลังกายทุกรูปแบบย่อมส่งผลโดยรวมที่ดีต่อระบบสุขภาพ และจากรายงานการวิจัยระบุว่าเราควรออกกำลังกาย 75-150 นาทีต่อสัปดาห์ จึงจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในด้านต่าง ๆ (Ito. 2019)
ทั้งนี้เนื่องจากในยุคปัจจุบัน เป็นสังคมแห่งการเร่งรีบ และเวลาที่ใช้ในแต่ละวันก็มีขีดจำกัด ปัญหาเรื่องเวลาก็นับว่าเป็นปัจจัยหลักสำคัญที่ทำให้หลายคนไม่มีเวลาออกกำลังกาย รวมถึงหลายคนอาจมองว่า การออกกำลังกายเป็นเรื่องยุ่งยาก ต้องเตรียมตัวไปฟิสเนส เพราะต้องใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการออกกำลังกาย ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ส่งผลให้หลายคนมองว่าการออกกำลังกายเป็นเรื่องไกลตัว และถูกมองเป็นเรื่องยาก แต่ในปี ค.ศ.1996 มีการค้นพบการออกกำลังกายรูปแบบใหม่ชื่อว่า “ทะบะตะ” (TABATA) ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบ HIIT อีกรูปแบบหนึ่ง ที่ใช้เวลาเพียงแค่ 4 นาทีต่อครั้งเท่านั้น และไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ในการออกกำลังกาย ซึ่งจากงานวิจัยของ ดร.อิซุมิ ทะบะตะ และทีมนักวิจัยจากสถาบันฟิตเนสและกีฬาแห่งชาติในกรุงโตเกียวพบว่า การออกกำลังกายแบบทะบะตะสามารถช่วยเพิ่ม VO_2 Max (Maximal Oxygen Consumption) ได้ถึง 15± 4.7% (Tabata. et al., 2018) ซึ่งค่า VO_2 Max บ่งบอกได้ถึงความฟิตและความทนของร่างกาย (Tabata. et al., 2018; Tabata. et al., 1997) และจากรายงานการศึกษาวิจัย พบว่าการออกกำลังกายแบบ HIIT สามารถช่วยเพิ่ม VO_2 Max และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ รวมถึงช่วยเรื่องการลดน้ำหนักได้ (Machado. et al., 2018)

อย่างไรก็ตามจากการค้นคว้างานวิจัย ยังไม่พบรายงานการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบทะบะตะที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาในเรื่องนี้ และได้เลือกกล้ามเนื้อขาเป็นตัวแทนของกล้ามเนื้อส่วนอื่น ๆ เนื่องจากกล้ามเนื้อขาเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ สามารถเห็นความต่างได้ดี มีท่าออกกำลังกายที่ส่งผลต่อมัดกล้ามเนื้อได้โดยตรง และที่สำคัญมีเครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ชัดเจน

วัตถุประสงค์งานวิจัย

วัตถุประสงค์งานวิจัยหลัก : เพื่อต้องการศึกษาว่าการออกกำลังกายแบบทะบะตะช่วยเพิ่มความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อขาได้

วัตถุประสงค์งานวิจัยรอง :

1. ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบทะบะตะต่อน้ำหนักตัว
2. ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบทะบะตะต่อเส้นรอบเอว

3. ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบทะบะตะต่อความดันโลหิต

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

HIIT หรือ การฝึกแบบช่วงความเข้มสูง เป็นรูปแบบหนึ่งของการฝึกภายในช่วงเวลา ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอแบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช่ออกซิเจนสลับกันไปในช่วงเวลาสั้น ๆ แม้ว่า HIIT จะไม่มีช่วงระยะเวลาในการออกกำลังกายที่เป็นสากล แต่การออกกำลังกายที่เข้มข้นเหล่านี้มักใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที โดยจะใช้เวลาแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับระดับความฟิตของแต่ละบุคคล และระยะเวลาของ HIIT ยังขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของ Session นั้น ๆ โดยทั่วไป HIIT ประกอบด้วยช่วงวอร์มอัพ 3-5 นาที และตามด้วยการออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นสูง (85-95% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) สลับกับการพัก เป็นเวลา 4 - 30 นาที และมีช่วงพัก 20 วินาที – 2 นาที โดยไม่มีท่าทางที่เฉพาะเจาะจง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความฟิตของร่างกายในแต่ละบุคคล (DOHIIT. 2017)

การออกกำลังกายแบบ HIIT ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาผลาญกลูโคสได้ดีขึ้น (Laurson. 2002) ช่วยเพิ่มมวลกระดูกและกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อมีความคงทน (Endurance) และแข็งแรง (Javiera. et al., 2019) และจากงานวิจัยยังพบว่าช่วยลดมวลไขมันของทั้งร่างกายได้อย่างมีนัยสำคัญ (Haifeng. et al., 2017)

HIIT ช่วยสร้างกล้ามเนื้อได้ เนื่องจากเป็นการออกกำลังกายโดยใช้เนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อที่สูง และยังมีงานศึกษาวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบ HIIT นั้น ร่างกายต้องใช้เส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle Fiber) มากถึง 80% (เปรียบเทียบกับการวิ่งจ็อกกิ้ง ใช้เส้นใยกล้ามเนื้อเพียง 20-40% เท่านั้น) ยิ่งใช้เส้นใยกล้ามเนื้อในการออกกำลังกายมากก็ยิ่งส่งผลให้กล้ามเนื้อโตขึ้นและแข็งแรงมากขึ้น เนื่องจากกล้ามเนื้อมีความสามารถในการรับกลูโคสจากเลือดได้ดีขึ้น (Gaessar. et al., 2011)

HIIT ช่วยเพิ่มระดับ VO_2 Max ได้ เพราะร่างกายจะออกกำลังที่มีความหนักจนไปถึงจุดที่ร่างกายเกือบเข้าสู่ภาวะแอนแอโรบิค ก่อนที่จะกลับมาสู่ภาวะแอโรบิคอีกครั้ง ซึ่งกลไกนี้ทำให้หัวใจและปอดเกิดการปรับตัวที่ดีขึ้น และร่างกายมีประสิทธิภาพในการใช้ออกซิเจนเพื่อเผาผลาญอาหารเป็นพลังงานให้กับกล้ามเนื้อได้มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ร่างกายมีความสมรรถภาพ ความคงทน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากขึ้น (Gaessar. et al., 2011)

การออกกำลังกายแบบทะบะตะ (Tabata Training) เป็นส่วนหนึ่งของการออกกำลังกายแบบ HIIT ซึ่งเป็นการออกกำลังกายอย่างหนักในช่วงเวลาสั้นๆ โดยไม่ได้กำหนดท่าทางของการออกกำลังกาย แต่ทะบะตะจะใช้เวลาเป็นตัวกำหนด คือเป็นการออกกำลังกายเพียงแค่ 4 นาทีต่อครั้งเท่านั้น แต่ต้องเป็นการออกกำลังอย่างเต็มที่ในทุก ๆ เซ็ต โดยจะทำทั้งหมด 8 เซ็ต ซึ่งในแต่ละเซ็ตจะใช้เวลาเพียงแค่ 20 วินาที และพักระหว่างเซตเพียง 10 วินาทีเท่านั้น (Tabata. et al., 1996)

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบงานวิจัย: การศึกษาวิจัยเป็นการทดลองทางคลินิกในอาสาสมัครผู้เข้าร่วมวิจัย แบบไม่สุ่ม

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย: อาสาสมัครชายอายุ 25-35 ปี จำนวน 35 คน

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria): 1. เพศชาย สุขภาพแข็งแรง อายุระหว่าง 25-35 ปี, 2. ผู้ที่ไม่มีโรคประจำตัว ไม่เป็นโรคร้ายแรงหรือเรื้อรังที่อาจมีผลต่องานวิจัย เช่น โรคกระดูกพรุน, โรคข้ออักเสบ (Arthritis), โรคหัวใจ เป็นต้น แต่นับรวมผู้ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงใน State1และ2 ที่ไม่เคยมีประวัติโรคความดันโลหิตสูง และไม่มีการใช้ยารักษา,

3. ผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ หรือดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์เป็นประจำ (น้อยกว่า 2 ครั้ง/สัปดาห์), 4. ผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดที่มีผลต่อระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น ผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียม หรือเคยผ่าตัดดามโลหะที่กระดูกบริเวณมัดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการวิจัย, 5. ผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ (น้อยกว่า 2 ครั้ง/สัปดาห์), 6. ผู้ที่ไม่รับประทานวิตามิน ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร หรือโปรตีน ที่มีส่วนช่วยในการเพิ่มกล้ามเนื้อ ระหว่างเข้าร่วมการทดลอง, 7. มีความสมัครใจที่จะเข้าร่วมการศึกษาวิจัย และลงลายลักษณ์อักษรในใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยด้วยความสมัครใจ

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria): 1. ผู้ที่ต้องการออกจากการวิจัย, 2. ผู้ที่ไม่สามารถเข้าร่วมงานวิจัยตามวันและเวลาที่ผู้วิจัยกำหนด, 3. ผู้ที่ขาดการเข้าร่วมวิจัยเกิน 10% (ขาดได้ไม่เกิน 1ครั้ง/สัปดาห์ และไม่เกิน 4 ครั้งตลอดโครงการวิจัย), 4. ผู้ที่มีอาการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยระหว่างการวิจัย ที่ไม่สามารถเข้าร่วมงานวิจัยต่อได้, 5. ผู้ที่มีการออกกำลังกายรูปแบบอื่นเพิ่มเติมระหว่างเข้าร่วมงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล: แบบบันทึกข้อมูลงานวิจัย ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลทางคลินิก ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว ค่าความดันโลหิต ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (1RM) วัดโดยเครื่อง สมิท แมชชีน (Smith machine) ยี่ห้อ Matrix รุ่น G1-FW161

การวิเคราะห์ข้อมูล/สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล: วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมาน เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยใช้สถิติ Paired t-test

วิธีการเก็บรวมรวมข้อมูล: ดำเนินการเก็บข้อมูลภายหลังจากที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ โดยขอความยินยอมจากอาสาสมัครในการเก็บข้อมูลส่วนบุคคลและการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง เส้นรอบเอว ความดันโลหิต และค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก่อนและหลังการทดลอง ในสัปดาห์ที่ 0 และ 8 ตามลำดับ

วิธีการวิจัย:

1. คัดเลือกอาสาสมัครผู้เข้าร่วมวิจัยตามข้อกำหนดเบื้องต้น ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และประโยชน์ที่อาสาสมัครจะได้รับจากการวิจัยอย่างละเอียด หลังจากนั้นให้อาสาสมัครผู้เข้าร่วมงานวิจัยลงนามเข้าร่วมโครงการ (นัดอาสาสมัครมาพร้อมกันที่ฟิตเนส)

2. ซักประวัติและเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสุขภาพ

3. วอร์มร่างกาย 3-5 นาที ด้วยท่า World’s Greatest Stretch (ก่อนออกกำลังกายทุกครั้ง) เพื่อเป็นการยืดหยุ่นกล้ามเนื้อ และลดความเสี่ยงการบาดเจ็บจากท่าออกกำลังกาย

4.วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของผู้เข้าร่วมวิจัยด้วยท่า Back Squat กับเครื่อง Smith Machine 1RM (เทียบจาก 10RM) (Edward Lord. 2006) ก่อนเข้าร่วมการวิจัย และเมื่อครบสัปดาห์ที่ 8 หลังเข้าร่วมการวิจัย และทำการบันทึกข้อมูล

5. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยออกกำลังกายโดยใช้ท่า (ดังภาคผนวก จ) ซึ่งท่าออกกำลังกายเหล่านี้ เป็นท่าที่ไม่ยาก ทุกคนสามารถทำได้ และส่งผลต่อกล้ามเนื้อขาโดยตรง ซึ่งเราสามารถใช้ท่าใดก่อนหรือหลังก็ได้ เพียงทำให้ครบตามเวลาที่กำหนดไว้

1. ท่า Burpee 20 วินาที และพัก 10 วินาที
2. ท่า Jumping Jack 20 วินาที และพัก 10 วินาที
3. ท่า Squat Jump 20 วินาที และพัก 10 วินาที

4. ท่า Mountain Climber 20 วินาที และพัก 10 วินาที

- ทำซ้ำท่าเดิมอีก 1 รอบ รวมเป็น 4 นาที (Tabata Training)

- โดยออกกำลังกาย 5วัน/สัปดาห์ (Tabata. et al., 2016) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ เพื่อให้ใยกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงอย่างเต็มที่ (Aguiar. et al., 2015)

(การออกกำลังกายในวันแรกจะมี Trainer สอน ให้คำแนะนำ และช่วยดูท่าทางการออกกำลังกายให้อย่างถูกวิธี และหลังจากนั้น ในการออกกำลังกายครั้งต่อ ๆ ไป Trainer จะทำการนัดผู้เข้าร่วมวิจัยออกกำลังกายผ่านระบบ Zoom ตามวันและเวลาที่ผู้วิจัยกำหนด โดยจะออกกำลังกายวันจันทร์-ศุกร์ แบ่งเป็นวันละ 3 รอบ ซึ่งผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถเลือกเวลาการออกกำลังกายได้ตามเวลาที่สะดวก และจะนัดผู้เข้าร่วมวิจัยอีกครั้ง หลังจากออกกำลังกายครบ 8 สัปดาห์ เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ) ทั้งนี้ทางผู้วิจัยจะจัดสร้างกรุ๊ปไลน์ไว้สำหรับพูดคุย ปรึกษา และติดตามผล ตลอดโครงการวิจัย

6. เมื่อครบกำหนด 8 สัปดาห์ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการทดลอง เพศชาย สุขภาพแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 35 คน มีอายุในช่วง 25-29 ปี จำนวน 26 คน และมีอายุในช่วง 30-35 ปี จำนวน 9 คน มีอาสาสมัครออกจากการทดลองทั้งสิ้นจำนวน 3 คน แบ่งเป็นช่วงอายุ 25-29 ปี จำนวน 2 คน เนื่องจากขาดการเข้าร่วมวิจัยเกิน 10% เหลือ 24 คน คิดเป็นร้อยละ 75 และช่วงอายุ 30-35 ปี จำนวน 1 คน เนื่องจากอาสาสมัครมีอาการปวดหลังจากโรคเดิม เหลือ 8 คน คิดเป็นร้อยละ 25

จากการทดลองพบว่า หลังการออกกำลังกายแบบทะบะตะ วันละ 4 นาที 5 วัน/สัปดาห์ (รวม 20 นาที/สัปดาห์) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ (ทั้งสิ้น 160 นาที) โดยก่อนเริ่มทดลองที่สัปดาห์ที่ 0 อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยของ 1RM เท่ากับ 98.44 ± 17.04 และภายหลังการทดลองที่สัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นเป็น 104.8 ± 20.92 และมีผลต่างของค่าเฉลี่ย เท่ากับ 6.36 ทำการวิเคราะห์ผลด้วยสถิติ Pair t-test พบว่า ค่า P-Value เท่ากับ 0.002* ($p \leq 0.05$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหลังออกกำลังกายแบบทะบะตะ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ อาสาสมัครมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน ค่าผลต่างของค่าเฉลี่ย 1RM (1-Repetition Maximum) ของอาสาสมัครก่อนและหลังการทดลอง ที่สัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 8

1-RM	Mean	S.D.	$\bar{D}$	P-Value
ก่อนการทดลอง	98.44	± 17.04	6.36	0.002*
หลังการทดลอง	104.8	± 20.92		

เมื่อนำผลต่างของค่าเฉลี่ย 1RM ของผู้ที่มีอายุในช่วง 25-29 ปี และ 30-35 ปี มาเปรียบเทียบกัน โดยอาสาสมัครที่อยู่ในกลุ่มอายุ 25-29 ปี มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 1RM เท่ากับ 5.38 ± 12.35 และอยู่ในกลุ่มอายุ 30-35 ปี มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 1RM เท่ากับ 9.88 ± 7.59 ค่า P-Value เท่ากับ 0.185 ทำการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Independent t-test พบว่าอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม มีผลต่างค่าเฉลี่ย 1RM ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แสดงว่าอายุไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

จากการทดลองพบว่า ก่อนการทดลองที่สัปดาห์ที่ 0 อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว เท่ากับ 74.85 ± 16.36 และหลังการทดลองที่สัปดาห์ที่ 8 อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว เท่ากับ 75.23 ± 15.92 และมีผลต่างของค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.38 เมื่อทำการเปรียบเทียบด้วยสถิติ Pair t-test ค่า P-Value เท่ากับ 0.167 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แสดงให้เห็นว่าก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบทะบะตะ อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน ค่าผลต่างของค่าเฉลี่ย น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) ของอาสาสมัครก่อนและหลังการทดลอง ที่สัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 8

น้ำหนัก (กก.)	Mean	S.D.	$\bar{D}$	P-Value
ก่อนการทดลอง	74.85	$\pm$ 16.36	0.38	0.167
หลังการทดลอง	75.23	$\pm$ 15.92		

จากการทดลองพบว่า ก่อนการทดลองที่สัปดาห์ที่ 0 อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกาย เท่ากับ 24.95 ± 4.43 และหลังการทดลองที่สัปดาห์ที่ 8 อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกาย เท่ากับ 25.10 ± 4.29 และมีผลต่างของค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.15 เมื่อทำการเปรียบเทียบด้วยสถิติ Pair t-test ค่า P-Value เท่ากับ 0.155 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แสดงให้เห็นว่าก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบทะบะตะ อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน ค่าผลต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย ของอาสาสมัครก่อนและหลังการทดลอง ที่สัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 8

ดัชนีมวลกาย (BMI)	Mean	S.D.	$\bar{D}$	P-Value
ก่อนการทดลอง	24.95	$\pm$ 4.43	0.15	0.155
หลังการทดลอง	25.10	$\pm$ 4.29		

เมื่อนำค่าดัชนีมวลกาย มาจำแนกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้เกณฑ์อ้างอิงจาก Centers for Disease control and prevention ได้แก่ กลุ่มดัชนีมวลกายปกติ (Normal) และ ดัชนีมวลกายเกิน (Overweight) พบว่า ก่อนทำการทดลองที่สัปดาห์ที่ 0 อาสาสมัครมีดัชนีมวลกาย อยู่ในกลุ่มปกติ จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 59.38 และกลุ่มดัชนีมวลกายเกิน จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 40.62 หลังการทดลองที่สัปดาห์ที่ 8 พบว่า อาสาสมัครที่อยู่ในกลุ่มดัชนีมวลกายปกติ มีค่าดัชนีมวลกายลดลง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 ค่าดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้น จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 34.38 และไม่เปลี่ยนแปลง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 ส่วนกลุ่มดัชนีมวลกายเกิน มีค่าดัชนีมวลกายลดลง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 21.88 เพิ่มขึ้น จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 15.63 และไม่เปลี่ยนแปลง จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.13 แสดงให้

เห็นว่าการออกกำลังกายแบบทะบะตะ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของดัชนีมวลกายที่ชัดเจน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าความถี่ ร้อยละ จำแนกตามระดับดัชนีมวลกาย ของอาสาสมัครก่อนและหลังการทดลอง ที่สัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้ เกณฑ์จำแนกระดับดัชนีมวลกาย (BMI) อ้างอิงจาก Centers for Disease control and prevention ปี 2021

	ก่อน		หลัง		ลด		เพิ่ม		ไม่เปลี่ยน	
ดัชนีมวลกาย (BMI)	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
ปกติ (Normal)	19	59.38	20	62.50	4	12.5	11	34.38	4	12.5
Overweight	13	40.62	12	37.50	7	21.88	5	15.63	1	3.13
	32	100	32	100	11	34.38	16	50	5	15.63

ที่มา: https://www.cdc.gov/healthyweight/images/assessing/bmi-adult-fb-600x315.jpg

จากการทดลองพบว่า ก่อนการทดลองที่สัปดาห์ที่ 0 อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยของเส้นรอบเอวเท่ากับ 34.77± 3.97 และหลังการทดลองที่สัปดาห์ที่ 8 อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยของเส้นรอบเอวเท่ากับ 34.73±3.53 และมีผลต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.04 เมื่อทำการเปรียบเทียบด้วยสถิติ Pair t-test ค่า P-Value เท่ากับ 0.426 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แสดงให้เห็นว่าก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบทะบะตะ อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยของเส้นรอบเอวเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน ค่าผลต่างของค่าเฉลี่ย ของเส้นรอบเอว (นิ้ว) ของอาสาสมัครก่อนและหลังการทดลอง ที่สัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 8

เส้นรอบเอว (นิ้ว)	Mean	S.D.	$\bar{D}$	P-Value
ก่อนการทดลอง	34.77	$\pm$ 3.97	0.04	0.426
หลังการทดลอง	34.73	$\pm$ 3.53		

จากการทดลองในอาสาสมัครเพศชาย สุขภาพแข็งแรง ปฏิเสธโรคประจำตัว แต่นับรวมผู้ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงใน State1และ2 ที่ไม่เคยมีประวัติโรคความดันโลหิตสูง และไม่มีการใช้ยารักษา จำนวนทั้งสิ้น 32 คน โดยใช้เกณฑ์ระดับความดัน Systolic และ Diastolic อ้างอิงจาก American Heart Association พบว่า ก่อนการทดลองที่สัปดาห์ที่ 0 อาสาสมัครอยู่ในกลุ่มที่มีความดันโลหิตระดับ Normal 12 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 Elevated 9 คน คิดเป็นร้อยละ 28.13 Hypertension Stage1 6 คน คิดเป็นร้อยละ 18.75 และ Hypertension Stage2 5 คน คิดเป็นร้อยละ 15.63 หลังการทดลองที่สัปดาห์ที่ 8 พบว่า อาสาสมัครมีค่าความดันโลหิตลดลง จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 25 และมีค่าความดันโลหิตเพิ่มขึ้น

จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 9.38 โดยพบว่า อาสาสมัครที่อยู่ในกลุ่ม Normal มีค่าความดันโลหิตเพิ่มขึ้น 2 คน โดยเปลี่ยนไปอยู่ในกลุ่ม Elevated และกลุ่ม Hypertension Stage1 อย่างละ 1 คน อาสาสมัครที่อยู่ในกลุ่ม Elevated มีค่าความดันโลหิตลดลง 1 คน และเพิ่มขึ้น 1 คน โดย เปลี่ยนไปอยู่ในกลุ่ม Normal จำนวน 1 คน และกลุ่ม Hypertension Stage1 จำนวน 1 คน อาสาสมัครที่อยู่ในกลุ่ม Hypertension Stage1 มีค่าความดันโลหิตลดลง จำนวน 4 คน โดยเปลี่ยนไปอยู่ในกลุ่ม Elevated ทั้ง 4 คน และอาสาสมัครที่อยู่ในกลุ่ม Hypertension Stage2 มีค่าความดันโลหิตลดลง จำนวน 3 คน โดยเปลี่ยนไปอยู่ในกลุ่ม Elevated จำนวน 1 คน และกลุ่ม Hypertension Stage1 จำนวน 2 คน แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบทะบะตะ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ อาสาสมัครที่มีระดับความดันโลหิตผิดปกติ จำนวน 20 คน มีค่าความดันโลหิตลดลง จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 40 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงค่าความถี่ ร้อยละ จำแนกตามระดับความดัน Systolic และ Diastolic ของอาสาสมัครก่อนและหลังการทดลอง ที่สัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้เกณฑ์ระดับความดัน Systolic และ Diastolic อ้างอิงจาก American Heart Association ปี 2021 ดังนี้

ระดับความดันโลหิต (Systolic/Diastolic)	ก่อน การทดลอง		หลัง การทดลอง		ลด		เพิ่ม	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	12	37.5	11	34.38	0	0	2 (Elevated)	6.25
Elevated	9	28.13	12	37.5	1 (Normal)	3.13	1 (HT1)	3.13
Hypertension Stage 1	6	18.75	7	21.78	4 (Elevated)	12.5	0	0
Hypertension Stage 2	5	15.63	2	6.24	3 (Elevated = 1, HT1=2)	9.38	0	0
	32	100	32	100	11	34.38	3	9.38

ที่มา: https://www.heart.org/-/media/health-topics-images/hbp/blood-pressure-readings-chart- english.jpg?la=en

จากผลการวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่า ระหว่างสัปดาห์ที่ 0 ก่อนการวิจัย และสัปดาห์ที่ 8 สิ้นสุดการวิจัย อาสาสมัครมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ในอาสาสมัครที่มีความดันโลหิตผิดปกติ จำนวน 20 คน พบว่าค่าความดันโลหิตลด จำนวน 8 คน คิดเป็น 40% แต่ เส้นรอบเอว น้ำหนักตัว และ ค่าดัชนีมวลกาย ไม่แตกต่างกัน

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

เปรียบเทียบความสอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยในอดีต

จากการศึกษาของ Elise C. Brown และคณะ ปี 2018 ทำการศึกษาเรื่องการออกกำลังกายแบบ HIIT (High-Intensity Interval Training) 2 รูปแบบ ได้แก่ Rowing (การออกกำลังกายด้วยการเลียนแบบการพายเรือ) และ Multimodal (การออกกำลังกายแบบ HIIT หลาย ๆ ท่า) เพื่อวัดการเปลี่ยนแปลง และสมรรถภาพของร่างกาย ในเพศหญิง อายุ 18-28 ปี จำนวน 16 คน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ จากการทดลอง พบว่า อาสาสมัครมีค่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ น้ำหนักตัว และดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่เส้นรอบเอวไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งผลการทดลองมีความสอดคล้องกับงานวิจัยนี้

ซึ่งจากผลของงานวิจัยทั้ง 2 อย่างนี้ แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายในรูปแบบ HIIT ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้นอย่างชัดเจน

จากการศึกษาของ Todd A. Astorino และคณะ ปี 2012 ทำการศึกษาเรื่องประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบ HIIT ในอาสาสมัคร เพศชาย และหญิง อายุ 20-30 ปี จำนวน 20 คน โดยออกกำลังกายแบบ HIIT 2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ จากผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครมีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งวัดโดยใช้เครื่อง wingate ergometer แต่ค่าดัชนีมวลกาย และความดันโลหิตไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ ที่แสดงผลของการออกกำลังกายทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษาของ Matthew Monaco ปี 2018 ทำการศึกษาความแตกต่างของการออกกำลังกาย 2 แบบ ได้แก่ HIIT และ RBCT (Resistance based circuit training) ในอาสาสมัครเพศชาย จำนวน 5 คน ออกกำลังกาย 20 นาที/ครั้ง (60 วินาที พัก 60 วินาที ทั้งหมด 10 เซ็ต) 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ (รวม 480 นาที ตลอดการทดลอง) จากผลการทดลอง สรุปได้ว่า การออกกำลังกายแบบ HIIT ส่งผลให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ แต่งานวิจัยนี้ใช้เวลาในการออกกำลังกายในแต่ละครั้งน้อยกว่า (4 นาที/ครั้ง รวม 160 นาที ตลอดการทดลอง) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแม้ใช้เวลาในการออกกำลังกายน้อยกว่าแต่ได้ผลลัพธ์ไม่ต่างกัน

จากการศึกษาของ M.A.S. Carneiro และคณะ ปี 2017 ทำการศึกษาการออกกำลังกาย 2 รูปแบบ ได้แก่ HIIT whole body กับ COMT (Combined Training คือ แอโรบิคสลับยกน้ำหนัก) ในอาสาสมัครเพศหญิง จำนวน 25 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่ม HIIT ออกกำลังกาย 20 นาที/ครั้ง (60 วินาที พัก 60 วินาที ทั้งหมด 10 เซ็ต) ส่วนกลุ่ม COMT ออกกำลังกายครั้งละ 60 นาที 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ จากผลการทดลองพบว่า การออกกำลังกายแบบ HIIT whole body ส่งผลให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่เพิ่มขึ้นน้อยกว่าการออกกำลังกายแบบ COMT ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ เนื่องจาก เป็นการออกกำลังกายแบบ HIIT ที่ได้ผลลัพธ์เหมือนกัน คือ อาสาสมัครมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษาของ Maria Angelica Olea และคณะ ปี 2017 ทำการศึกษาในเรื่องการออกกำลังกายแบบ HIIT ต่อการลดลงของความดันโลหิต ในอาสาสมัคร 38 คน อายุ 35-55 ปี แบ่งเป็น เพศชาย จำนวน 11 คน และเพศหญิง จำนวน 27 คน ประกอบด้วยอาสาสมัครที่มีค่าความดันโลหิตปกติ จำนวน 16 คน และมีค่าความดันโลหิตสูง จำนวน 22 คน ออกกำลังกายแบบ HIIT 30 นาที/ครั้ง (1 นาที พัก 2 นาที ทั้งหมด 10 เซ็ต) 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ (รวม 720 นาที ตลอดการทดลอง) จากผลการทดลองพบว่า ในอาสาสมัครกลุ่มความดันโลหิตสูง มีค่าความดัน Systolic ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าความดัน Diastolic ลดลงแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ โดยผลการทดลองในงานวิจัยนี้พบว่า ในอาสาสมัครกลุ่มที่มีความดันโลหิตผิดปกติบางคนมีค่าความดันโลหิตลดลง แต่เนื่องจากในงานวิจัยนี้ใช้เวลาในการออกกำลังกายในแต่ละครั้งน้อยกว่า (4 นาที/ครั้ง รวม 160 นาที ตลอดการทดลอง) จึงอาจทำให้ผลการลดลงของค่าความดันโลหิตไม่ชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาเพิ่มเติม ในเรื่องการวัดค่ามวลกล้ามเนื้อ และมวลไขมัน โดยใช้เครื่องวัด Body Composition
2. ควรที่จะทำการทดลองเพิ่มเติมในอาสาสมัครเพศหญิง เพื่อต้องการเปรียบเทียบผลการเพิ่มขึ้นของค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เมื่อเทียบกับอาสาสมัครเพศชาย
3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบ การออกกำลังกายแบบ ทะบะตะ กับ การออกกำลังกายรูปแบบอื่น ๆ เพิ่มเติม

บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

กรมพลศึกษา. (2543). กิจกรรมการทดสอบและสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และกันยา ปาละวิวัธน์. (2528). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: เทพรัตน์การพิมพ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิชิต ภูติจันทร์. (2547). การฝึกยกน้ำหนักเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ยลวรณัฏฐ์ จีรัชตกรณ์ (2564). สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) https://www.si.mahidol.ac.th/siriraj_online/thai_version/Health_detail.asp?id=1456

ศุภศักดิ์ ภาศิริ. (2563). การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. https://sites.google.com/site/tanthai9797/kar-xxk-kalang-kay-pheux-sukhphaph

Aguiar AF, Buzzachera CF, Pereira RM, Sanches VC, Januario RB, da Silva RA, et al. (2015). A single set of exhaustive exercise before resistance training improves muscular performance in young men. Eur Journal Appl Physiol.

Alexandre F. Machado; et al. (2018). “Description of training loads using whole-body exercise during high-intensity interval training”. 2018 CLINICS.

De Vos, N; Singh, N; Ross, D; Stavrinos, T (2005). "Optimal Load for Increasing Muscle Power During Explosive Resistance Training in Older Adults". The Journals of Gerontology. 60A (5): 638–647.

Edward Lord (2006). Smith machine chair squat. https://weighttraining.guide/exercises/smith-chair-squat/

Elise C. Brown, Tamara Hew-Butler, Charles R.C. Marks, Scotty J. Butcher, and Myung D. Choi (2018) “The Impact of Different High-Intensity Interval Training Protocols on Body Composition and Physical Fitness in Healthy Young Adult Females” BioResearch Open Access Volume 7.1, 2018 DOI: 10.1089/biores.2018.0032

Gibala, M.J. (2007). High-intensity interval training: A time-efficient strategy for health promotion?. Curr Sports Med Rep 6, 211–213.

Glenn Am Gaessar, and Siddhartha S. Angadi “High-intensity Interval training for health and fitness: can less be more?” (01-12-2011).

Understanding Blood Pressure | Readings American Heart Association (2021) https://www.heart.org/-/media/health-topics-images/hbp/blood-pressure-readings-chart-english.jpg?la=en

Izumi Tabata (1996). “Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and $\dot{V}O_2max$”. Medicine & Science in Sports & Exercise. 28: 1327-1330.

Izumi Tabata (1997) “Metabolic profile of high intensity intermittent exercises”. Medicine & Science in Sports & Exercise 29: 390-395.

Izumi Tabata (2018) “Tabata training: one of the most energetically effective high-intensity intermittent training methods”. The Journal of Physiological Sciences 69: 559-572.

Javiera A.V.; et al. (2019) “Effectiveness of high intensity interval physical exercise in improving cardiovascular fitness, muscle and body composition in adolescents: a review”. Rev. medic. Chile vol.147 no.2 Santiago

Jose Campanholi Neto; et al. (2015) “A Single Session of Testing for One Repetition Maximum (1RM) with Eight Exercises is Trustworthy” Journal of Exercise Phsyiology Volume 18 Number 3.

Laurson PB, Jenkins DG (2002) “The Scientific Basis for High-Intensity Interval Training”. Sports Medicine (Review).32: (1)53-73.

LTC Nicholas H. Gist; et al. (2015) “Effects of Low-Volume, High-Intensity Whole-Body Calisthenics on Army ROTC Cadets”. Military Medicine,180,5:492, 2015.

M.A.S. Carneiro, A.A. de Oliveira, F.M. Martins, A.P. Souza, P.R.P. Nunes, F.L. Orsatti (2018,) “High-intensity interval body weight training promotes different adaptations to combined training in body composition and muscle strength in young women”. Science & Sports,Volume 33, Issue3, Pages e105-e113, ISSN 0765-1597,

Machado, A; Baker, J; Figueira Junior, A; Bocalini, D (2019) “High-intensity interval training using whole-body exercises: training recommendations and methodological overview”. Clin Physiol Funct Imaging 39: 378-383.

Olea MA, Mancilla R, Martínez S, Díaz E. (2017) “Effects of high intensity interval training on blood pressure in hypertensive subjects” Rev Med Chil. 2017 Sep;145(9):1154-1159. Spanish. doi: 10.4067/s0034-98872017000901154. PMID: 29424402.

Matthew Monaco (2018) “The Effect of High Intensity Interval Training vs Resistance-Based Circuit Training”Honors Theses. 2999.

National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute (June 2006). "Your Guide to Physical Activity and Your Heart" (PDF). U.S. Department of Health and Human Services.

NSCA J. (1984) National Strength and Conditioning Association everyonestrongernsca.com. 6(6): 60-61.

O'Connor D.; Crowe M.; Spinks W. (2005). "Effects of static stretching on leg capacity during cycling". Turin. 46 (1): 52–56.

Shigenori Ito (2019) “High-intensity interval training for health benefits and care of cardiac diseases – the key to an efficient exercise protocol”. World Journal Cardiol 11(7): 171-188.

Thomas J. Distasio (2014) “Validation of the Brzycki and Epley Equations for the 1 Repetition Maximum Back Squat Test in Division I College Football Players”. Southern Illinois University Carbondale.

TODD A. ASTORINO, 1 RYAN P. ALLEN, 1 DANIEL W. ROBERSON, 2 AND MATT JURANCICH (2012) “EFFECT OF HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING ON CARDIOVASCULAR FUNCTION, VO2 MAX, AND MUSCULAR FORCE” Journal of Strength and Conditioning Research: January 2012 - Volume 26 - Issue 1 - p 138-145.

Weir CB, Jan A. (2021). “BMI Classification Percentile And Cut Off Points” Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.

Wilmore, J; Knuttgen, H (2003) "Aerobic Exercise and Endurance Improving Fitness for Health Benefits". The Physician and Sports Medicine. 31 (5): 45.

Zhang Haifeng; Tong, TomK.; Qiu, Weifeng; Zhang, Xu; Zhou, Shi; Liu, Yang; He, Yuxiu (01-01-2017) “Comparable Effects of High-Intensity Interval Training and Prolonged Continuous Exercise Training on Abdominal Visceral Fat Reduction in Obese Young Women” Journal of Diabetes Research. 2017: 507-1740.

ผลสำรวจด้านสุขภาพของกลุ่มนักวิ่งในประเทศไทย

Thailand's Runners' Health Survey

ศิระ ลิขิตดาราวรรณ*
Sira Likhitdarawan
ผศ.นพ. มาศ ไม้ประเสริฐ**
Asst.Prof. Mart Maiprasert, M.D.**

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
* Master of Science Program in Anti-Aging and Regenerative Medicine, Dhurakij Pundit University (DPU)
* E-mail: Sira.Likhitdarawan@gmail.com
** ผู้อำนวยการหลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
** Program Director of Master's Degree of Science in Anti-Aging and Regenerative Medicine, Dhurakij Pundit University (DPU)
** E-mail: martdr2007@yahoo.co.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มนักวิ่งในประเทศไทยเป็นการวิจัยเชิงพรรณนา กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้คือกลุ่มนักวิ่งในสื่อสังคมออนไลน์ประเภทเฟสบุ๊คกลุ่ม จำนวน 676 คน โดยใช้แบบฟอร์มอิเล็กทรอนิกส์ (กูเกิลฟอร์ม) เพื่อรวบรวมข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายและเพศหญิงสัดส่วนใกล้เคียงกันส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 31 ถึง 50 ปี มีรูปร่างปกติ (ดัชนีมวลกาย 18.50-22.90) ไม่สูบบุหรี่ไม่มีโรคประจำตัวและไม่ต้องรับประทานยาเป็นประจำ ส่วนใหญ่จะเรียนรู้วิธีการวิ่งด้วยตัวเอง วิ่งอาทิตย์ละ 3 วัน ในช่วงเวลาเช้า (04.00-10.00) โดยที่จะวิ่งครั้งละ6ถึง10 กิโลเมตรด้วยโซนหัวใจเฉลี่ยระดับ3มีการออกกำลังกายประเภทเวทเทรนนิ่งร่วมด้วยมากที่สุด เคยลงแข่งขันรายการวิ่งประเภทมินิมาราธอน (10.5 กิโลเมตร) มากที่สุด และมักจะลงแข่งขัน 1 ถึง 5 รายการต่อปี และไม่ค่อยวัดระยะทางวิ่งสะสมต่อปี

ส่วนใหญ่จะนอนเฉลี่ยวันละ 6 ชั่วโมง และรับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพทุกวัน อย่างน้อยวันละ 1 มื้อมักไม่ค่อยทานอาหารเสริมแต่ก็มีกลุ่มคนที่รับประทานอาหารเสริมโดยที่วิตามินและเกลือแร่เป็นประเภทของอาหารเสริมที่รับประทานมากที่สุดส่วนใหญ่ดื่มน้ำเฉลี่ยวันละ16ถึง20แก้วและมีการตรวจสุขภาพเป็นประจำทุกปี

ส่วนใหญ่น้ำหนักตัวจะลดลงหลังจากวิ่ง และเคยได้รับการบาดเจ็บที่หัวเข่ามากที่สุด ค่าระดับน้ำตาล ค่าระดับคอเลสเตอรอล ค่าระดับไตรกลีเซอร์ไรด์ ค่าระดับเอชดีแอล ค่าระดับแอลดีแอลแลความดันเป็นปกติ มีคุณภาพการนอนหลับที่ดีขึ้นตื่นนอนง่ายขึ้นและระหว่างวันมีพลังมากขึ้นมีพบส่วนน้อยที่มีปัญหาผิวหมองคล้ำ เป็นฝ้า แห้งเหี่ยว

คำสำคัญ: การวิ่ง, รวบรวมข้อมูล, เฟสบุ๊คกลุ่ม

Abstract

This research monitors information of runners in Thailand. The information we gather include basic information, running tracks, self-care and result from running. The samples of this research are 676 runners who are members of running groups on Facebook. Electronic questionnaire is the tool in this research.

We found that there are equivalent proportion of female runner and male runners ages 31 to 50 with BMI between 18.5 and 22.90. All of them are non-smokers and generally healthy. Morning is the time most of them do the running.

They run 6 to 10 km in 3 days weeks. Other types of exercise such as weight training are found to be used in this group as well. Generally, they run in heart zone 3. Some of them have been in mini marathon. A majority eats healthy and does not take supplements. They have annual physical exams.

They have sufficient sleep hours (a mean of 6 hours) and water consumption (16-20 glasses daily).

What we found is that most of them have lost their weight. Some have injured their knees. Sugar level. Triglyceride level, Total Cholesterol level, HDL level, LDL level, Blood pressure and sleep quality have improved significantly. Many have reported that they feel more energized during the day. Interestingly, there are a few that have skin problems such as wrinkles, dark spots and melasma.

Keyword: Running, Survey, Facebook Group

บทนำ

ในปัจจุบันผู้คนให้ความใส่ใจในการดูแลสุขภาพมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการบริโภคอาหารที่ดีต่อสุขภาพ การบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารเสริมซึ่งสามารถดูได้จากมูลค่าตลาดสินค้าเพื่อสุขภาพที่มีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง (ศูนย์วิจัยกสิกร, 2560) รวมถึงการออกกำลังกายที่เป็นหนึ่งในปัจจัยในการดูแลสุขภาพก็ถูกผู้คนให้ความใส่ใจมากขึ้นด้วยเช่นกัน โดยที่กระแสการออกกำลังกายมักจะแปรเปลี่ยนไปตามกีฬาที่กำลังได้รับความสนใจและบุคคลที่มีชื่อเสียงในสังคม โครงการก้าวคนละก้าวเพื่อ 11 โรงพยาบาล ได้เหนี่ยวนำทำให้เกิดกระแสการวิ่งเพื่อออกกำลังกายตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2560 ดูได้จากจำนวนนักวิ่งในประเทศไทยที่มีมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (ทรงศักดิ์ รักพ่วง, 2562)

การวิ่งเป็นการออกกำลังกายที่สะดวก สามารถทำคนเดียวได้ อาศัยเพียงแค่อุปกรณ์เพียงไม่กี่ชิ้นเท่านั้น แต่การวิ่งเองก็เหมือนการกิจกรรมทุกอย่างที่ไม่ได้มีเพียงแต่ข้อดีเท่านั้น มีข้อเสียที่ต้องควรระมัดระวังด้วย ดังนั้นการเข้าไปสำรวจข้อมูลด้านต่างๆ โดยเฉพาะข้อมูลด้านสุขภาพในกลุ่มนักวิ่ง จะมีประโยชน์อย่างมากสำหรับประชาชนคนไทย ทั้งในกลุ่มนักวิ่งและกลุ่มคนที่ยังไม่ได้วิ่ง รวมถึงการต่อยอดด้านงานวิจัยด้านสุขภาพอื่นๆ อีกมากมาย

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อรวบรวมข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มนักวิ่งในประเทศไทย (ข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลด้านการวิ่ง ข้อมูลด้านการดูแลตัวเอง และข้อมูลด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการวิ่ง)
2. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการต่อยอดงานวิจัยด้านสุขภาพอื่นๆ

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การออกกำลังกายเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญสำหรับการมีสุขภาพที่ดี นอกเหนือจากอาหารที่เหมาะสมกับร่างกาย อากาศที่บริสุทธิ์สำหรับการหายใจ อารมณ์ที่ร่าเริงแจ่มใสในการใช้ชีวิต ขับถ่ายอุจจาระอย่างสม่ำเสมอทำให้ของเสียไม่อยู่ในร่างกายเป็นเวลานาน การออกกำลังกายที่เหมาะสมและพอดี ก็เป็นการบริหารระบบต่างๆ ในร่างกายให้ทำงานสมบูรณ์อยู่เสมอ

ในปัจจุบันผู้คนให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพมากขึ้น ดูได้จากมูลค่าตลาดสินค้าเพื่อสุขภาพ (วิตามิน ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อสุขภาพและความงาม รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์) ซึ่งมีมูลค่ากว่า 140,000 ล้านบาท ยังคงมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2560)

เทรนด์การออกกำลังกายในประเทศไทยส่วนใหญ่มักจะเปลี่ยนไปตามนักกีฬาอาชีพและบุคคลที่มีชื่อเสียง เริ่มตั้งแต่เทนนิส ฟุตบอล แบดมินตัน มวย ฟิตเนส และล่าสุดคือการวิ่ง

โครงการก้าวคนละก้าวเพื่อ 11 โรงพยาบาล ที่เกิดขึ้นในปลายปี พ.ศ.2560 ได้ทำให้เกิดแรงกระเพื่อมมหาศาลเกี่ยวกับการวิ่ง ทั้งการวิ่งเพื่อออกกำลังกาย วิ่งเพื่อแข่งขัน วิ่งเพื่อลดน้ำหนัก วิ่งเพื่อเข้าสังคม และวิ่งเพื่อเอาชนะขีดความสามารถของตัวเอง ดูได้จากสถิติจำนวนนักวิ่งในประเทศไทยใน ปี พ.ศ.2560 ที่มีจำนวนกว่า 15 ล้านคน เพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ.2559 ที่มีจำนวน 12 ล้านคน และปี พ.ศ.2545 ที่มีจำนวน 5.8 ล้านคน (ทรงศักดิ์ รักพ่วง, 2562) และจำนวนการจัดงานวิ่งมินิมาราธอน ฮาร์ฟมาราธอน มาราธอน และเทรล ในปี พ.ศ.2561 ที่มีจำนวน 990 รายการ เพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ.2560 ที่มีจำนวน 696 รายการ และปี พ.ศ.2559 ที่มีจำนวน 471 รายการ (ลงทุนแมน, 2562) รวมถึงสังคมกลุ่มนักวิ่งในสื่อสังคมออนไลน์ที่มีจำนวนสมาชิกเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก

การวิ่งเป็นการออกกำลังกายที่ทำง่าย ไม่ต้องใช้อุปกรณ์มาก สามารถทำคนเดียวได้ อาศัยเพียงแค่สถานที่เหมาะสม มีอากาศถ่ายเทสะดวก เป็นการออกกำลังกายที่ดีต่อร่างกายทั้งภายใน ภายนอก และจิตใจ ประโยชน์ที่ได้จากการวิ่ง ดังนี้

-ช่วยเพิ่มอายุขัย (Pedisic *et al*., 2020)
-ช่วยทำให้นอนหลับดีขึ้น (Kline, 2014)
-ช่วยทำให้หัวเข่าและหลังดีขึ้น (Ponzio *et al*., 2018)
-ช่วยทำให้ลดน้ำหนัก (Phillips, Joyner, 2019)
-ช่วยทำให้ระบบภูมิคุ้มกันดีขึ้น (Nieman, Wentz, 2019)
-ช่วยลดความเสี่ยงเป็นโรคสมองเสื่อม (Dinoff, Herrmann, Swardfager, Lanctot, 2017)

-ช่วยลดความเสี่ยงเป็นโรคมะเร็ง (Moore *et al*., 2016)

-ช่วยเพิ่มสุขภาพจิตและลดภาวะซึมเศร้า (Kvam, Kleppe, Nordhus, Hovland, 2016)

-ช่วยลดความเสี่ยงเป็นโรคเบาหวาน ชนิดที่ 2 (Colberg *et al*., 2016)

-ช่วยลดความดันโลหิต (Naci *et al*., 2019)

อย่างไรก็ตาม การวิ่งเองก็เหมือนกับทุกอย่างบนโลกนี้ที่ไม่ได้มีแต่ประโยชน์ด้านเดียว มีข้อเสียที่เกิดจากการวิ่งมากเกินพอดี การขาดการซ้อม การยืดเหยียดที่ไม่สมบูรณ์ก่อนและหลังวิ่ง ท่าทางการวิ่ง และฝืนกดดันตัวเองมากเกินไป จนทำให้เกิดผลเสีย ดังนี้

-มีความเสี่ยงที่จะบาดเจ็บ (Mechelen, 1992)

-มีความเสียหายต่อข้อต่อ (Riebe, Ehrman, Liquori, Magal, 2018)

-มีความเสี่ยงที่หน้าอกหย่อนคล้อย (Risius, Milligan, Burns, Brown, Scurr, 2015)

-มีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจ (Plymire, 2002)

-มีโอกาสเกิดโรคมะเร็งผิวหนังเมลาโนมา (Ambros-Rudolph *et al*., 2006)

จากการวิจัยแสดงให้เห็นถึงข้อดีมากมายที่ได้รับจากการวิ่ง รวมถึงข้อเสียที่มีโอกาสเกิดขึ้นอีกมากมายเช่นกัน

ในสื่อสังคมออนไลน์ประเภทเฟสบุค มีกลุ่มที่เกี่ยวกับการวิ่งเป็นจำนวนมากมีทั้งการพูดคุยเรื่องการวิ่งการแชร์ประสบการณ์การวิ่งการซื้อขายอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิ่งการวิจารณ์รองเท้าวิ่งการแบ่งปันรูปถ่ายที่เกี่ยวกับการวิ่ง การวิ่งมาราธอน การวิ่งเทรล และอื่นๆอีกมากมาย

การเข้าไปสำรวจข้อมูลด้านสุขภาพในมุมต่างๆ ของกลุ่มนักวิ่ง จะทำให้เห็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงของการวิ่งคาดว่าน่าจะเป็นประโยชน์ต่อคนหมู่มากทั้งกลุ่มนักวิ่งที่วิ่งเป็นประจำและกลุ่มคนที่ยังไม่ได้วิ่งรวมถึงเป็นข้อมูลพื้นฐานในการต่อยอดงานวิจัยด้านสุขภาพอื่นๆ อีกมากมาย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้เป็นกลุ่มนักวิ่งในสื่อสังคมออนไลน์ประเภทเฟสบุ๊คกลุ่ม โดยจะเข้าไปสำรวจเฉพาะกลุ่มที่มีการพูดคุยเกี่ยวกับการวิ่งและคัดเลือกเฉพาะกลุ่มที่มีสมาชิกมากกว่า 10,000 คน ขึ้นไป ทั้งหมดมี 14 กลุ่ม สมาชิกรวมทั้งหมด 769,000 คน

กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการคำนวณโดยใช้สมการยามาเน่ (Taro Yamane) โดยความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้กำหนดให้ไม่เกิน 0.05 คำนวณแล้วได้จำนวนตัวอย่างตามความสมัครใจ ทั้งสิ้น 400 คน

โดยที่ผู้วิจัยจะทำการทดสอบแบบสอบถามก่อนใช้งานจริง และจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 1 เดือน เริ่มตั้งแต่ 1 ถึง 31 มกราคม 2564 หรือจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการครบ 400 คน

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 676 ราย โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	342	50.59%
	หญิง	327	48.37%
	ทางเลือก	7	1.04%
อายุ	น้อยกว่า 20 ปี	5	0.74%
	21 - 30 ปี	59	8.73%
	31 - 40 ปี	239	35.36%
	41 - 50 ปี	240	35.50%
	51 - 60 ปี	109	16.12%
	61 - 70 ปี	23	3.40%
	91 - 100 ปี	1	0.15%
ดัชนีมวลกาย	<18.50	29	4.29%
	18.50-22.90	323	47.78%
	23.00-24.90	140	20.71%
	25.00-29.90	149	22.04%
	≥30	35	5.18%
สูบบุหรี่	สูบ	31	4.59%
	ไม่สูบ	645	95.41%
โรคประจำตัว	มี	160	23.67%
	ไม่มี	516	76.33%

โดยที่ในผู้ที่เป็นโรคประจำตัว จำนวน 160 ราย แบ่งออกเป็นโรคต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไป / รายละเอียดของโรคประจำตัว

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
โรคประจำตัวที่มี	โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง	93	58.13%
	โรคระบบภูมิคุ้มกัน	23	14.37%
	โรคทางเดินอาหารและตับ	14	8.75%
	โรคระบบฮอร์โมน	11	6.88%
	โรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจและปอด	8	5.00%
	โรคกระดูกและข้อต่อ	5	3.13%
	โรคอื่นๆ	6	3.75%

สุดท้ายมีผู้ตอบแบบสอบถามที่ต้องรับประทานยาเป็นประจำ จำนวน 117 ราย และรายละเอียดของยาที่ต้องรับประทานเป็นประจำ ดังนี้

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไป / การรับประทานยาเป็นประจำและรายละเอียดของยา

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
รับประทานยาเป็นประจำ	ต้อง	117	17.31%
	ไม่ต้อง	559	82.69%
ยาที่ต้องรับประทานเป็นประจำ	ยาของโรคประจำตัว	106	90.60%
	ยาอื่นๆ	11	9.40%

ตารางที่ 4 ข้อมูลด้านการวิ่ง

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
วิธีเรียนรู้การวิ่ง	ฝึกวิ่งเอง	590	87.28%
	มีโค้ชสอน	8	1.18%
	ทั้งฝึกวิ่งเองและมีโค้ชสอน	78	11.54%

ตารางที่ 5 ข้อมูลด้านการวิ่ง (ต่อ)

โดยที่ในผู้ตอบแบบสอบถามที่ออกกำลังกายอย่างอื่นด้วยนอกจากการวิ่ง จำนวน 444 ราย แบ่งออกเป็นการออกกำลังกายประเภทต่างๆ ดังนี้

วิ่งอาทิตย์ละกี่วัน	1 วัน	32	4.73%
	2 วัน	67	9.91%
	3 วัน	187	27.66%
	4 วัน	159	23.52%
	5 วัน	151	22.34%
	6 วัน	59	8.73%
	7 วัน	21	3.11%
วิ่งช่วงเวลาไหน	ช่วงเช้า (04.00-10.00)	242	35.80%
	ช่วงกลางวัน (10.00-16.00)	7	1.04%
	ช่วงเย็น (16.00-18.00)	200	29.59%
	ช่วงค่ำ (18.00-24.00)	227	33.58%
ระยะทางเฉลี่ยที่วิ่งแต่ละครั้ง	น้อยกว่า 1 กิโลเมตร	2	0.30%
	1-5 กิโลเมตร	252	37.28%
	6-10 กิโลเมตร	374	55.33%
	11-15 กิโลเมตร	20	2.96%
	16-20 กิโลเมตร	3	0.44%
	20 กิโลเมตร ขึ้นไป	4	0.59%
	ไ่ม่แน่นอน	10	1.48%
	ไม่เคยวัดเลย	11	1.63%
ออกกำลังกายอย่างอื่นนอกจากวิ่ง	ออกกำลังกายอย่างอื่นด้วย	444	65.68%
	วิ่งอย่างเดียว	232	34.32%

ตารางที่ 6 ข้อมูลด้านการวิ่ง / รายละเอียดของการออกกำลังกายอื่นนอกจากวิ่ง

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
ประเภทของออกกำลังกายอย่างอื่นนอกจากวิ่ง	เวทเทรนนิ่ง	309	69.59%
	ปั่นจักรยาน	71	15.99%
	เต้นแอโรบิค	11	2.48%
	ฟุตบอล	11	2.48%
	ว่ายน้ำ	11	2.48%
	โยคะ	11	2.48%
	อื่นๆ	20	4.50%

นอกจากนี้มีข้อมูลโซนหัวใจเฉลี่ยขณะวิ่ง เริ่มวิ่งมาแล้วกี่ปี ระยะทางวิ่งสะสมเฉลี่ยต่อปี และมีการลงแข่งขันรายการวิ่งหรือไม่ ดังนี้

ตารางที่ 7 ข้อมูลด้านการวิ่ง / โซนหัวใจเฉลี่ย วิ่งมากี่ปี ระยะทางวิ่งสะสมเฉลี่ยต่อปีและมีการลงแข่งขันรายการวิ่งหรือไม่

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
โซนหัวใจเฉลี่ยที่วิ่ง	โซน 1	6	0.89%
	โซน 2	125	18.49%
	โซน 3	305	45.12%
	โซน 4	147	21.75%
	โซน 5	12	1.78%
	ไม่เคยวัด	81	11.98%

ตารางที่ 8 ข้อมูลด้านการวิ่ง / โซนหัวใจเฉลี่ย วิ่งมากี่ปี
ระยะทางวิ่งสะสมเฉลี่ยต่อปีและมีการลงแข่งขันรายการวิ่งหรือไม่ (ต่อ)
โดยที่ในผู้ที่เคยลงแข่งขันรายการวิ่ง จำนวน 622 ราย แบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

วิ่งมาแล้วกี่ปี	ไม่ถึง 1 ปี	57	8.43%
	1-5 ปี	509	75.30%
	6-10 ปี	82	12.13%
	11-15 ปี	14	2.07%
	16-20 ปี	5	0.74%
	20 ปี ขึ้นไป	9	1.33%
ระยะวิ่งสะสมเฉลี่ยต่อปี	น้อยกว่า 500 กิโลเมตร	80	11.83%
	501-1000 กิโลเมตร	118	17.46%
	1001-1500 กิโลเมตร	85	12.57%
	1501-2000 กิโลเมตร	77	11.39%
	2001-2500 กิโลเมตร	42	6.21%
	2501-3000 กิโลเมตร	23	3.40%
	3000 กิโลเมตร ขึ้นไป	20	2.96%
	ไม่เคยวัด	231	34.17%
เคยลงแข่งขันรายการวิ่งหรือไม่	เคย	622	92.01%
	ไม่เคย	54	7.99%

ตารางที่ 9 ข้อมูลด้านการวิ่ง / รายการที่เคยลงแข่งขันวิ่ง
สุดท้ายข้อมูลจำนวนรายการที่ลงแข่งขันต่อปี ดังนี้

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
รายการที่เคยลงวิ่ง	ฟันรัน (ไม่เกิน 5 กิโลเมตร)	381	17.61%
	มินิมาราธอน (10.5 กิโลเมตร)	558	25.80%
	ฮาล์ฟมาราธอน (21 กิโลเมตร)	459	21.22%
	มาราธอน (42.195 กิโลเมตร)	271	12.53%
	อัลตรามาราธอน	83	3.84%
	ซิตี้รัน	119	5.50%
	ครอสคันทรี	63	2.91%
	เทรล	180	8.32%
	สปาตัน	17	0.79%
	ไตรกีฬา	32	1.48%

ตารางที่ 10 ข้อมูลด้านการวิ่ง / จำนวนรายการที่ลงแข่งขันต่อปี

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
แข่งขันวิ่งกี่รายการต่อปี	1-5 รายการ	300	44.38%
	6-10 รายการ	153	22.63%
	11-15 รายการ	72	10.65%
	16-20 รายการ	33	4.88%
	21 รายการ ขึ้นไป	31	4.59%
	ไม่แน่นอน	33	4.88%
	ไม่ลง	54	7.99%

ตารางที่ 11 ข้อมูลด้านการดูแลตัวเอง

โดยที่ในผู้ที่รับประทานอาหารเสริม จำนวน 315 ราย แบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ และความถี่ในการรับประทาน ดังนี้

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
นอนเฉลี่ยวันละ	4 ชั่วโมง	9	1.33%
	5 ชั่วโมง	61	9.02%
	6 ชั่วโมง	278	41.12%
	7 ชั่วโมง	241	35.65%
	8 ชั่วโมง	87	12.87%
ความถี่ในการรับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพ	รับประทานทุกมื้อ ทุกวัน	156	23.08%
	รับประทานทุกวันอย่างน้อยวันละ 1 มื้อ	212	31.36%
	รับประทานบ้างอาทิตย์ละ 1-2 มื้อ	82	12.13%
	รับประทานบางวัน พยายามให้ได้ทุกวัน	166	24.56%
	แทบไม่ค่อยได้รับประทานเลย นานๆ ที	18	2.66%
	ไม่ได้สนใจ รับประทานตามความชอบ	42	6.21%
รับประทานอาหารเสริม หรือไม่	รับประทาน	315	46.60%
	ไม่รับประทาน	361	53.40%

ตารางที่ 12 ข้อมูลด้านการดูแลตัวเอง / ประเภทของอาหารเสริมและความถี่

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
ประเภทของอาหารเสริมที่รับประทาน	วิตามินและเกลือแร่	191	27.72%
	โปรตีน	172	24.96%
	กลุ่มสารต้านอนุมูลอิสระ	125	18.14%
	น้ำมันปลา	83	12.05%
	จุลินทรีย์ในลำไส้	40	5.81%
	ใยอาหาร	32	4.64%
	กลุ่มสมุนไพร	31	4.50%
	อื่นๆ	15	2.18%
ความถี่ในการรับประทานอาหารเสริม	รับประทานทุกวัน	137	43.49%
	รับประทานบางวัน พยายามให้ได้ทุกวัน	89	28.25%
	รับประทานบ้าง อาทิตย์ละ 1-2 วัน	49	15.56%
	รับประทานเฉพาะช่วงที่ลงแข่งขันวิ่ง	21	6.67%
	แทบไม่ค่อยได้รับประทานเลย	19	6.03%

ตารางที่ 13 ข้อมูลด้านการดูแลตัวเอง / ดื่มน้ำเฉลี่ยต่อวัน ตรวจสุขภาพประจำปี

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
ดื่มน้ำเฉลี่ยต่อวัน	1-5 แก้ว	99	14.64%
	6-10 แก้ว	131	19.38%
	11-15 แก้ว	45	6.66%
	16-20 แก้ว	401	59.32%
ตรวจสุขภาพประจำปีหรือไม่	ตรวจเป็นประจำทุกปี	426	63.02%
	ตรวจเป็นบางปี	185	27.37%
	ไม่ตรวจเลย	65	9.62%

ตารางที่ 14 ข้อมูลด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการวิ่ง

โดยที่ในผู้ที่เคยได้รับบาดเจ็บจากการวิ่ง จำนวน 499 ราย แบ่งออกเป็นบริเวณต่างๆ และปัจจุบันการบาดเจ็บที่ได้รับหายดีหรือยัง ดังนี้

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
น้ำหนักตัวก่อนวิ่งและปัจจุบัน	เท่าเดิม	229	33.88%
	เพิ่มขึ้น	87	12.87%
	ลดลง	360	53.25%
เคยได้รับบาดเจ็บจากการวิ่งไหม	เคย	499	73.82%
	ไม่เคย	177	26.18%

ตารางที่ 15 ข้อมูลด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการวิ่ง / บริเวณที่ได้รับบาดเจ็บและปัจจุบัน

ลักษณะ			จำนวน	ร้อยละ
บริเวณที่เคยได้รับบาดเจ็บ	เอ็นฝ่าเท้า	รวม	209	14.13%
	ข้อเท้า	รวม	180	12.17%
	เอ็นร้อยหวาย	รวม	88	5.95%
	กล้ามเนื้อน่อง	รวม	175	11.83%
	หัวเข่า	รวม	241	16.29%
	หน้าแข้ง	รวม	148	10.01%
	กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง	รวม	88	5.95%
	กล้ามเนื้อต้นขาด้านนอก	รวม	89	6.02%
	โคนขาหนีบ	รวม	84	5.68%
	กล้ามเนื้อสะโพกหนีบเส้นประสาท	รวม	65	4.39%
	กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง	รวม	63	4.26%
	กระดูกสันหลัง	รวม	26	1.76%
	บริเวณอื่นๆ	รวม	23	1.56%
ปัจจุบันการบาดเจ็บที่ได้รับหายดีหรือยัง	หายดีแล้ว		329	65.93%
	ยังไม่หายดี		58	11.62%
	เป็นๆ หายๆ		112	22.44%

ตารางที่ 16 ข้อมูลด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการวิ่ง / ค่าระดับน้ำตาล คลอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอร์ไรด์ เอชดีแอล แอลดีแอล ความดันโลหิต

ลักษณะ			จำนวน	ร้อยละ
ค่าระดับน้ำตาลในเลือดล่าสุด (Fasting Blood Sugar)	ปกติ	549	81.21%	0.12%
	สูงกว่ามาตรฐาน	37	5.47%	0.01%
	ต่ำกว่ามาตรฐาน	2	0.30%	0.00%
	ไม่ทราบ	88	13.02%	0.02%
ค่าคอเลสเตอรอลรวมในเลือดล่าสุด (Total Cholesterol)	ปกติ	406	60.06%	0.09%
	สูงกว่ามาตรฐาน	171	25.30%	0.04%
	ต่ำกว่ามาตรฐาน	1	0.15%	0.00%
	ไม่ทราบ	98	14.50%	0.02%
ค่าไตรกลีเซอร์ไรด์ในเลือดล่าสุด (Triglyceride)	ปกติ	490	72.49%	0.11%
	สูงกว่ามาตรฐาน	67	9.91%	0.01%
	ต่ำกว่ามาตรฐาน	6	0.89%	0.00%
	ไม่ทราบ	113	16.72%	0.02%
ค่าเอชดีแอลในเลือดล่าสุด (HDL-Cholesterol)	ปกติ	447	66.12%	0.10%
	สูงกว่ามาตรฐาน	75	11.09%	0.02%
	ต่ำกว่ามาตรฐาน	24	3.55%	0.01%
	ไม่ทราบ	130	19.23%	0.03%
ค่าแอลดีแอลในเลือดล่าสุด (LDL-Cholesterol)	ปกติ	450	66.57%	0.10%
	สูงกว่ามาตรฐาน	86	12.72%	0.02%
	ต่ำกว่ามาตรฐาน	6	0.89%	0.00%
	ไม่ทราบ	134	19.82%	0.03%

ตารางที่ 17 ข้อมูลด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการวิ่ง / ค่าระดับน้ำตาล คลอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอร์ไรด์ เอชดีแอล แอลดีแอล ความดันโลหิต (ต่อ)

ลักษณะ			จำนวน	ร้อยละ
ค่าความดันล่าสุด (Blood Pressure)	ปกติ	564	83.43%	0.12%
	สูงกว่ามาตรฐาน	46	6.80%	0.01%
	ต่ำกว่ามาตรฐาน	23	3.40%	0.01%
	ไม่ทราบ	43	6.36%	0.01%

ตารางที่ 18 ข้อมูลด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการวิ่ง / คุณภาพการนอนหลับ ความยากง่ายในการตื่นนอน ความรู้สึกระหว่างวัน สุขภาพด้านที่ดีขึ้น ความคิดเห็นของคนรอบข้างที่พูดถึง

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
คุณภาพการนอนหลับ	ดีขึ้น นอนง่าย หลับสบาย ยาวทั้งคืน	457	67.60%
	แย่ลง นอนยาก หลับๆ ตื่นๆ	18	2.66%
	ไม่เปลี่ยนแปลง	201	29.73%
ความยากง่ายของการตื่นนอน	ตื่นนอนง่ายขึ้น	455	67.31%
	ตื่นนอนยากขึ้น	39	5.77%
	ไม่เปลี่ยนแปลง	182	26.92%
ความรู้สึกระหว่างวัน	มีพลังมากขึ้น สดชื่น กระปรี้กระเปร่า	530	78.40%
	มีพลังลดลง อ่อนล้า อ่อนเพลีย	20	2.96%
	ไม่เปลี่ยนแปลง	126	18.64%

ตารางที่ 19 ข้อมูลด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการวิ่ง / คุณภาพการนอนหลับ ความยากง่ายในการตื่นนอน ความรู้สึกระหว่างวัน สุขภาพด้านที่ดีขึ้น ความคิดเห็นของคนรอบข้างที่พูดถึง (ต่อ)

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
สุขภาพด้านใดดีขึ้นบ้าง	ร่างกายแข็งแรง เจ็บป่วยน้อย	115	17.01%
	สมองและจิตใจ	95	14.05%
	สุขภาพดีขึ้นทุกด้าน	64	9.47%
	น้ำหนักลดลง ไขมันสะสมลดลง	64	9.47%
	สดชื่น มีพลัง ไม่เหนื่อย	52	7.69%
	ระบบหายใจ	58	8.58%
	หัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต	42	6.21%
	กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น	38	5.62%
	อื่นๆ	22	3.25%
	ไม่ออกความคิดเห็น	126	18.64%
คนรอบข้างพูดถึงความเปลี่ยนแปลงเรื่องอะไรบ้าง	รูปร่างดีขึ้น	316	46.75%
	แข็งแรงมีกล้ามเนื้อ	82	12.13%
	ดูสุขภาพดี	62	9.17%
	คล่องแคล่วมีพลัง	10	1.48%
	อ้วนขึ้น	10	1.48%
	สุขภาพจิตดีขึ้น	10	1.48%
	เหมือนเดิม ไม่เปลี่ยนแปลง	6	0.89%
	อื่นๆ	9	1.33%
	ไม่ออกความคิดเห็น	171	25.30%

ตารางที่ 20 ข้อมูลด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการวิ่ง / ปัญหาผิวหมองคล้ำ เป็นฝ้า แห้งเหี่ยว

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ
มีปัญหาผิวหมองคล้ำ-เป็นฝ้าหรือไม่	มีปัญหา	232	34.32%
	ไม่มีปัญหา	444	65.68%
มีปัญหาผิวแห้งเหี่ยวหรือไม่	มีปัญหา	132	19.53%
	ไม่มีปัญหา	544	80.47%

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

มีผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายและเพศหญิงสัดส่วนใกล้เคียงกัน โดยที่ส่วนใหญ่จะอายุ 31-50 ปี ดัชนีมวลกาย 18.50-22.90 ไม่สูบบุหรี่ ไม่มีโรคประจำตัวและไม่ต้องรับประทานยาเป็นประจำเรียนรู้การวิ่งด้วยตัวเอง วิ่งอาทิตย์ละ 3 วัน ด้วยโซนหัวใจเฉลี่ยระดับ 3 วิ่งในช่วงเช้าระยะทางเฉลี่ยครั้งละ 6-10 กิโลเมตร ปีละ 500-1000 กิโลเมตร มีเวทเทรนนิ่งร่วมด้วย เริ่มวิ่งมาแล้ว 1-5 ปี แทบจะทั้งหมดเคยลงแข่งขันรายการวิ่งโดยที่เป็นรายการมินิมาราธอนมากที่สุด นอนเฉลี่ย 6 ชั่วโมงต่อวัน รับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพทุกวันอย่างน้อยวันละ 1 มื้อ มักไม่รับประทานอาหารเสริม ดื่มน้ำเฉลี่ย 16-20แก้วตรวจสุขภาพเป็นประจำทุกปี น้ำหนักลดลงหลังจากวิ่งเคยได้รับบาดเจ็บที่หัวเข่ามากที่สุดและปัจจุบันหายดีแล้ว มีผลตรวจสุขภาพล่าสุดเป็นปกติ (ระดับน้ำตาล, คอเลสเตอรอลรวม, ไตรกลีเซอร์ไรด์, เอชดีแอล, แอลดีแอล, ความดัน) มีคุณภาพการนอนหลับที่ดีขึ้น ตื่นนอนง่ายขึ้น พลังมากขึ้น และไม่มีปัญหาผิวหมองคล้ำ-เป็นฝ้าแห้งเหี่ยว

มีข้อมูลน่าสังเกตหลายด้านไม่ว่าจะเป็นวิธีการเรียนรู้การวิ่งและการบาดเจ็บ บางกลุ่มที่ยังไม่รู้ โซนหัวใจเฉลี่ยขณะวิ่งจำนวนชั่วโมงที่นอนหลับและความรู้สึกระหว่างวัน การตรวจสุขภาพประจำปี การบาดเจ็บที่เป็นซ้ำๆ คุณภาพการนอนหลับที่ดีขึ้น และมุมมองของเรื่องผิว ผู้วิจัยแนะนำว่าสามารถนำข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้ไปต่อยอดงานวิจัยด้านสุขภาพอื่นๆ เพื่อประโยชน์ของประชาชนในหมู่มาก

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ทรงศักดิ์ รักพ่วง. (2562). การวิ่งมาราธอนในไทย : เครือข่ายทางสังคมและความท้าทายในศตวรรษที่ 21 (Marathon in Thailand : Social Network and Challenges in 21th Century). *วารสารร่มพฤกษ์ มหาวิทยาลัยเกริก*, 37(1), 10-11. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/romphruekj/article/download/165246/140336/

ลงทุนแมน. (2562). *สถิติงานวิ่งในประเทศไทยเป็นอย่างไรบ้าง?*. สืบค้น 19 พฤศจิกายน 2563, จาก https://www.longtunman.com/15987

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2560, มิถุนายน). เกาะกระแสสินค้าสุขภาพ สร้างโอกาสธุรกิจ. *K SME Analysis*, 1-2. https://www.kasikornbank.com/th/business/sme/KSMEKnowledge/article/KSMEAnalysis/Documents/HealthyProduct.pdf

ภาษาต่างประเทศ

Ambros-Rudolph, C.M., Hofmann-Wellenholf, R., Richtig, E., Muller-Furstner, M., Soyer, H.P., Kerl, H. (2006). Malignant melanoma in marathon runners. *Arch Dermatol*, 142(11), 1471-1474.

Colberg, S.R., Sigal, R.J., Yardley, J.E., Riddell, M.C., Dunstan, D.W., Dempsey, P.C., … Tate, D.F. (2016). Physical activity/exercise and diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065-2079.

Dinoff, A., Herrmann, N., Swardfager, W., Lanctot, K.L. (2017). The effect of acute exercise on blood concentrations of brain-derived neurotrophic factor in healthy adults: A meta-analysis. *European Journal of Neuroscience*, 46(1), 1635-1646.

Kline, E.C., (2014). The bidirectional relationship between exercise and sleep: Implications for exercise adherence and sleep improvement. PubMed Central, 8(6), 375-379.

Kvam, S., Kleppe, C.L., Nordhus, I.H., Hovland, A. (2016). Exercise as a treatment for depression: A meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 202, 67-86.

Mechelen, W.V. (1992). Running injuries : A review of the epidemiological literature. *Sport Medicine*, 14(5), 320-335.

Moore, S.C., Lee, I.M., Weiderpass, E., Campbell, P.T., Sampson, J.N., Kitahara, C.M., … Patel, A.V. (2016). Association of leisure-time physical activity with risk of 26 types of cancer in 1.44 million adults. *The Journal of the American Association Internal Medicine*, 176(6), 816-825.

Naci, H., Salcher-Konrad, M., Dias, S., Blum, M.R., Sahoo, S.A., Nunan, D., … Aloannidis, J.P. (2019). How does exercise treatment compare with antihypertensive medications? A network meta-analysis of 391 randomised controlled trials assessing exercise and medication effects on systolic blood pressure. *British Journal of Sport Medicine*, 53, 859-869.

Nieman, D.C., Wentz, L.M. (2019). The compelling link between physical activity and the body's defense system. *Journal of Sport Health Science*, 8(3), 201-217.

Pedisic, Z., Shrestha N, Kovalchik S, Stamatakis, E., Liangruenrom, N., Grgic, J., … Oja, P. (2020). Is running associated with a lower risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and is the more the better? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sport Medicine*, 54(15), 898-905.

Phillips, S.M., Joyner, M.J. (2019). Out-running ‘bad’ diets: beyond weight loss there is clear evidence of the benefits of physical activity. *British Journal of Sport Medicine*, 53, 854-855.

Plymire, D.C. (2002). Running, heart disease, and the ironic death of Jim Fixx. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(1), 38-46.

Ponzio, Danielle, Y., Syed, Usman, A.M., Purcell, Kelly, … Antonia, F. (2018). Low prevalence of hip and knee arthritis in active marathon runners. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 100(2), 131-137.

Riebe, D., Ehrman, J.K., Liquori, G., Magal, M. (2018). ACSM’s guideline for exercise testing and prescription (Tenth edition.). Philadelphia: Wolters Kluwer.

Risius, D., Milligan, A., Berns, J., Brown, N., Scurr, J. (2015). Understanding key performance indicators for breast support: An analysis of breast support effects on biomechanical, physiological and subjective measures during running. *Journal of Sport Science*, 35(9), 842-851.

การเปรียบเทียบระหว่างผลของการฟังเพลงที่ชอบในเพลงไทยสากลและเพลงสากลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ และระดับความเหนื่อยขณะวิ่ง

THE COMPARISON BETWEEN THE EFFECT OF LISTEN TO FAVORITE THAI SONGS AND INTERNATIONAL SONGS WITH HEART RATE AND RATE OF PERCEIVED EXERTION WHILE RUNNING

วลัยพรรณ สุภารัตนศิลป*

Walaiphan Suparattanasin

ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์**

Asst. Prof. Dr. Pansak Sugkraroek

---

*นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

*Graduate Student, Master of Science in Anti-Aging and Regenerative Medicine, College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University

*Email: ngekhuy@gmail.com

**อาจารย์ประจำและนายแพทย์ ภาควิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**Lecturer and MD, Department of Anti-Aging and Regenerative Medicine, College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University

**E-mail: pansak@bumrungraddoctor.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจและระดับความเหนื่อยเมื่อฟังเพลงที่ชอบและไม่ฟังเพลงขณะวิ่ง โดยการทดลองแบบเลือกเฉพาะเจาะจงตามความชอบในการฟังเพลง มีอาสาสมัครจำนวน 32 คน อายุระหว่าง 20-35 ปี แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล (n=12) กลุ่มชอบฟังเพลงสากล(n=10) และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลง(n=10) ขณะวิ่ง โดยการวิ่งตามโปรแกรมควบคู่กับการฟังเพลงที่กำหนด โดยเริ่มวิ่งที่ 50%MHR 5 นาที เพิ่มความเร็วเป็น 70-85%MHR 7 นาที วัดอัตราการเต้นของหัวใจและระดับความเหนื่อย และลดความเร็วลงเป็นเวลา 3 นาที ระยะเวลาศึกษาทั้งหมด 4 สัปดาห์ ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มที่ชอบฟังเพลงไทยสากลมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ยลดลงจาก 151.58±6.82 เหลือ146.75±7.02 ครั้งต่อนาที และกลุ่มที่ชอบฟังเพลงสากลมีอัตราการเต้นของหัวใจลดลงเฉลี่ยจาก 149.80±4.13 เหลือ 146.00±5.16 ครั้งต่อนาที กลุ่มที่ชอบฟังเพลงไทยสากลมีระดับความเหนื่อยลดลงเฉลี่ยจาก 8.50±0.52 เหลือ 7.50±0.52 และกลุ่มที่ชอบฟังเพลงสากลมีมีระดับความเหนื่อยลดลงเฉลี่ยจาก 8.20±0.63 เหลือ 7.40±0.52 อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ชอบฟังเพลงขณะวิ่ง ดังนั้น การฟังเพลงขณะวิ่งสามารถลดอัตราการเต้นของหัวใจและลดระดับความเหนื่อยได้ จึงเป็นวิธีการที่น่าสนใจที่จะนำไปเพิ่มประสิทธิภาพในการวิ่ง หรือส่งเสริมการออกกำลังกายต่อไป

คำสำคัญ : การฟังเพลง, อัตราการเต้นของหัวใจ, ระดับความเหนื่อย, การวิ่ง

Abstract

The purpose was to study and compare heart rate and rate of perceived exertion when listening to favorite music and not listening to music while running, by selective purposive sampling based on music favorite. There were 32 volunteers, aged 20-35, divided into 3 groups: the group who liked listening to Thai music (n=12), the group who liked listening to international music (n=10), and the group who didn't like listening to music (n=10) while running. The volunteers are running according to the program along with listening to the specified music. Start running at 50%MHR for 5 minutes, increase speed to 70-85%MHR for 7 minutes, measure heart rate and rate of perceived exertion and the speed was reduced for 3 minutes for 4 weeks. The results showed that the group who listened to Thai music had an average heart rate decreased from 151.58±6.82 to 146.75±7.02 beats per minute. The group who Listened to International music had an average heart rate decreased from 149.80±4.13 to 146±5.16 beats per minute. The group who listened to Thai music had an average rate of perceived exertion decreased from 8.50±0.52 to 7.50±0.52. International music showed a significant decrease in rate of perceived exertion from 8.20±0.63 to 7.40±0.52 compared to the group who don't like listening to music while running, listening to music while running can reduce heart rate and reduce rate of perceived exertion. Therefore, it is an interesting method to increase the efficiency of running or promote further exercise.

Keywords. Listening to music, Heart rate, Rate of Perceived Exertion, Running

บทนำ

ปัจจุบันคนไทยนิยมออกกำลังกายด้วยการวิ่งเพิ่มมากขึ้น จากการสำรวจกิจกรรมทางกายของประชากรไทย พ.ศ. 2558 โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า เพศชายออกกำลังกายมากกว่าเพศหญิงและอยู่ช่วงวัยผู้ใหญ่ (25 – 59 ปี) เหตุผลที่เล่นกีฬาหรือออกกำลังกายจากการสำรวจ พบว่า มากกว่า 3 ใน 4 ของ ผู้ที่เล่นกีฬาหรือออกกำลังกายเล่นเพราะต้องการให้ร่างกายแข็งแรง (สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ, 2560)

การวิ่งเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Aerobic Exercise) คือ การออกกำลังกายแบบที่ใช้ออกซิเจน เพื่อนำออกซิเจนไปเป็นตัวช่วยในการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน ในร่างกาย เมื่อเราวิ่งจะทำให้ระบบหายใจทำงานมากขึ้น หัวใจเต้นเร็วขึ้นเพื่อนำเลือดสูบฉีดไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย หลอดเลือดขยายตัวมากขึ้นเพื่อลำเลียงเลือดให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลทำให้สมรรถภาพของปอดและหัวใจแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น ระบบเผาผลาญทำงานได้เต็มที่ ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อแข็งแรงมากขึ้น อีกทั้งยังทำให้ช่วยลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค NCDs อีกด้วย โดย WILLIAMS ได้รายงานว่า ความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะ stroke และไขมันในเลือดสูง ในผู้ที่มีกิจกรรมทางกายโดยการวิ่งลดลงอย่างมาก

การวิ่งบนลู่วิ่งกล (Treadmill) เป็นการออกกำลังกายที่สามารถปรับความเร็วของสายพานลู่วิ่งกลให้หมุนเคลื่อนที่ด้วยอัตราความเร็วที่ต้องการได้และอีกทั้งยังสามารถปรับองศาของการวิ่งได้อีกด้วย(เจริญ กระบวนรัตน์, 2542 : 85) อีกทั้งยังทำให้ลดอัตราการเกิดการบาดเจ็บต่อร่างกายได้มากกว่าการวิ่งบนพื้นทั่วไป หากวิ่งต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานส่งผลทำให้ผู้วิ่งมีอาการหอบเหนื่อยและเบื่อหน่ายส่งผลทำให้ต้องหยุดวิ่ง ซึ่งจะทำให้การวิ่งนั้นไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่เรากำหนดและส่งผลต่อประสิทธิภาพในการวิ่งอีกด้วย ดังนั้น จึงต้องหาปัจจัยที่ช่วยลดความเหนื่อยและความเบื่อหน่ายที่เกิดจากการวิ่งเป็นระยะเวลานาน จากการศึกษาพบว่า การฟังเพลงขณะวิ่งทำให้สุขภาพจิตผู้วิ่งดีขึ้น (Leighton Jones et.al., 2016) อีกทั้งยังทำให้มีสมาธิ จดจ่อต่อการออกกำลังกาย และสนุกสนานส่งผลทำให้การวิ่งมีประสิทธิภาพมากขึ้น (L. Szmedr et.al., 1997) การฟังเพลงเร็วที่มีจังหวะ 137 – 160 ครั้งต่อนาที ส่งผลทำให้ขณะวิ่งมีแรง ความทนทาน และระดับการรับรู้ความล้าของระบบประสาทและกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น ส่งผลทำให้วิ่งได้นานขึ้น รับรู้ความเหนื่อยลดลง (Jacob Centala et.al., 2019) จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการฟังเพลงขณะออกกำลังกาย พบว่า การฟังเพลงส่งผลทางด้านสรีรวิทยาและด้านจิตใจ ซึ่งในนักกีฬานำเอาการฟังเพลงช่วยฟื้นฟูร่างกายจากการบาดเจ็บหรือเหนื่อยล้าที่เกิดหลังจากการออกกำลังกายได้ดีขึ้น ทั้งนี้ประสิทธิภาพการฟื้นฟูขึ้นกับความชอบในการฟังเพลงของแต่ละบุคคลอีกด้วย (Daichi Tanaka et.al., 2018)

การฟังเพลง สามารถส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้ฟัง โดยแพลงที่ใช้นำมาใช้เพื่อลดความเบื่อหน่ายและอาการหอบเหนื่อยจะกระตุ้นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินเกิดเป็นแรงสั่นเสียง เมื่อผ่านเข้าสู่ภายในหูชั้นกลางจะถูกคลอเคลีย (cochlear) แปลแรงสั่นเสียงให้เป็นสัญญาณประสาทนำส่งไปที่ทาลามัส(thalamus) แล้วส่งต่อไปที่ออดิทอรีคอร์เท็กซ์(auditory cortex) หลังจากนั้นสัญญาณประสาท จะถูกส่งไปยังสมองส่วนลิมบิค(limbic) ซึ่งเป็นศูนย์กลางการควบคุมพฤติกรรมทางอารมณ์ความรู้สึกทำให้เกิดการประมวลอารมณ์จากข้อมูลต่างๆในระบบลิมบิค(limbic) มีการ ปรับเปลี่ยนด้านอารมณ์ความรู้สึก (affective) ทำให้เกิดอารมณ์ด้านบวกส่งผลกระตุ้นการหลั่งเอนโดรฟิน(endorphin) ซึ่งเป็นสารสื่อสัญญาณประสาทที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอารมณ์ใน ทางบวก เกิดความรู้สึกพึงพอใจ เพิ่มการผ่อน คลายและลดความวิตกกังวลได้ นอกจากนี้ระบบลิมบิค(limbic) ยังเชื่อมต่อการทำงานกับไฮโปทาลามัส (hypothalamus) ซึ่งเป็นศูนย์กลางการควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติและการหลั่ง ฮอร์โมนต่างๆ ให้ร่างกายมีการทำงานที่เชื่อมประสานกันควบคุมการรักษาสมดุล (homeostasis) ของร่างกาย กระตุ้นการหลั่งเอนโดรฟินทำให้เพิ่มการปรับอารมณ์ด้านบวกได้มากขึ้น ผลของเพลงที่มีความประสานกลมกลืนจะช่วยให้เกิดความสมดุลของพลังงาน ลดการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติและลดความเหนื่อย โดยการฟังเพลงจะเบี่ยงเบนความสนใจของผู้ฟังออกจากการคิดคำนึงถึงสิ่งที่ทำให้เหนื่อยให้มาสนใจอยู่ที่เสียงเพลงแทนทำให้ความเบื่อหน่ายและอาการเหนื่อยลดลงได้ (อรนิด นิคมและปิยะนุช พรหมสาขา ณ สกลนคร, 2564)

การฟัง เป็นสื่อสำคัญยิ่งในการทำกิจกรรมทั้งหลายที่เกี่ยวกับดนตรีเพราะดนตรีเป็นศิลปะซึ่งอาศัยเสียงเป็นสื่อโสตประสาท และการรับฟังจึงเป็นส่วนที่สำคัญมากในการสื่อสารทางดนตรี การที่ผู้ฟังจะได้รับอรรถรสจากการฟังมากน้อยแค่ไหนนั้น ขึ้นอยู่กับวิธีการฟังของผู้นั้นและระดับความเข้มข้นในการรับฟัง ระดับของการฟังของคนเราที่จะนำไปสู่ความซาบซึ้งได้นั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะและทัศนคติของผู้ฟังซึ่งจัดระดับการฟังดนตรีได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้ (ณรุทธ์ สุทธจิตต์, 2535 : 1-3) การฟังผ่านหู (Passive listening) การฟังด้วยความตั้งใจ (Sensuous listening) การฟังอย่างเข้าถึงอารมณ์ (Emotional listening) และการฟังโดยรับรู้ความซาบซึ้ง (Perceptive listening) ด้วยเหตุนี้ เมื่อคนไทยฟังเพลงที่มีเนื้อหาเป็นภาษาไทย จึงมีอารมณ์ร่วมและเข้าใจในเนื้อหาและความหมายของเพลงอย่างลึกซึ้ง และส่งผลต่ออารมณ์และความรู้สึกได้มากกว่าภาษาอื่น จากการศึกษาพบว่า การฟังเพลงขณะวิ่งทำให้สุขภาพจิตผู้วิ่งดีขึ้น (Leighton Jones et.al., 2016) อีกทั้งยังทำให้มีสมาธิ จดจ่อต่อการออกกำลังกาย และสนุกสนานส่งผลทำให้การวิ่งมีประสิทธิภาพมากขึ้น (L. Szmedr et.al., 1997) การฟังเพลงเร็วที่มีจังหวะ 137 – 160 ครั้งต่อนาที ส่งผลทำให้ขณะวิ่งมีแรง ความทนทาน และระดับการรับรู้ความล้าของระบบประสาทและกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น ส่งผลทำให้วิ่งได้นานขึ้น รับรู้ความเหนื่อยลดลง (Jacob Centala et.al., 2019) จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการฟังเพลงขณะออกกำลังกาย พบว่า การฟังเพลงส่งผลทางด้านสรีรวิทยาและด้านจิตใจ ซึ่งในนักกีฬานำเอาการฟังเพลงช่วยฟื้นฟูร่างกายจากการบาดเจ็บหรือเหนื่อยล้าที่เกิดหลังจากการออกกำลังกายได้ดีขึ้น ทั้งนี้ประสิทธิภาพการฟื้นฟูขึ้นกับความชอบในการฟังเพลงของแต่ละบุคคลอีกด้วย (Daichi Tanaka et.al., 2018)

จากการศึกษาที่ผ่านมา ทำให้ทราบว่า การฟังเพลงที่มีจังหวะเร็วขณะออกกำลังกายสามารถช่วยทำให้ประสิทธิภาพในการออกกำลังกายเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งทางด้านจิตใจยังช่วยทำให้ผ่อนคลาย เพลิดเพลิน และสนุกสนานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งในประเด็นของการฟังเพลงที่มีจังหวะที่เร็ว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาว่า การฟังเพลงที่ชอบที่มีจังหวะที่เร็วในภาษาที่แตกต่างกัน คือ เพลงไทยสากลและเพลงสากล ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการวิ่งหรือไม่ โดยจะศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจและระดับความเหนื่อยขณะวิ่ง ซึ่งผลวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการออกกำลังกายสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพในการวิ่ง และส่งเสริมทำให้เกิดความสนใจในการวิ่งต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจและระดับความเหนื่อยขณะฟังเพลงที่ชอบ(ไทยสากล,สากล) และไม่ฟังเพลงขณะวิ่ง

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การออกกำลังกาย หมายถึง การที่ร่างกายได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวออกแรงหรือออกกำลังที่มีอยู่ในตัวบุคคลด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเดิน การวิ่ง การเล่นกีฬาชนิดต่าง ๆ ตามความหนักเบาของแต่ละกิจกรรม โดยใช้เวลานานพอที่จะทำให้ระบบหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิตกล้ามเนื้อและกระดูกได้ถูกกระตุ้นให้ทำกิจกรรมมากขึ้น ส่งผลถึงความแข็งแรงทั้งสุขภาพร่างกายและสุขภาพจิตดีขึ้น

การวิ่งบนลู่วิ่งกล (Treadmill) เป็นการออกกำลังกายที่สามารถปรับความเร็วของสายพานลู่วิ่งกลให้หมุนเคลื่อนที่ด้วยอัตราความเร็วที่ต้องการได้และอีกทั้งยังสามารถปรับองศาของการวิ่งได้อีกด้วย อีกทั้งยังทำให้ลดอัตราการเกิดการบาดเจ็บต่อร่างกายได้มากกว่าการวิ่งบนพื้นทั่วไป

การวิ่งออกกำลังกายช่วยทำให้ลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นStrokeในนักวิ่งได้ และถ้าออกกำลังกายด้วยการวิ่งมากกว่า odd ratio 95% ช่วยทำให้ลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดไขมันในเลือดสูงในนักวิ่งได้ (Paul T. Williams, 2008)

การฟังเพลง สามารถส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้ฟัง โดยแพลงที่ใช้นำมาใช้เพื่อลดความเบื่อหน่ายและอาการหอบเหนื่อยจะกระตุ้นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินเกิดเป็นแรงสั่นเสียง เมื่อผ่านเข้าสู่ภายในหูชั้นกลางจะถูกคลอเคลีย (cochlear) แปลแรงสั่นเสียงให้เป็นสัญญาณประสาทนำส่งไปที่ทาลามัส(thalamus) แล้วส่งต่อไปที่ออดิทอรีคอร์เท็กซ์(auditory cortex) หลังจากนั้นสัญญาณประสาท จะถูกส่งไปยังสมองส่วนลิมบิค(limbic) ซึ่งเป็นศูนย์กลางการควบคุมพฤติกรรมทางอารมณ์ความรู้สึกทำให้เกิดการประมวลอารมณ์จากข้อมูลต่าง ๆในระบบลิมบิค(limbic) มีการ ปรับเปลี่ยนด้านอารมณ์ความรู้สึก (affective) ทำให้เกิดอารมณ์ด้านบวกส่งผลกระตุ้นการหลั่งเอนโดรฟิน(endorphin) ซึ่งเป็นสารสื่อสัญญาณประสาทที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอารมณ์ใน ทางบวก เกิดความรู้สึกพึงพอใจ เพิ่มการผ่อน คลายและลดความวิตกกังวลได้ (อรนิด นิคมและปิยะนุช พรหมสาขา ณ สกลนคร, 2564) การฟังเพลง มีประโยชน์เพื่อผ่อนคลายความเครียดทั้งทางร่างกายและจิตใจ ก่อให้เกิดสมาธิสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆได้ดีขึ้น เพลงเร็วที่มีจังหวะ 137 – 160 ครั้งต่อนาที ส่งผลทำให้ขณะวิ่งมีแรง ความทนทาน และระดับการรับรู้ความล้าของระบบประสาทและกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น ส่งผลทำให้วิ่งได้นานขึ้น รับรู้ความเหนื่อยลดลง (Jacob et.al, 2020) อีกทั้งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ประสิทธิภาพและความเพลิดเพลินของ การฝึกออกกำลังกายแบบ Sprint Interval Exercise (Matthew et.al, 2014) การเลือกฟังเพลงด้วยตนเองช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการช่วยผ่อนคลายตามระบบพาราซิมพาเทติกของนักศึกษาแพทย์ (R. Archana and R. Mukilan, 2016) อีกทั้งยังช่วยลดระดับความเหนื่อยและสามารถวิ่งได้นานขึ้น (Jamie et.al, 2018)

วิธีการดำเนินงานวิจัย

รูปแบบงานวิจัย: การศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (experimental research; pilot study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง : อาสาสมัครเพศชายและหญิง จำนวน 32 คน ที่มีอายุตั้งแต่ 20-35 ปี ที่ชอบฟังเพลงไทยสากล ชอบฟังเพลงสากล และไม่ชอบฟังเพลงขณะวิ่ง โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive sampling)

เกณฑ์การคัดเข้า(Inclusion Criteria): เพศชายและหญิงสุขภาพแข็งแรง อายุระหว่าง 20-35 ปี ,ชอบและไม่ชอบฟังเพลงขณะวิ่ง, ออกกำลังกายไม่ประจำ (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ครั้งต่อสัปดาห์), รับประทานอาหารก่อนเข้ารับการทดสอบอย่างน้อย 3 ชั่วโมง, งดดื่มแอลกอฮอล์ก่อนเข้ารับการทดสอบอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ก่อนเข้าร่วมงานวิจัย, งดการรับประทานอาหารเสริมและวิตามินอื่น ๆอย่างน้อย 2 สัปดาห์ ก่อนเข้าร่วมงานวิจัย

เกณฑ์คัดออก (Exclusion Criteria): มีโรคประจำตัวที่เป็นอุปสรรคต่อการเข้าร่วมวิจัย, มีอาการบาดเจ็บหรือได้รับการรักษาในปัจจุบันทางกระดูกและกล้ามเนื้อ ทั้งในระยะเฉียบพลันและเรื้อรัง, เคยได้รับการผ่าตัดทางกระดูกและกล้ามเนื้อที่มีการใส่เหล็กหรือข้อเทียมต่าง ๆ, รับประทานยาคลายกล้ามเนื้อหรือยาลดการอักเสบต่าง ๆ, มีปัญหาการได้ยินหรือการรับรู้ของประสาทหูผิดปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล: แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัยประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย กิจกรรมทางกาย ความชอบในการฟังเพลง เป็นต้น, เครื่องวัด Pulse Oxymeter, ลู่วิ่งกล, แบบวัดระดับความเหนื่อย Modified Borg's Scale, ไฟล์เพลงไทยสากลและเพลงสากลที่มีจังหวะ 137-160 ครั้งต่อนาที จำนวนอย่างละ 10 เพลงและโปรแกรมการวิ่งออกกำลังกาย

การวิเคราะห์ข้อมูล/สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล: ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) วิเคราะห์ด้วยสถิติ Independent t-test , F-test (one-way ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลของอัตราการเต้นของหัวใจ และ ใช้ Pearson Chi-square หาความสัมพันธ์ของระดับความเหนื่อยขณะวิ่ง

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล: ดำเนินกำรเก็บข้อมูลภายหลังจากที่ได้รับอนุมัติจำกคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ประกาศรับสมัครอาสาสมัครโดยคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยตามข้อกำหนดเบื้องต้น (inclusion criteria) ชี้แจงรายละเอียดการทำวิจัย เก็บข้อมูลพื้นฐาน เช่น เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ความชอบในการฟังเพลง กิจกรรมทางกาย เป็นต้น แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล กลุ่มชอบฟังเพลงสากล และ กลุ่มไม่ชอบฟังเพลงขณะวิ่ง คำนวณหา Maximal Heart Rate, Resting Heart Rate, Cardiovascular Training Zone ของแต่ละคน บันทึกผล เริ่มการทดสอบ โดยกลุ่มตัวอย่างจะทำการอบอุ่นร่างกายโดยการวิ่งบนลู่กล ที่ระดับความหนัก 50% MHR เป็นเวลา 5 นาที เพิ่มระดับความหนักเป็น 70-85% MHR เป็นเวลา 7 นาที แล้ววัดอัตราการเต้นของหัวใจและระดับความเหนื่อยหลังวิ่ง บันทึกผล Cool down เป็นเวลา 3 นาที แล้วสิ้นสุดการทดสอบ พักการทดสอบ 7 วัน และเริ่มทำการทดสอบครั้งที่ 2 ตามลำดับ ครั้งที่ 1 ทั้ง 3 กลุ่ม วิ่งบนลู่กลควบคู่กับการไม่ฟังเพลง ครั้งที่ 2 วิ่งบนลู่กลควบคู่กับการฟังเพลงตามความชอบ ซึ่งเพลงที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จะมีจังหวะที่ เร็วอยู่ในช่วง 137 - 160 ครั้ง/นาที เมื่อครบกำหนด 4 สัปดาห์ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัย พบว่า ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย อายุเฉลี่ย 28.31 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 61.94 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 168.11 เซนติเมตร ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 21.76 กิโลกรัม/เมตร^2 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ผู้มีสุขภาพดี และความถี่ในการออกกำลังกายของผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่ น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 50 ของทั้งหมด เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยทางสถิติ พบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลของอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน และเมื่อนำทั้ง 3 กลุ่มมาวิ่งบนลู่กลในครั้งที่ 1 โดย ไม่ฟังเพลง พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน และเมื่อทำการทดสอบครั้งที่ 2 วิ่งบนลู่กลควบคู่กับ การฟังเพลงตามความชอบ พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจแตกต่างกันอย่างน้อย1คู่ เมื่อทดสอบความแตกต่างพบว่า กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากลและกลุ่มชอบฟังเพลงสากลไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มชอบฟังเพลง (ไทยสากล,สากล) แตกต่างกับ กลุ่มไม่ชอบฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจก่อน-หลังฟังเพลงขณะวิ่งบนลู่กลในแต่ละกลุ่ม พบว่า กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล และ กลุ่มชอบฟังเพลงสากล มีอัตราการเต้นของหัวใจ ก่อนฟังเพลง มากกว่า หลังฟังเพลง แต่กลุ่มไม่ชอบฟังเพลงมีอัตราการเต้นของหัวใจ ก่อนฟังเพลง น้อยกว่าหรือเท่ากับ หลังฟังเพลง (ชอบไม่ฟังเพลง) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลของระดับความเหนื่อย ครั้งที่ 1 ทั้ง 3 กลุ่มวิ่งบนลู่กลควบคู่กับการไม่ฟังเพลง พบว่า การไม่ฟังเพลง ไม่มีความสัมพันธ์ กับระดับความเหนื่อยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 เมื่อทำการทดสอบครั้งที่ 2 วิ่งบนลู่กลควบคู่กับการฟังเพลงตามความชอบ พบว่า การฟังเพลง มีความสัมพันธ์ กับระดับความเหนื่อย ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อเปรียบเทียบระดับความเหนื่อยก่อนและหลังฟังเพลง ในแต่ละกลุ่ม พบว่า กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากลและกลุ่มชอบฟังเพลงสากล มีระดับความเหนื่อยที่สัมพันธ์กับการฟังเพลง แต่กลุ่มที่ไม่ชอบฟังเพลง ระดับความเหนื่อยไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะทางกายภาพกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทางกายภาพ	$\bar{x}$± S.D.		
	กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล	กลุ่มชอบฟังเพลงสากล	กลุ่มไม่ชอบฟังเพลง
อายุ (ปี)	28.08±2.43	29.20±3.93	27.70±3.36
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	62.63±10.10	58±10.97	65.06±9.23
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	165.58±7.98	166±10.71	173.25±6.48
ค่าดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร^2)	22.56±2.80	20.96±2.21	21.59±2.14
เพศ			
ชาย (คน)	5	4	6
หญิง (คน)	7	6	4
ความถี่ในการออกกำลังกาย			
น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ (คน)	6	5	5
1 ครั้งต่อสัปดาห์ (คน)	2	0	3
2 ครั้งต่อสัปดาห์(คน)	4	5	2

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้จำนวน 32 คน พบว่า มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุใน กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล เท่ากับ 28.08±2.43 ปี กลุ่มชอบฟังเพลงสากล เท่ากับ 29.20±3.93 ปี และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลง เท่ากับ 27.70±3.36 ปี น้ำหนักใน กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล เท่ากับ 62.63±10.10 กิโลกรัม กลุ่มชอบฟังเพลงสากล เท่ากับ 58±10.97 กิโลกรัม และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลงเท่ากับ 65.06±9.23 กิโลกรัม ส่วนสูงใน กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล เท่ากับ 165.58±7.98 เซนติเมตร กลุ่มชอบฟังเพลงสากล เท่ากับ 166±10.71เซนติเมตร และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลง เท่ากับ 173.25±6.48 เซนติเมตร และค่าดัชนีมวลกายกลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล เท่ากับ 22.56±2.80 (กิโลกรัม/เมตร^2) กลุ่มชอบฟังเพลงสากล เท่ากับ 20.96±2.21 (กิโลกรัม/เมตร^2) และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลง เท่ากับ 21.59±2.14 (กิโลกรัม/เมตร^2) กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากลมีเพศชายจำนวน 5 คน เพศหญิงจำนวน 7 คน กลุ่มชอบฟังเพลงสากลมีเพศชายจำนวน 4 คน เพศหญิงจำนวน 6 คน และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลงมีเพศชายจำนวน 6 คน เพศหญิงจำนวน 4 คน ความถี่ในการออกกำลังกายน้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากลมีจำนวน 6 คน กลุ่มชอบฟังเพลงสากลมีจำนวน 5 คน และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลงมีจำนวน 5 คน ตามลำดับ ความถี่ในการออกกำลังกาย 1 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากลมีจำนวน 2 คน กลุ่มชอบฟังเพลงสากลมีจำนวน 0 คน และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลงมีจำนวน 3 คน ตามลำดับ และ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากลมีจำนวน 4 คน กลุ่มชอบฟังเพลงสากลมีจำนวน 5 คน และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลงมีจำนวน 2 คน ตามลำดับ

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของอายุ(ปี) และดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร^2) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

ลักษณะทางกายภาพ	$\bar{x}$	S.D.	F	P-value
อายุ (ปี)	28.31	3.21	0.58	0.57
ค่าดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร^2)	21.7	2.45	1.22	0.31

จากตารางที่ 2 พบว่า อายุและดัชนีมวลกายของกลุ่มตัวอย่าง ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้งต่อนาที) ขณะพัก และขณะวิ่งบนลู่กลที่ระดับความหนัก 70-85%ของความสามารถสูงสุด

กิจกรรม	$\bar{x}$± S.D.			P-Value
	กลุ่มที่ 1 ชอบฟังเพลงไทยสากล	กลุ่มที่ 2 ชอบฟังเพลงสากล	กลุ่มที่ 3 ไม่ชอบฟังเพลง	
ขณะพัก	79.91±6.34	75.50±8.71	75.50±2.75	0.32
ครั้งที่1 : ไม่ฟังเพลง	151.58±6.82	149.80±4.13	152.30±4.35	0.57
ครั้งที่2 : ฟังเพลง	146.75±7.02	146.00±5.16	152.90±4.12	0.02

จากตารางที่ 3 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก พบว่า กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจ เท่ากับ 79.91±6.34 ครั้งต่อนาที กลุ่มชอบฟังเพลงสากล เท่ากับ 75.50±8.71 ครั้งต่อนาที และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลง เท่ากับ 75.50±2.75 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้สถิติ t-test และ F-test การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA)ในการทดสอบ พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 อัตราการเต้นของหัวใจขณะวิ่งควบคู่กับการไม่ฟังเพลง พบว่า กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจ เท่ากับ 151.58±6.82 ครั้งต่อนาที กลุ่มชอบฟังเพลงสากล เท่ากับ 149.80±4.13 ครั้งต่อนาที และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลง เท่ากับ 152.30±4.35 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะวิ่งควบคู่กับการไม่ฟังเพลงของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้สถิติ t-test และ F-test การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA)ในการทดสอบ พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะวิ่งควบคู่กับการไม่ฟังเพลงของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 อัตราการเต้นของหัวใจขณะวิ่งควบคู่กับการฟังเพลงตามความชอบ พบว่า กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจ เท่ากับ 146.75±7.02 ครั้งต่อนาที กลุ่มชอบฟังเพลงสากล เท่ากับ 146.00±5.16 ครั้งต่อนาที และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลง เท่ากับ 152.90±4.12 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ผล

การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะวิ่งควบคู่กับการฟังเพลงตามความชอบของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้สถิติ t-test และ F-test การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA)ในการทดสอบ พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะวิ่งควบคู่กับการไม่ฟังเพลงของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบ ระดับความเหนื่อยขณะวิ่งบนลู่กลที่ระดับความหนัก 70-85%ของความสามารถสูงสุด ควบคู่กับการไม่ฟังเพลง และ ฟังเพลงตามความชอบ ของกลุ่มตัวอย่าง

กิจกรรม	$\bar{X}$± S.D.			P-Value
	กลุ่มที่ 1 ชอบฟังเพลงไทยสากล	กลุ่มที่ 2 ชอบฟังเพลงสากล	กลุ่มที่ 3 ไม่ชอบฟังเพลง	
ครั้งที่1 : ไม่ฟังเพลง	8.50±0.52	8.20±0.63	8.40±0.52	0.58
ครั้งที่2 : ฟังเพลง	7.50±0.52	7.40±0.52	8.30±0.48	0.01

จากตารางที่ 4 พบว่า การทดสอบครั้งที่1 กลุ่มตัวอย่างวิ่งบนลู่กลควบคู่กับการไม่ฟังเพลง พบว่า กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเหนื่อย เท่ากับ 8.50±0.52 กลุ่มชอบฟังเพลงสากล เท่ากับ 8.20±0.63 และ กลุ่มไม่ชอบฟังเพลง เท่ากับ 8.40±0.52 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบระดับความเหนื่อยและการไม่ฟังเพลงขณะวิ่งบนลู่กล โดยใช้สถิติ Chi-Square ทดสอบความสัมพันธ์ พบว่า การไม่ฟังเพลงไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเหนื่อย ขณะวิ่งบนลู่กลที่ระดับความหนัก 70-85% ของความสามารถสูงสุด ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การทดสอบครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างวิ่งบนลู่กลควบคู่กับการฟังเพลงตามความชอบ พบว่า กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเหนื่อย เท่ากับ 7.50±0.52 กลุ่มชอบฟังเพลงสากล เท่ากับ 7.40±0.52 และ กลุ่มไม่ชอบฟัง เท่ากับ 8.30±0.48 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบระดับความเหนื่อยและการฟังเพลงตามความชอบขณะวิ่งบนลู่กล โดยใช้สถิติ Chi-Square ทดสอบความสัมพันธ์ พบว่า การฟังเพลงตามความชอบมีความสัมพันธ์กับระดับความเหนื่อยขณะวิ่งบนลู่กลที่ระดับความหนัก 70-85% ของความสามารถสูงสุด ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเหนื่อยขณะวิ่งบนลู่กลที่ระดับความหนัก 70-85% ของความสามารถสูงสุด และหลังฟังเพลง โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ของกลุ่มตัวอย่าง

ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม	Chi-Square test	P-Value
ชอบฟังเพลงไทยสากล - ชอบฟังเพลงสากล	0.22	0.64
ชอบฟังเพลงไทยสากล - ไม่ชอบฟังเพลง	8.97	0.01
ชอบฟังเพลงสากล - ไม่ชอบฟังเพลง	9.82	0.07

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการเปรียบเทียบระดับความเหนื่อยและหลังฟังเพลงตามความชอบขณะวิ่งบนลู่กล โดยใช้สถิติ Chi-Square ทดสอบความสัมพันธ์ พบว่า ระดับความเหนื่อยหลังการฟังเพลงของกลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากลไม่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มชอบฟังเพลงสากล ระดับความเหนื่อยหลังการฟังเพลงของกลุ่มชอบฟังเพลงสากลไม่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มไม่ชอบฟังเพลง แต่ระดับความเหนื่อยหลังการฟังเพลงของกลุ่มชอบฟังเพลงสากลมีความสัมพันธ์กับกลุ่มไม่ชอบฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ(ครั้ง/นาที)ขณะวิ่งบนลู่กล ที่ระดับความหนัก 70-85%ของความสามารถสูงสุด ก่อน – หลังฟังเพลง ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

	$\bar{X}$± S.D.		p-value
	ก่อนฟังเพลง	หลังฟังเพลง	
ชอบฟังเพลงไทยสากล	151.58±6.82	146.75±7.02	0.03
ชอบฟังเพลงสากล	149.80±4.13	146.70±5.19	0.04
ไม่ชอบฟังเพลง	152.30±4.35	152.90±4.12	0.38

จากตารางที่ 6 พบว่า กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจก่อน-หลังฟังเพลง เท่ากับ 151.58±6.82 ครั้งต่อนาที และ 146.75±7.02 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจก่อน-หลังฟังเพลงขณะวิ่งบนลู่กลโดยใช้สถิติ t-test ในการทดสอบ พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจก่อนฟังเพลงมากกว่าหลังฟังเพลงของกลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กลุ่มชอบฟังเพลงสากล มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจก่อน-หลังฟังเพลง เท่ากับ 149.80±4.13 ครั้งต่อนาที และ 146.70±5.19 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจก่อน-หลังฟังเพลงขณะวิ่งบนลู่กลโดยใช้สถิติ t-test ในการทดสอบ พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจก่อนฟังเพลงมากกว่าหลังฟังเพลงของกลุ่มชอบฟังเพลงสากลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจก่อน-หลังฟังเพลง มีเท่ากับ 152.30±4.35 ครั้งต่อนาที และ 152.90±4.12 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจก่อน-หลังฟังเพลงขณะวิ่งบนลู่กลโดยใช้สถิติ t-test ในการทดสอบ พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจก่อนฟังเพลงน้อยกว่าหรือเท่ากับหลังไม่ฟังเพลงของกลุ่มไม่ชอบฟังเพลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบระดับความเหนื่อยขณะวิ่งบนลู่กล ที่ระดับความหนัก 70-85%ของความสามารถสูงสุด ก่อน – หลังฟังเพลง ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

	$\bar{X}$± S.D.		p-value
	ก่อนฟังเพลง	หลังฟังเพลง	
ชอบฟังเพลงไทยสากล	8.50±0.52	7.50±0.52	<0.01
ชอบฟังเพลงสากล	8.20±0.63	7.40±0.52	0.03
ไม่ชอบฟังเพลง	8.40±0.52	8.30±0.48	0.64

จากตารางที่ 7 พบว่า กลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเหนื่อยขณะวิ่งก่อน-หลังฟังเพลง เท่ากับ 8.50±0.52 และ 7.50±0.52 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบระดับความเหนื่อยก่อนและหลังฟังเพลงตามความชอบขณะวิ่งบนลู่กล โดยใช้สถิติ Chi-Square ทดสอบความสัมพันธ์ พบว่า การฟังเพลงก่อน-หลังมีความสัมพันธ์กับระดับความเหนื่อยขณะวิ่งบนลู่กลของกลุ่มชอบฟังเพลงไทยสากล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กลุ่มชอบฟังเพลงสากล มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเหนื่อยขณะวิ่งก่อน-หลังฟังเพลง เท่ากับ 8.20±0.63 และ 7.40±0.52 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบระดับความเหนื่อยก่อนและหลังฟังเพลงตามความชอบขณะวิ่งบนลู่กล โดยใช้สถิติ Chi-Square ทดสอบความสัมพันธ์ พบว่า การฟังเพลงก่อน-หลังมีความสัมพันธ์กับระดับความเหนื่อยขณะวิ่งบนลู่กลของกลุ่มชอบฟังเพลงสากล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และกลุ่มไม่ชอบฟังเพลง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเหนื่อยขณะวิ่งก่อน-หลังฟังเพลง เท่ากับ 8.40±0.52 และ 8.30±0.48 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบระดับความเหนื่อยก่อนและหลังฟังเพลงตามความชอบขณะวิ่งบนลู่กล โดยใช้สถิติ Chi-Square ทดสอบความสัมพันธ์ พบว่า การฟังเพลงก่อน-หลังไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเหนื่อยขณะวิ่งบนลู่กลของกลุ่มไม่ชอบฟังเพลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1.จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยมีจำนวนน้อย ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไปต้องเพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยที่มากขึ้น

2.การใช้หลักการแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามความชอบในการฟังเพลงควรมีเกณฑ์การแบ่งความชอบที่สามารถทดสอบความชอบได้แตกต่างและน่าเชื่อถือมากขึ้น

3.วิธีการเลือกเพลงให้กับกลุ่มตัวอย่างฟังขณะวิ่งควรให้กลุ่มตัวอย่างได้เลือกเพลงตามความชอบจากเพลงทั้งหมดที่เรากำหนดมาให้ และนำเพลงที่กลุ่มตัวอย่างได้เลือกไว้สูงสุดมาให้กลุ่มตัวอย่างได้ฟังขณะวิ่งบนลู่กล

บรรณานุกรม

ดารุณีย์ ศรีสวัสดิ์กุล. (2546). นันทนาการกับการใช้เวลาว่าง. กรุงเทพฯ: กรมศาสนา.

เพ็ญนิภา พูลสวัสดิ์ และ นิรอมลีมะกาเจ. (2562). ผลของการเลือกฟังเพลงขณะวิ่งบนลู่กลที่ระดับความหนักต่างๆ ต่ออัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการรับรู้ความเหนื่อย และระยะเวลาการออกกำลังกาย. วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ ปีที่ 45 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม-มิถุนายน พ.ศ. 2562

มงคล แว่นไธสง และคณะ. (2546). การออกกำลังกายแบบแอโรบิก. กรุงเทพฯ: แม็ค. ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). เพลง. กรุงเทพฯ

ลำเนา เอี่ยมสอาด . (2539). การวิเคราะห์เพลงไทยสมัยนิยมแนวร็อค. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริวรรณ พิทยรังสฤษฏ, เรนู การ์ก, สิริกร ขุนศร, สุขเกษม เทพสิทธ, ณัฐธิวรรณ พันธ์มุง, และธิดารัตน์ อภิญญา (บ.ก.). (2561). สถานการณ์การด าเนินงานด้านการป้องกันควบคุมโรคไม่ติดต่อ (NCDs). สำนักโรคไม่ติดต่อกรมควบคุมโรคกระทรวงสาธารณสุข.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2555). การสำรวจพฤติกรรมการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายของประชากร พ.ศ. 2554. ผู้แต่ง

สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ. (2560). รายงานภาระโรคและการบาดเจ็บของประชากรไทย พ.ศ. 2557. บริษัท เดอะ กราฟิโก ซิสเต็มส์ จำกัด

เสาวณีย์ สังฆโสภณ. (2537). ดนตรีบำบัด. วรสารพยาบาล กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อนงค์ บุญอดุลยรัตน์. (2542). กีฬาเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ

เอกสารประกอบการจัดทำแผนพัฒนากีฬาแห่งชาติฉบับที่ 4 พ.ศ.2550 – 2554 (2550 : 63-64). โรงพิมพ์องค์การค้าของ สกสค.

Christopher G. Ballmann et.al. (2019). Effects of listening to preferred versus non-preferred music on repeated wingate anaerobic test performance.

Daichi Tanaka et.al. (2018). Self-selected music-induced reduction of perceived exertion during moderate-intensity exercise does not interfere with post-exercise improvements in inhibitory control.

Felipe Marroni Rasteiro et.al. (2020). Effects of preferred music on physiological responses, perceived exertion, and anaerobic threshold determination in an incremental running test on both sexes.

Huijuan Shi et.al. (2019). Effects of treadmill cushion and running speed on plantar force and metabolic energy consumption in running.

Jacob Centala et.al. (2019). Listening to fast-tempo music delays the onset of neuromuscular fatigue.

Jamie C. Clark et.al. (2018). Self-selected motivational music on the performance and perceived exertion of runners.

Jeska Buhmann et.al. (2018). Optimizing beat synchronized running to music.

Judy Edworthy and Hannah Waring. (2006). The effects of music tempo and loudness level on treadmill exercise.

Kuno hottenrott et.al. (2012). Effects of high intensity training and continuous endurance training on aerobic capacity and body composition in recreationally active runners.

L. Szmedr et.al. (1997). Effect of music on perceived exertion, plasma lactate. Norepinephrine and cardiovascular hemodynamics during treadmill running.

Leighton Jones et.al. (2016). Psychophysiological effects of music on acute recovery from high-intensity interval training.

Matthew J. and Kathleen A. (2016). Listening to music during sprint interval exercise: the impact on exercise attitudes and intentions.

Matthew S. Biagini et.al. (2012). Effects of self-selected music on strength, explosiveness, and mood.

Michael J. Chen et.al. (2012). Criterion-related validity of the borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis.

Michal Eliakim et.al. (2013). Effect of rhythm on the recovery from intense exercise.

Murielle Garcin and Veronique Billat. (2001). Perceived exertion scales attest to both intensity and exercise duration.

Nidhal Jebabli et.al. (2020). Listening to preferred music improved running performance without changing the pacing pattern during a 6 minute run test with young male adults.

Paul T. Williams. (2008). Incident hypercholesterolemia in relation to changes in vigorous physical activity.

Paul T. Williams. (2009). Reduction in incident stroke risk with vigorous physical activity.

Peter Abernethy and Paul Batman. (1994). Oxygen consumption, heart rate and oxygen pulse associated with selected exercise-to-music class elements.

Peter C. Terry et.al. (2019). Effects of music in exercise and sport: a meta-analytic review.

Peter C. Terry et.al. (2019). Effects of music in exercise and sport: a meta-analytic review.

R. Archana and R. Mukilan. (2016). Beneficial effect of preferential music on exercise induced changes in heart rate variability.

Richard H. Browne. (1995). On the use of a pilot sample for sample size determination.

Scheid and o'donnell. (2019). Revisiting heart rate target zones through the lens of wearable technology.

T. Yamamoto et.al. (2003). Effects of pre-exercise listening to slow and fast rhythm music on supramaximal cycle performance and selected metabolic variables.

Vedran Markotiü et.al. (2020). The positive effects of running on mental health.

World health organization. (2018). Noncommunicable diseases (ncds) country profiles

การศึกษาผลของการหายใจด้วยกระบังลมต่อความเครียดและระดับฮอร์โมนดีไฮโดรเอพิแอนโดรสเตอโรนซัลเฟตในเลือดของบุคลากรทางการแพทย์

THE EFFECT OF DIAPHRAGMATIC BREATHING ON STRESS AND SERUM DEHYDROEPIANDROSTERONE SULFATE LEVEL IN HEALTHCARE WORKERS

แพทย์หญิงอุเบกขา ชุมคง*
Dr. Ubekkha Choomkong, M.D.*
ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ**
Asst. Prof. Dr. Mart Maiprasert, M.D.**

*นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
*Master of Science Program in Anti-Aging and Regenerative Medicine, Dhurakij Pundit University (DPU).
Email: 625159100018@dpu.ac.th
**ผู้อำนวยการหลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
**Director of Anti-Aging and Regenerative Medicine, Dhurakij Pundit University (DPU). Email: martdr2007@yahoo.co.th

บทคัดย่อ

ความเครียดส่งผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและเป็นสาเหตุของโรคต่างๆ มากมาย เมื่อร่างกายเกิดภาวะเครียดระบบประสาทซิมพาเทติกจะกระตุ้นเพื่อรักษาสมดุลของร่างกายเอาไว้ การหายใจด้วยกระบังลมกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ซึ่งเป็นเสมือนเบรกช่วยหยุดภาวะเครียดของร่างกายได้ และอาจส่งผลต่อระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือดซึ่งมีความสัมพันธ์กับความเครียดด้วยเช่นกัน. การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการหายใจด้วยกระบังลมที่มีต่อระดับความเครียดและระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือด ในอาสาสมัครเพศหญิงที่เป็นบุคลากรทางการแพทย์ จำนวน 30 คน แบ่งผู้เข้าร่วมงานวิจัยออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน กลุ่มทดลองต้องฝึกการหายใจด้วยกระบังลม เป็นจำนวน 10 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมใช้ชีวิตตามปกติ. ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการหายใจด้วยกระบังลมมีค่าเฉลี่ยของระดับความเครียดที่ได้จากแบบประเมินความเครียด (SPST-20) จาก 55.93±8.47 ลดลงอยู่ที่ 37.67±9.23 ซึ่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P=0.000, มีค่าเฉลี่ยระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือด จาก 216.75±66.84 ลดลงอยู่ที่ 202.91±59.26 ซึ่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P=0.044, มีค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P=0.003 และ P=0.001 ตามลำดับ. สรุปผลการศึกษาได้ว่า การฝึกการหายใจด้วยกระบังลมอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอสามารถลดระดับความเครียดและช่วยปรับระดับฮอร์โมน DHEAs ให้กลับเข้าสู่สมดุลในระดับที่เหมาะสมได้

คำสำคัญ: ความเครียด, ฮอร์โมน DHEAs, การหายใจด้วยกระบังลม

Abstract

Chronic stress could result into numerous health hazards and a starting point of illnesses. When our body encounters stressful situation, sympathetic nervous system take action in response to counter-react and to bring back body balance through the use of diaphragmatic breathing. This stimulation of parasympathetic nervous system, through diaphragmatic breathing, act like a break to halt the cascade of bodily stress responses. Aside from autonomic nervous system, various hormones are also involved in stress cascade and adrenal hormones such as DHEAs as well correlate with stress. The objective of the present study was to investigate the effectiveness of diaphragmatic breathing on stress and serum DHEAs level in 30 female volunteers who are medical personnel.The participants were divided equally into 2 groups randomly. The study group was instructed to do diaphragmatic breathing 10 times for 15 minutes daily for 2 weeks while the other group continue usual lifestyle. The result showed that the study group with diaphragmatic breathing had the mean stress score assessed by standard stress assessment (SPST-20), reduced from 55±8.47 to 37.67±9.23 which was a statistically significant reduced at p=0.000, The mean serum DHEAs reduced from 216±66.84 to 202.91±59.26 which which was a statistically significant reduced at p=0.044, the mean systolic blood pressure and resting heart rate were reduced and statistically significance at p=0.003 and p=0.001 respectively. In conclusion, a continuous practice of diaphragmatic breathing could reduce stress as well as bring back serum DHEAs level into balance.

Keywords: Stress, DHEAs, Diaphragmatic breathing

บทนำ

ความเครียดเป็นกลไกการตอบสนองของร่างกายต่อสิ่งเร้าต่างๆ เช่น ภาระงาน วิถีชีวิต สิ่งแวดล้อม ร่างกาย อารมณ์ และอื่นๆ ถ้าสังเกตดูให้ดีจะเห็นได้ว่ามันเกิดขึ้นกับชีวิตของเราทุกวันไม่มากก็น้อย และเป็นการยากที่จะหลีกเลี่ยงการเผชิญกับความเครียด. ความเครียดเป็นกิจกรรมทางสมองอย่างหนึ่ง ที่ตรงกันข้ามกับการ พักผ่อน ความเครียดส่งผล กระทบที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและเป็นสาเหตุของโรคต่างๆ เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจ หอบหืด ภูมิคุ้มกันบกพร่อง แผลในกระเพาะอาหาร กล้ามเนื้อตึงตัว ปวดศีรษะไมเกรน โรค มะเร็ง และโรคซึมเศร้าเป็นต้น (Salleh, 2008) ความเครียดลดคุณภาพ ชีวิตโดยรวมอย่างมากและยังเร่งกระบวน การแก่ชราของร่างกาย หนึ่งในผล กระทบจากความเครียดเรื้อรัง ส่งผลเสียต่อการทำงานของต่อมหมวกไต (Adrenal cortex) ในบริเวณ Zona reticularis ส่งผลยับยั้งการผลิตฮอร์โมน DHEA และฮอร์โมน DHEAs ดังนั้น เมื่อเกิดความเครียดเรื้อรังระดับฮอร์โมน DHEA และฮอร์โมน DHEAs ในเลือดอาจลดระดับลงได้ (Lennartsson *et al*., 2013) มีความพยายามมากมายในการค้นหาเทคนิคและวิธีการในการต่อสู้กับความเครียด ซึ่งแต่ละเทคนิคนั้น ส่วนใหญ่จำเป็น ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษ มีค่าใช้จ่ายสูงและต้องใช้เวลานาน ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่เราควรต้องหันกลับมามองหาวิธีการลดความเครียดที่ง่าย ไม่มีค่าใช้จ่าย ปฏิบัติได้ในทุกที่ทุกเวลาและยังเป็นกิจกรรมพื้นฐานที่ใช้ในการดำรงชีวิตนั้น คือ “การหาย ใจ” ในความเป็นจริงมนุษย์จะไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้หากปราศจากการหายใจ การหายใจเป็นระบบการทำงานของร่างกายเดียวที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในขณะรู้ตัวและไม่รู้ตัว สามารถทำได้ทั้งโดยสมัครใจหรือไม่สมัครใจการหายใจเป็นสะพาน เชื่อมระหว่างจิตใจและร่างกายระหว่างสติและการหมดสติ เป็นกุญแจสู่สุขภาพและความสมบูรณ์แข็งแรงซึ่งเป็นสิ่งที่เรา สามารถเรียนรู้ที่จะควบคุมและพัฒนาเพื่อปรับปรุงความเป็นอยู่ที่ดีทางร่างกายจิตใจและจิตวิญญาณของเรา (Weil, 2012)

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการฝึกการกำหนดลมหายใจอย่างช้าๆ จะถูกนำมาใช้ในยุคสมัยใหม่อย่างแพร่หลายเพื่อประโยชน์ ต่อสุขภาพ ซึ่งสิ่งนี้ได้กระตุ้นความสนใจของแพทย์และนักวิจัยให้หันมาศึกษาผลทางสรีรวิทยาและทางจิตวิทยาของเทคนิค การกำหนดลมหายใจอย่างช้าๆมากขึ้น แต่ก็ยังไม่เป็นที่แพร่หลายหรือถูกนำมาใช้ในทางการแพทย์มากนัก ทั้งนี้การศึกษาผลของการหายใจด้วยกระบังลมต่อความเครียดในประเทศไทยก็ยังมีน้อยมากและยังไม่พบการศึกษาใด ศึกษาผลของการหายใจด้วยกระบังลมต่อระดับของฮอร์โมน DHEAs ในเลือดเลย คนไทยส่วนใหญ่ก็ยังไม่ทราบว่าพวกเขาสามารถใช้ ประโยชน์จากการกำหนดลมหายใจได้ ซึ่งการรู้เทคนิคการหายใจอย่างง่ายๆ สามารถลดความเครียด ทำให้หัวใจเต้นช้าลง ลดความดันโลหิตและช่วยส่งเสริมระบบต่างๆใน ร่างกายให้ดีขึ้นโดยไม่ต้องใช้ยา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกการหายใจด้วยกระบังลมต่อระดับความเครียดของบุคลากรทางการแพทย์
2. เพื่อศึกษาผลของการฝึกการหายใจด้วยกระบังลมต่อระดับฮอร์โมนดีไฮโดรเอพิแอนโดรส-เตอโรนซัลเฟต (DHEAs) ในเลือดของบุคลากรทางการแพทย์

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การจัดการและการตอบสนองต่อความเครียดเพื่อรักษาสภาวะสมดุลของร่างกายนั้นมีการตอบสนองทั้งทางชีวภาพและทางจิตวิทยา โดยมีการทำงานของร่างกายร่วมกัน 2 ระบบ ได้แก่ Hypothalamic-Pituitary-Adrenal (HPA) และระบบ SympathoAdrenal-Medullary (SAM) (Guyton, 2006).

Sympatho-Adrenal-Medullary (SAM) คือ การตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสิ่งเร้าภายนอกของสิ่งมี ชีวิตที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นการตอบสนองทันทีทันใดในช่วงแรกใช้เวลาเพียงเสี้ยววินาที โดยมีการทำงานร่วมกันระหว่างระบบประสาทซิมพาเทติกกับต่อมหมวกไต เมื่อเราเผชิญกับเหตุการณ์ที่ตึงเครียด สมองส่วนอะมิกดาลา (Amygdala) ซึ่งเป็นพื้นที่ของสมองที่ทำหน้าที่ประมวลผลทางอารมณ์จะส่งสัญญาณไปยังสมองส่วนไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) สมองส่วนนี้ทำหน้าที่เหมือนศูนย์บัญชาการสื่อสารกับส่วนที่เหลือของร่างกายผ่านระบบประสาท เพื่อให้บุคคลนั้นมีพลังที่จะต่อสู้หรือหนี เรียกการตอบสนองนี้ว่า "fight-or-flight" สมองส่วนไฮโปทาลามัสควบคุมการทำงานของร่างกายโดยไม่สมัครใจ (Autonomic nervous system) เช่น การหายใจ ความดันโลหิต การเต้นของหัวใจ การขยายหรือหดตัวของหลอดเลือดที่สำคัญและทางเดินหายใจขนาดเล็กในปอด. แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ระบบ

ประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic nervous system) และระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic nervous system). ระบบประสาทซิมพาเทติก ทำหน้าที่เหมือนคันเร่งในรถยนต์ กระตุ้นการตอบสนองต่อการต่อสู้หรือการหนี โดยให้พลังงานแก่ร่างกายเพื่อให้สามารถตอบสนองต่ออันตรายที่รับรู้ได้ ส่วนระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำหน้าที่เหมือนเบรค ส่งเสริมการตอบสนองการ "พักผ่อนและย่อยอาหาร" ที่ทำให้ร่างกายสงบลงหลังจากผ่านพ้นช่วงอันตรายแล้ว. เมื่อร่างกายได้รับข้อมูลทางประสาทสัมผัส กระตุ้นการเพิ่มกิจกรรมของระบบประสาทซิมพาเทติกต่อมหมวกไตในชั้น Adrenal medullar ถูกกระตุ้นให้หลั่งสารสื่อประสาทนอร์อิพิเนฟริน (Norepinephrine) และอะดรีนาลีน (Epinephrine) สูบฉีดเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อไปกระตุ้นกิจกรรมต่างๆ ของร่างกายให้พร้อมสำหรับการป้องกันและการอยู่รอด เช่น อัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตสูง ขึ้นกว่าปกติทำให้เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจและอวัยวะสำคัญอื่นๆ ได้เต็มที่ เริ่มหายใจเร็วขึ้น ทางเดินหายใจขนาดเล็กในปอดเปิดกว้างขึ้น เพื่อให้ปอดสามารถรับออกซิเจนได้มากที่สุดในแต่ละลมหายใจ ออกซิเจนเสริมจะถูกส่งไปยังสมองเพิ่มความตื่นตัว การมองเห็น การได้ยินและความรู้สึกอื่นๆ คมชัดขึ้น ในขณะ เดียวกัน อะดรีนาลีนจะไปกระตุ้นการปลดปล่อยน้ำตาลในเลือดและไขมันจากที่เก็บชั่วคราวในร่างกายสารอาหารเหล่านี้สูบฉีดเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อส่งพลังงานไปยังทุกส่วนของร่างกาย ในขณะที่ระบบประสาทซิมพาเทติก ถูกกระตุ้นระบบประสาทพาราซิมพาเทติกก็จะถูกลดกิจกรรมการทำงานลง เช่น ลดการทำงานของระบบย่อยอาหาร การเจริญเติบ โตและพัฒนาการ เมื่อการหลั่งของอะดรีนาลีนลดลงจากกระบวนการตอบสนองต่อความเครียดในช่วงแรกแล้ว แต่สมองยังคงรับรู้ถึงสิ่งที่เป็นอันตรายอยู่ ร่างกายจะตอบสนองต่อความเครียดต่อไป โดยสมองส่วนไฮโปทาลามัสจะเปิดใช้การทำงานในส่วนที่สองของระบบตอบสนองความเครียดซึ่งเรียกว่า HPA

Hypothalamic-Pituitary-Adrenal axis (HPA) เป็นระบบการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสิ่งเร้าภายนอกโดยมีการทำงานร่วมกันระหว่าง ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) ต่อมใต้สมอง (Pituitary) และต่อมหมวกไต (Adrenal gland). เมื่อเกิดภาวะเครียด ฮอร์โมน Corticotropin-release-hormone (CRH) จะถูกหลั่งออกมาจากสมองส่วนไฮโปทาลามัส ส่งไปกระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนหน้าให้หลั่งฮอร์โมน Adrenocorticotropic (ACTH) เข้าสู่กระแสเลือดไปยังเป้าหมายหลักคือ เปลือกนอกของต่อมหมวกไตกระตุ้นให้สังเคราะห์และหลั่งฮอร์โมน Mineralocorticoids และ Glucocorticoids

Glucocorticoids เป็นกลุ่มฮอร์โมนจาก Zona fasciculata ของต่อมหมวกไตชั้นนอก ออกฤทธิ์ควบคุม Metabolism ของคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมันในร่างกาย มีฮอร์โมนที่สำคัญคือ ฮอร์โมนคอร์ติซอล (Cortisol) มีบทบาทสำคัญมากในภาวะที่ร่างกายมีความเครียด ในภาวะปกติ ฮอร์โมนคอร์ติซอล ทำหน้าที่รักษาระดับสมดุลของระดับน้ำตาลในเลือด ซึ่งในภาวะที่ร่างกายมีความเครียดร่างกายจะใช้พลังงานมากขึ้น พบว่ามีการหลั่งของ ACTH เพิ่มขึ้นถึง 20 เท่า มีผลกระตุ้นให้ต่อมหมวกไตชั้นนอกหลั่งฮอร์โมนคอร์ติซอลมากขึ้นเพื่อออกฤทธิ์รับกับสภาวะเครียดนั้นๆ แต่เมื่อภัยคุกคามนั้นผ่านไป ระดับคอร์ติซอลก็จะลดลงตามไปด้วย. นอกจากนี้ ฮอร์โมนคอร์ติซอลยังช่วยในการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย ช่วยต้านการอักเสบ (Antiinflammatory reaction) ช่วยในกลไกการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน ช่วยการทำงานของหัวใจโดยควบคุมการทำงานของผนังหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจในการไหลเวียนของความดันเลือด ทำให้หัวใจเต้นสม่ำเสมอ ระดับคอร์ติซอลที่ลดลงจะทำให้ระดับความดันลดลง ฮอร์โมนคอร์ติซอลช่วยการไหลเวียนของโซเดียมและโปแตสเซียมในเซลล์หัวใจ ช่วยให้กล้ามเนื้อหัว ใจแข็งแรงและการเต้นของหัวใจเป็นปกติ ระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลยังมีผลต่อระบบประสาทส่วน กลาง (Central nervous system) ส่งผลต่ออารมณ์และพฤติกรรมที่แสดงออกในภาวะเครียด ถ้าต่อมหมวกไตไม่สามารถสร้างคอร์ติซอลให้เพียงพอต่อการใช้งานของร่างกายในการตอบสนองต่อความเครียดแล้ว อาจทำให้เกิดภาวะอาการต่างๆ ของอาการต่อมหมวกไตล้าในภาวะดังกล่าวต่อมหมวกไตต้องการ “ช่วงเวลาที่ต่อมหมวกไตจะได้พัก” เพื่อที่จะกลับมาทำงานใหม่ได้อย่างสมบูรณ์ หรือ Recovery Time to Re-Set.

ฮอร์โมน DHEA เป็นอีกฮอร์โมนที่สำคัญของต่อมหมวกไต เป็นสเตียรอยด์ฮอร์โมนที่เป็นสารตั้งต้นของฮอร์โมน DHT Testosterone ในผู้ชาย, Estrogen ในผู้หญิงและยังสามารถกระตุ้นฮอร์โมนเพศชาย (Androgen) และ Estregen receptor. ฮอร์โมน DHEAs คือฮอร์โมน DHEA ที่จับกับซัลเฟต ซึ่งจะเสถียรกว่าและมีประมาณมากกว่าฮอร์โมน DHEA ถึง 500 เท่า ฮอร์โมน DHEAs จึงทำหน้าที่เป็นแหล่งกักเก็บฮอร์โมน DHEA. ฮอร์โมน DHEAs มีค่าครึ่งชีวิตที่ยาวนานกว่าและถูกกำจัดออกได้ช้ากว่าฮอร์โมน DHEA (Hertoghe, 2010) ถึงแม้ว่าบทบาทของฮอร์โมน DHEA ต่อระบบประสาทส่วนกลางนั้นยังคงไม่ชัดเจนนัก แต่บทบาทของฮอร์โมน DHEA ที่มีต่อภาวะซึมเศร้าดูเหมือนจะเป็นที่น่าสนใจเป็นที่ทราบกันดีว่าฮอร์โมน DHEA ช่วยให้อาการซึมเศร้าดีขึ้น จากการศึกษาล่าสุดที่วิเคราะห์ด้วย Metaanalysis เผย

ให้เห็นว่า การทดแทนฮอร์โมน DHEA ในสตรีที่มีภาวะต่อมหมวกไตผิดปกติ (Adrenal insufficiency) ส่งผลลดความวิตกกังวลและช่วยให้ภาวะซึมเศร้าดีขึ้น (Alkatib et al.,2009). การให้ฮอร์โมน DHEA ในกลุ่มผู้สูงอายุ ในปริมาณต่ำที่ 25 มิลลิกรัมต่อวัน เป็นเวลานาน 1 ปี พบการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนและช่วยให้อารมณ์ ความเมื่อยล้าและอาการปวดข้อดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ฮอร์โมน DHEA ในปริมาณต่ำที่ 25 มิลลิกรัมต่อวัน ยังส่งผลในเชิงบวกต่อต่อมไร้ท่อ ลดอาการวัยทองและชะลอวัย ในสตรีวัยหมดประจำเดือนอีกด้วย. ความเครียดเรื้อรังอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ระดับฮอร์โมน DHEA และฮอร์โมน DHEAs ลดลง ได้เริ่มมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดเรื้อรังกับระดับฮอร์โมน DHEA หรือฮอร์โมน DHEAs ในหลายๆวิธี แต่จำนวนการศึกษานั้นค่อนข้างน้อยและข้อสังเกตบางประการของการศึกษาเหล่านี้ก็ยังมีความขัดแย้งกัน. มีรายงานจากงานศึกษาหลายชิ้นพบว่าระดับฮอร์โมน DHEA และฮอร์โมน DHEAs ที่ลดลง สัมพันธ์กับความ เครียดเรื้อรัง แต่ก็มีบางการศึกษาพบ ว่ามีระดับสูงขึ้นหรือไม่ได้แสดงความเชื่อมโยงที่ชัดเจนไปในทิศทางใดเลย นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอ การคลายเครียดด้วยวิธีต่างๆ การทำสมาธิด้วยการฝึกโยคะ สามารถช่วยเพิ่มระดับฮอร์โมน DHEA ได้ (Traish *et al*., 2011)

ความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและความเจ็บป่วยเป็นเรื่องที่มีความซับซ้อน การตอบสนองต่อความเครียดนั้นแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล บางเหตุการณ์มีผลกระทบทำให้เกิดความเจ็บป่วยในบุคคลหนึ่ง แต่ก็อาจไม่ก่อให้เกิดความเจ็บป่วยในอีกบุคคลหนึ่ง เหตุการณ์ที่จะมีผลทำให้เกิดความเจ็บป่วยได้นั้น ต้องมีปฏิสัมพันธ์กับภูมิหลังของบุคคลนั้นด้วย ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเครียดในแต่ละบุคคล ได้แก่ ความเปราะบางทางพันธุกรรม รูปแบบการรับมือกับความเครียด ประเภทของบุคลิกภาพและการสนับสนุนทางสังคมของบุคคลนั้น เมื่อเราเผชิญกับปัญหาเราจะประเมินความรุนแรงของปัญหาและพิจารณาว่าเรามีศักยภาพพอที่จะรับมือกับปัญหานั้นได้หรือไม่ หากเราเชื่อว่าปัญหานั้นร้ายแรงและเราไม่มีศักยภาพพอที่จะรับมือกับปัญหานั้นไหว เราจะรู้สึกว่าตัวเองอยู่ภายใต้ความเครียด นี่คือวิธีการการตอบสนองต่อสถานการณ์ของเรา ที่สร้างความแตกต่างกันในแต่ละบุคคลซึ่งมีผล กระทบต่อการมีสุขภาพที่ดีและความเจ็บป่วยของเรา. อันตรายที่เกี่ยวเนื่องมาจากความเครียดมักเป็นผลมาจากความเครียดเรื้อรังที่เกิดขึ้นต่อเนื่องยาวนาน การศึกษาวิจัยได้แสดงให้เห็นว่า เกือบทุกระบบในร่างกายได้รับผล กระทบจากภาวะเครียดสะสม หากความเครียดยังคงอยู่ต่อเนื่องไปเรื่อยๆ มันจะเป็นสาเหตุของการทำลายทรัพยากรต่างๆ ของร่างกายเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของโรคต่างๆ เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจ ภูมิคุ้มกันบกพร่อง แผลในกระเพาะอาหาร หอบหืด กล้ามเนื้อตึงตัว ปวดศรีษะไมเกรน โรคซึมเศร้าและมะเร็ง เป็นต้น (Salleh, 2008)

การฝึกควบคุมลมหายใจ ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและฟื้นฟูสุขภาพนั้น เป็นวัฒนธรรมของชาวตะวันออกที่มีการปฏิบัติสืบเนื่องกันมาเป็นเวลาหลายพันปีและเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น เนื่องจากได้รับความสนใจนำไปใช้เป็นแนวทางการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม ช่วยส่งเสริมสุขภาพทั้งทางร่างกาย อารมณ์ และจิตใจ. การหายใจด้วยกระบังลม (Diaphragmatic breathing) หรือเรียกอีกชื่อว่า การหายใจด้วยท้อง (Abdominal breathing) การหายใจในลักษณะนี้ใช้กล้ามเนื้อกะบังลมเป็นกล้ามเนื้อหลักในการหายใจส่งผลให้หายใจช้าลงและลึกขึ้น ในระหว่างหายใจเข้าการหายใจด้วยกะบังลมจะมีการขยายของช่องท้องมากกว่าช่องอก ในทางตรงกันข้าม การหายใจด้วยทรวงอก (Thoracic breathing) ใช้กล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงเป็นหลักไม่ใช่กระบังลม จึงส่งผลให้ลมหายใจเข้าสู่ปอดน้อย การหายใจด้วยกระบังลมเป็นรูปแบบการควบคุมลมหายใจที่ทำได้ง่าย หรืออาจเคยปฏิบัติในการไปปฏิบัติธรรมที่วัดจะได้ ยินพระท่านกล่าวคำว่า “ยุบหนอพองหนอ” พร้อมกับให้กำหนดรู้ลมหายใจของตนเอง ซึ่งเป็นการควบคุมการหายใจด้วยกระบังลมนั้นเอง ใช้หลักการหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกระบังลมบริเวณหน้าท้องแทนการหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อหน้าอก เมื่อหายใจเข้าหน้าท้องจะพองออกและหายใจออกท้องจะแฟ้บ ลง หายใจออกให้ยาวกว่าหายใจเข้า เทคนิคนี้จะช่วยให้ร่างกายผ่อนคลายได้อย่างรวดเร็วเรียกว่า QuickRelaxation Technique (Cleveland clinic medical professional, 2018)

การศึกษาพบว่า อัตราการหายใจมีผลต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ การหายใจที่ 8 ครั้งต่อนาที (ช้า) ช่วยกระตุ้นการทำงานของเส้นประสาทเวกัสและทำให้สมดุลการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกดีขึ้น แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงนี้ที่อัตราการหายใจที่ 12 ครั้งต่อนาที (กลาง) และ 18 ครั้งต่อนาที (เร็ว), นอกจาก นี้ยังพบการยับยั้งการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก ในระหว่างการควบคุมการหายใจแบบช้าๆ และลึก โดยเฉพาะในช่วงการหายใจเข้าช่วงแรกจนถึงช่วงกลางของการหายใจออก มีข้อเสนอแนะว่าถ้าต้องการเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกในระยะยาว จำเป็นต้องฝึกหายใจช้าๆ เป็นประจำต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน การเปลี่ยนแปลงนี้พบจากการศึกษาในคนที่มีสุขภาพดีที่ฝึกการหายใจช้าๆ เป็นเวลา 3 เดือน. การหายใจตื้น (Shallow breathing) มักเกิดร่วมกับภาวะเครียด ความวิตกกังวลและปัญหาทางจิตใจอื่นๆ โดยทั่ว ไปแล้วเป็นผลมาจากระบบ

ประสาทซิมพาเทติก ที่ถูกกระตุ้นมากเกินไป ซึ่งมักเรียกว่า “Fight or flight response.” ด้วยการฝึกการหายใจด้วยกระบังลม จะช่วยกระตุ้นระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ซึ่งเป็นเสมือน "เบรค" ช่วยปรับลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกลง. Heart rate variability (HRV) ถือได้ว่าเป็นดัชนีเชิงคุณภาพของสมดุล Sympathovagal สะท้อนให้เห็นถึงสมดุลของการทำงานระหว่างระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก พบว่าการหายใจด้วยกระบังลมช้าๆ ที่อัตราการหายใจ 6 ครั้งต่อนาที เพิ่ม HRV ดังนั้นจึงไม่ควรเข้าใจผิดว่าการฝึกหายใจด้วยกระบังลมช้าๆ เพื่อหวังผลลดกิจกรรมของระบบประสาทซิมพาเทติกให้น้อยที่สุดเท่านั้น แต่ควรมุ่งเน้นปรับสมดุลการทำงานของดู Sympathovagal ให้ดีที่สุดเพื่อเพิ่มปฏิกิริยาตอบสนองอัตโนมัติต่อความเครียดทางร่างกายและจิตใจ. (Russo *et al*., 2017)

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง (Experimental research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการหายใจด้วยกระบังลมที่มีต่อระดับความเครียดและระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือดในอาสาสมัครที่เป็นบุคลากรทางการแพทย์ เพศหญิง อายุระหว่าง 20-43 ปี และผ่านเกณฑ์การคัดเข้าโดยมีคะแนนความเครียดจากแบบประเมินความเครียด (SPST-20) อยู่ในระดับสูงขึ้นไป (≥42 คะแนน) จำนวน 30 คน เป็นแพทย์จำนวน 5 คน พยาบาล 9 คน ผู้ช่วยพยาบาล 14 คน นักเทคนิคการแพทย์และนักกายภาพบำบัดอย่างละ 1 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีการสุ่มแบบบล็อก (Blocked randomization) โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 15 คนและกลุ่มควบคุม 15 คน ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่านจะได้รับการตรวจระดับ DHEAs ในเลือด, วัดความดันโลหิต, วัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก, ชั่งน้ำหนักและวัดส่วนส่วนสูง และทำแบบสอบถามประเมินความเครียด (SPST-20) ซึ่งเราจะทำการวัดผลทั้งหมดนี้เป็นจำนวน 2 ครั้ง คือ ก่อนและหลังการวิจัย ก่อนเริ่มการวิจัย อาสาสมัครกลุ่มทดลองทุกคนจะได้รับขาตั้งมือถือเพื่อใช้สำหรับถ่ายภาพเคลื่อนไหวคนละ 1 ชิ้น, ได้รับคำแนะนำการใช้งานและการติดตั้งแอพพลิเคชั่น Time Stamp Camera และได้รับการฝึกการหายใจด้วยกล้ามเนื้อกระบังลม (Diaphragmatic breathing) จนสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเองอย่างถูกต้องแล้ว จึงให้อาสาสมัครฝึกการหายใจด้วยกล้ามเนื้อกระบังลมด้วยตนเองที่บ้าน ปฏิบัติวันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที จำนวนทั้งสิ้น 10 ครั้ง ภายในเวลา 2 สัปดาห์ โดยแต่ละครั้งที่ทำการฝึกการหายใจ อาสาสมัครจะต้องถ่ายภาพเคลื่อนไหวของตนเองด้วยมือถือผ่านแอพพลิเคชั่น Time Stamp Camera ซึ่งเป็นแอพพลิเคชั่นที่สามารถบันทึกวันและเวลาประทับขณะถ่ายภาพไว้อยู่บนภาพเคลื่อนไหวนั้น จาก นั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยส่งคลิปภาพมายังผู้วิจัยผ่านทางแอพพลิแคชั่นไลน์เพื่อเป็นการติดตามการปฏิบัติของอาสาสมัครแต่ละท่าน ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ต้องฝึกการหายใจด้วยกระบังลมและใช้ชีวิตตามปกติ เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ เมื่อครบกำหนด ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวม ทดสอบข้อมูลและค่าตัวแปรต่างๆ ได้แก่ คะแนนของระดับความเครียดที่ได้จากแบบประเมินความเครียด (SPST-20), ระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือด, ความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองในแต่ละกลุ่มและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่ม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลของการหายใจด้วยกระบังลมที่มีต่อความเครียดในบุคลากรทางการแพทย์

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับความเครียดจากคะแนนแบบสอบถามประเมินความเครียด (SPST-20) ก่อนและหลังการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการหายใจด้วยกระบังลมมีค่าเฉลี่ยของระดับความเครียดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P = 0.000 โดยก่อนการทดลอง อาสาสมัครในกลุ่มทดลอง มีค่าระดับความเครียดเฉลี่ยอยู่ที่ 55.93±8.47 หลังจากได้รับการฝึกการหายใจด้วยกระบังลม มีค่าระดับความเครียดเฉลี่ยลดลงอยู่ที่ 37.67±9.23 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับความเครียดก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มควบคุม ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนและหลังการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการหายใจด้วยกระบังลมมีค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P = 0.003 และมีค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P = 0.001 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนและหลังการทดลอง ในกลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับความเครียดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ก่อนการทดลองไม่พบความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มและหลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยของระดับความเครียดระหว่างกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P = 0.044

จึงสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้ว่าหลังการทดลอง พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการหายใจด้วยกระบังลมมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความเครียด ได้แก่ คะแนนของระดับความเครียดที่ได้จากแบบประเมินความเครียด (SPST-20) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure) และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก มีค่าลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งค่าระดับความเครียดที่ลดลงนี้มีความความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Hopper และคณะ (Hopper *et al*., 2019) เป็นการศึกษาแบบ Systematic review เพื่อศึกษาผลของการหายใจด้วยกระบังลมเพื่อลดภาวะเครียดทั้งทางสรีรวิทยาและทางจิตวิทยา พบว่าการศึกษาทั้งหมดได้ผลไปในทิศทางเดียวกันคือ การหายใจด้วยกระบังลมสามารถลดความเครียดทั้งทางสรีรวิทยาและทางจิตวิทยาได้

โดยเมื่อเกิดความเครียดร่างกายจะกระตุ้นการเพิ่มกิจกรรมของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic) เพื่อไปกระตุ้นการทำงานของต่อมหมวกไตให้หลั่งสารสื่อประสาทและฮอร์โมนที่มีบทบาทสำคัญในภาวะที่ร่างกายเกิดความเครียด เช่น แคทีโคลามีน (Catecholamine) อะดรีนาลีน (Adrenaline) และฮอร์โมนคอร์ติซอล (Cortisol) ทำให้น้ำตาลในเลือดสูงขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น. การหายใจด้วยกล้ามเนื้อกระบังลมช่วยทำให้อัตราการหายใจช้าลงจากภาวะปกติที่ 12-18 ครั้งต่อนาที เป็นที่ 6-10 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจที่ช้าลงนี้ทำให้ Tidal volume เพิ่มขึ้นในขณะที่ยังคงค่า Minute ventilation ให้เหมาะสมที่สุด การเพิ่มขึ้นของ Tidal volume นี้ทำให้เกิดการยืดของ Cardiopulmonary baroreceptor ซึ่งไปกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic) ในขณะเดียวกันก็ไปยับยั้งการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic) ลง ทำให้ร่างกายได้ปรับสมดุลของระบบประสามอัตโนมัติ ส่งผลให้ร่างกายหลั่งแคทีโคลามีน (Catecholamine) อะดรีนาลีน (Adrenaline) และคอร์ติซอล (Cortisol) ลดลง ซึ่งทำให้เกิดการผ่อนคลายและลดความเครียด จึงส่งผลให้ความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจลดลงได้ ในขณะ เดียวกันการหายใจด้วยกระบังลมที่มีลักษณะการหายใจที่ลึกยาวโดยในขณะที่หายใจเข้าจะต้องมีการขยายของหน้าท้อง เมื่อหายใจออกจะ ต้องมีการยุบตัวลงของหน้าท้อง ผู้ปฏิบัติต้องมีการกำหนดและควบคุมลมหายใจจึงทำให้เกิดสมาธิ และทำให้ร่างกายและจิตใจเกิดการผ่อนคลาย จิตใจสงบ ช่วยลดความเครียดทั้งทางสรีรวิทยาและทางจิตวิทยาลดลงได้

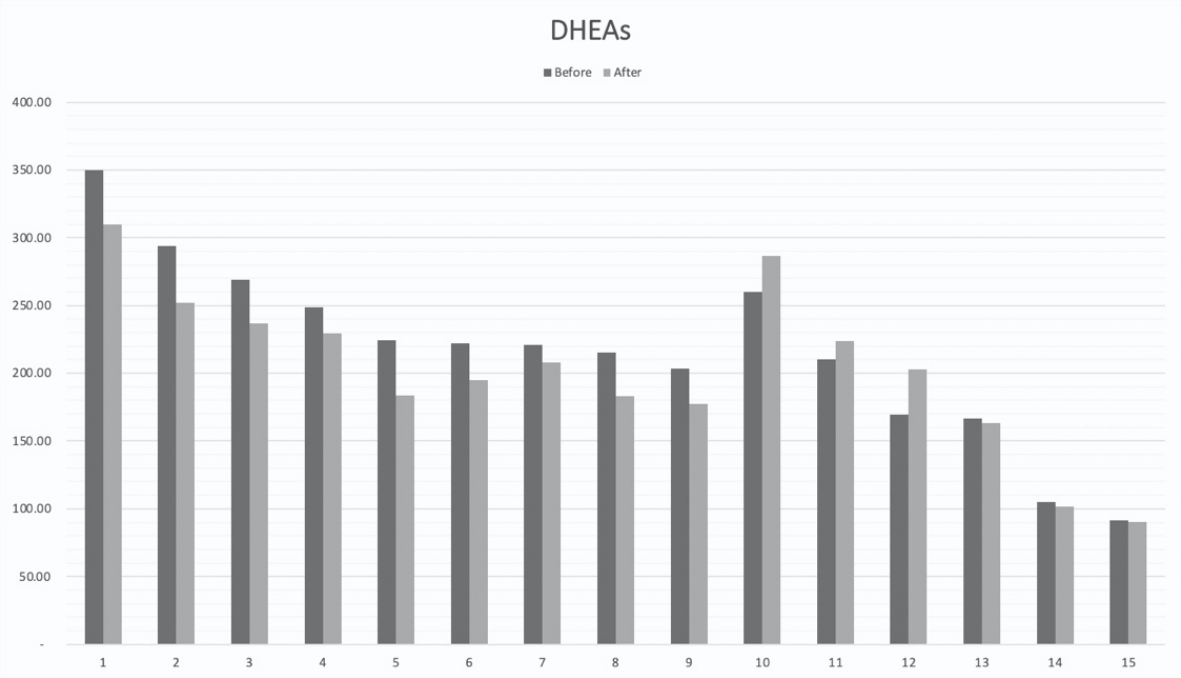
2. ผลของการหายใจด้วยกระบังลมที่มีต่อฮอร์โมน DHEAs ในบุคลากรทางการแพทย์

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือด ก่อนและหลังการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการหายใจด้วยกระบังลมมีค่าเฉลี่ยระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P = 0.044 โดยก่อนการทดลอง อาสาสมัครในกลุ่มทดลอง มีระดับค่าฮอร์โมน DHEAs ในเลือดเฉลี่ยอยู่ที่ 216.75 ±66.84 หลังจากได้รับการฝึกการหายใจด้วยกระบังลม มีระดับค่าฮอร์โมน DHEAs ในเลือดเฉลี่ยลดลงอยู่ที่ 202.91±59.26 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือดก่อนและหลังการทดลอง ในกลุ่มควบคุม ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ, เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ก่อนและหลังการทดลองไม่มีความแตก ต่างกันทางสถิติ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้แตกต่างกับการศึกษาของ Chatterjee และ Mondal (Chatterjee, Mondal, 2014) และ การศึกษาของ Kumar และคณะ (Kumar *et al*., 2018) โดยการศึกษาทั้งสองฉบับนี้ทำการศึกษาผลของการฝึกโยคะและการทำสมาธิต่อระดับฮอร์โมน DHEAs พบว่าการฝึกโยคะต่อเนื่องเป็นเวลา 12 สัปดาห์ สามารถเพิ่มระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือดได้ อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาที่พบว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการหายใจด้วยกระบังลมมีค่าเฉลี่ยระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือด ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองนั้น อาจสามารถอธิบายได้จากการศึกษาของ Lennartsson (Lennartsson, A. K., 2013) ซึ่งเป็นการศึกษาผลของความเครียดเฉียบพลันและความเครียดเรื้อรังต่อระดับฮอร์โมน DHEA และฮอร์โมน DHEAs พบว่าเมื่อเกิดความเครียดเฉียบพลันระดับฮอร์โมนคอร์ติซอล (Cortisol) จะสูงขึ้นเพื่อตอบสนองต่อการหลั่ง ACTH ที่เพิ่มขึ้นและเนื่องจากฮอร์โมน DHEA ก็ถูกสร้างและหลั่งออกมาจากต่อมหมวกไตเพื่อตอบสนองต่อฮอร์โมน ACTH เช่นกัน จึงมีเหตุผลที่จะเชื่อว่า ความเครียดเฉียบพลันเพิ่มระดับฮอร์โมน DHEA และ DHEAs. ในส่วนของผลของความเครียดเรื้อรังที่มีต่อระดับฮอร์โมน DHEA นั้นพบว่า ความเครียดเรื้อรังส่งผลเสียต่อความสามารถในการผลิต DHEAs และ

เกี่ยวข้องกับระดับ Basal DHEAs ที่ลดลง โดยพบว่าบุคคลที่มีความเครียดในการทำงานสะสมมาเป็นเวลานานๆ จนอาจทำให้ความสามารถในการผลิตฮอร์โมนของต่อมหมวกไตแย่ลงนั้น เมื่อเกิดความ เครียดเฉียบพลันขึ้นในแต่ละครั้ง ร่างกายจะสร้างฮอร์โมน DHEAs ได้น้อยกว่าคนที่มีความเครียดจากการทำงานน้อยถึง 50% จึงสรุปได้ว่าหนึ่งในความเชื่อมโยงระหว่างความเครียดเรื้อรังกับสุขภาพที่ไม่พึงประสงค์อาจเป็นเพราะความเครียดเรื้อรัง ทำให้ความ สามารถในการผลิตฮอร์โมน DHEAs ลดลง

จากผลการศึกษาข้างต้นที่พบว่า การหายใจด้วยกระบังลมสามารถลดความเครียดได้และพบว่าระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือดของผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มทดลองเฉลี่ยลดลงนั้น อาจอธิบายได้ว่า เมื่อระดับความเครียดลดลง ระดับฮอร์โมนคอร์ติซอล (Cortisol) ลดลง ส่งผลให้การหลั่งฮอร์โมน ACTH จากต่อมใต้สมอง (Pituitary) ลดลงตามไปด้วย เป็นไปได้ว่าฮอร์โมน DHEAs ซึ่งถูกสร้างและหลั่งออกมาโดยมีฮอร์โมน ACTH เป็นตัวกระตุ้น จึงลดระดับลงตามไปด้วย ทั้งนี้ยังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดถึงข้อสังเกตุนี้ จึงควรมีการศึกษาระดับค่าฮอร์โมน ACTH และฮอร์โมนคอร์ติซอล (Cortisol) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่มีบทบาทสำคัญกับความเครียดมาใช้ร่วมเพื่อเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ดังกล่าวด้วย เมื่อนำผลการทดลองที่ได้มาแจกแจงเป็นรายบุคคล พบว่า ในจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มทดลองทั้งหมดจำนวน 15 คนนี้ มีผู้ที่มีระดับค่าฮอร์โมน DHEAs เพิ่มขึ้นเพียงแค่ 3 คน มีผู้ที่มีระดับค่าฮอร์โมน DHEAs ลดลงถึง 12 คน และเมื่อสังเกตุดูระดับค่าฮอร์โมน DHEAs ในกลุ่มที่มีค่าลดลงนี้ พบว่า ผู้วิจัยที่มีระดับค่า Basal DHEAs อยู่ในระดับกลางถึงระดับสูง (>200) จำนวน 9 คน หลังการทดลองจะมีระดับค่าฮอร์โมน DHEAs ลดลงอย่างชัดเจน แต่ผู้วิจัยที่มีระดับค่า Basal DHEAs อยู่ในระดับต่ำ หลังการทดลองจะมีระดับค่าฮอร์โมน DHEAs ลดลงไม่ชัดเจนนักหรือแทบไม่มีความเปลี่ยนแปลงเลย (ภาพที่ 1) สอดคล้องกับการศึกษาของ Lennartsson (Lennartsson, A. K., 2013) ที่พบว่า เมื่อเกิดความเครียดเรื้อรังจนทำให้ความสามารถในการผลิตฮอร์โมนของต่อมหมวกไตอาจลดลง ระดับ Basal DHEA จึงต่ำกว่าระดับที่เหมาะสม (Optimum level) การลดความ เครียดด้วยการฝึกการหายใจด้วยกระบังลมเพียงแค่ 2 สัปดาห์ จึงอาจไม่เพียงพอที่จะทำให้ต่อมหมวกไตฟื้นตัวจนเพิ่มระดับ Basal DHEAs ในเลือดของกลุ่มตัวอย่างได้ จึงเป็นเหตุผลที่เชื่อได้ว่าความเครียดเรื้อรังทำให้ความสามารถในการผลิตฮอร์โมน DHEAs ลดลง

อย่างไรก็ตามยังมีข้อสังเกตบางปราการเกี่ยวกับระดับค่า Basal DHEA ที่เหมาะสมที่สุด (Optimum level) ที่ได้จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับค่า DHEAs ของผลการวิจัยนี้และผลการวิจัยที่ผ่านมา เมื่อวิเคราะห์ผลการวิจัยของ Chatterjee และ Mondal (Chatterjee, Mondal, 2014) ซึ่งทำการศึกษาผลของการฝึกโยคะและการทำสมาธิต่อระดับฮอร์โมน DHEAs พบว่า ก่อนเริ่มการวิจัยระดับฮอร์โมน DHEAs ของผู้เข้าร่วมวิจัยเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 135.9±54 หลังฝึกโยคะต่อเนื่องเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยฮอร์โมน DHEAs เพิ่มขึ้นเป็น 201.85±42 และการศึกษาของ Kumar และคณะ (Kumar *et al*., 2018) ที่ทำการศึกษาผลของการฝึกโยคะและการทำสมาธิต่อระดับฮอร์โมน DHEAs ในนักศึกษาแพทย์ พบว่า ก่อนเริ่มการวิจัย ค่าเฉลี่ยฮอร์โมน DHEAs ของผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ที่ 129±91.8 หลังฝึกโยคะต่อเนื่องเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยฮอร์โมน DHEAs เพิ่มขึ้นเป็น 133.7±64 เป็นไปได้หรือไม่ว่า เมื่อทำกิจกรรมเพื่อลดความเครียดอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องเป็นระยะเวลาหนึ่งจนความเครียดลดลง ต่อมหมวกไตมีการฟื้นตัวและทำงานได้ดีขึ้น ร่างกายน่าจะปรับระดับ Basal DHEA ของเราให้กลับเข้ามาอยู่ในสมดุลที่ระดับเหมาะสมที่สุด (Optimum level) โดยในที่นี้ผู้วิจัยคาดว่าระดับค่า Optimum DHEAs น่าจะมีค่าอยู่ที่ประมาณ 200 ดังนั้น เมื่อมีความเครียดลดลงร่างกายกลับเข้าสู่สมดุลมากขึ้น ผู้ที่มีระดับค่า Basal DHEAs ต่ำเกินไป (< 200) ร่างกายก็จะปรับเพิ่มขึ้น ดังเช่นตัวอย่างงานวิจัยของ Chatterjee และ Mondal (Chatterjee, Mondal, 2014) และ การศึกษาของ Kumar และคณะ (Kumar *et al*., 2018) และถ้าระดับค่า Basal DHEAs สูงเกินไป (>200) ร่างกายก็จะปรับลดลงให้กลับมาอยู่ในสมดุลในระดับที่เหมาะสมที่สุด (Optimum level) ดังเช่นผลการศึกษาที่ได้จากงานวิจัยนี้นั้นเอง จากข้อสังเกตุนี้อาจกล่าวได้ว่าผู้ที่มีระดับค่า Basal DHEAs สูงเกินกว่าระดับที่เหมาะสม (Optimum level) อาจไม่ได้หมายความว่าบุคคลนั้นจะมีความเครียดต่ำเสมอไป นั่นอาจบ่งบอกถึงภาวะที่เกิดความเครียดสูงก็เป็นได้ แต่เนื่องจากต่อมหมวกไตยังทำงานได้ดี จึงยังสามารถหลั่งฮอร์โมน DHEAs เพื่อมาตอบสนองต่อระดับฮอร์โมน ACTH และฮอร์โมนคอร์ติซอล (Cortisol) ที่เพิ่มขึ้นในภาวะเครียดได้ดี ทำให้เห็นระดับค่า Basal DHEAs ที่สูงกว่าระดับที่เหมาะสม (Optimum level) ในทางกลับกัน การที่มีระดับค่า Basal DHEAs ต่ำกว่าระดับที่เหมาะสม (Optimum level) ที่เกิดจากความเครียดเรื้อรังจนทำให้ต่อมหมวกไตไม่สามารถผลิตฮอร์โมน DHEAs มาตอบสนองต่อความเครียดได้ การลดความ เครียดอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ เป็นระยะเวลาหนึ่ง เช่น การฝึกโยคะต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ จึงสามารถช่วยฟื้นฟูต่อมหมวกไตให้กลับมาการทำงานได้ดีขึ้น จึงส่งผลให้ระดับค่า Basal DHEAs สูงขึ้นนั้นเอง



ภาพที่ 1 แสดงผลระดับ DHEAs ในเลือด ของผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลองเป็นรายบุคคล

บทสรุป

การศึกษาประสิทธิผลของการหายใจด้วยกระบังลมที่มีต่อระดับความเครียดและระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือด ในอาสาสมัครที่เป็นบุคลากรทางการแพทย์ เพศหญิง หลังการทดลอง พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการหายใจด้วยกระบังลมมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความเครียด ได้แก่ คะแนนของระดับความเครียดที่ได้จากแบบประเมินความเครียด (SPST-20) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure) และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก มีค่าลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งค่าระดับความเครียดที่ลดลงนี้มีความความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และยังพบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการหายใจด้วยกระบังลมมีค่าเฉลี่ยระดับฮอร์โมน DHEAs ในเลือด ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และไม่พบความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม จึงสรุปผลการศึกษาได้ว่า การฝึกการหายใจด้วยกระบังลมอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอสามารถลดระดับความเครียดและช่วยปรับระดับฮอร์โมน DHEAs ให้กลับเข้าสู่สมดุลในระดับที่เหมาะสมได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการตรวจวัดระดับฮอร์โมน ACTH และระดับฮอร์โมนคอร์ติซอล (Cortisol) เพื่อ ให้สามารถอธิบายเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ของฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับความเครียดได้
2. ควรเพิ่มระยะเวลาการศึกษาให้นานขึ้น เนื่องจากผลของการวัดระดับความรู้สึกคลายเครียดจากการฝึกการหายใจด้วยกระบังลมนั้น สามารถเห็นความแตกต่างได้ในระยะสั้น แต่เมื่อต้องการวัดผลการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาอื่นๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนพื้นฐาน อาจต้องใช้ระยะเวลาที่ยาวนานขึ้นเพื่อให้ร่างกายได้ฟื้นฟู จึงจะเห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนได้
3. ควรมีการศึกษาถึงผลของการหายใจด้วยกระบังลมในการช่วยลดระดับความเครียดในบุคคลกลุ่มอื่นๆ เช่น ในเพศชาย หรือ ในกลุ่มบุคคลที่ระดับความเครียดต่ำ

บรรณานุกรม

Alkatib, A. A., Cosma, M., Elamin, M. B., Erickson, D., Swiglo, B. A., Erwin, P. J., & Montori, V. M. (2009). A systematic review and meta-analysis of randomized placebo-controlled trials of DHEA treatment effects on quality of life in women with adrenal insufficiency. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, *94*(10), 3676–3681. https://doi.org/ 10.1 210/jc.2009-0672

Chatterjee, S., & Mondal, S. (2014). Effect of regular yogic training on growth hormone and dehydroepiandrosterone sulfate as an endocrine marker of aging. Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM, 2014, 240581. https://doi.org/ 10.1155 /2014/240581

Cleveland clinic medical professional. (2018). *Diaphragmatic Breathing.* Retrieved November 19, 2020, from https://my.clevelandclinic.org/health/articles/9445-diaphragmatic-breathing**.**

Guyton, Arthur C. (2006). *Textbook of medical physiology (11th ed).* China: Elsevier.

Hertoghe, T. (2010). *The Hormone Handbook (2nd ed).* Luxemburg: SA International Medical Books/ Archimedial.

Hopper, S. I., Murray, S. L., Ferrara, L. R., & Singleton, J. K. (2019). Effectiveness of diaphragmatic breathing for reducing physiological and psychological stress in adults: a quantitative systematic review. JBI database of systematic reviews and implementation reports, 17(9), 1855–1876. https://doi.org/ 10.11124/JBISRIR-2017-003848

Kumar, K., Kumar, D., Singh, V., Pandey, P., & Divya (2018). Role of yoga and meditation on serum DHEAS level in first year medical students. *International Journal of Research in Medical Sciences, 6*, 2018.

Lennartsson, A. K., Theorell, T., Kushnir, M. M., Bergquist, J., & Jonsdottir, I. H. (2013). Perceived stress at work is associated with attenuated DHEA-S response during acute psychosocialstress. *Psychoneuroendocrinology*, *38*(9), 1650–1657. https://doi.org/ 10.1016/j.psyneuen. 2013.01.010

Lennartsson, A. K., Theorell, T., Rockwood, A. L., Kushnir, M. M., & Jonsdottir, I. H. (2013). Perceived stress at work is associated with lower levels of DHEA-S. PloS one, 8(8), e72460. https://doi.org/ 10.1371/journal.pone.0072460

Russo, M. A., Santarelli, D. M., & O'Rourke, D. (2017). The physiological effects of slow breathing in the healthy human. *Breathe (Sheffield, England)*, *13*(4), 298–309. https:// doi.org/ 10.1183/20734735. 009817

Salleh M. R. (2008). Life event, stress and illness. *The Malaysian journal of medical sciences : MJMS*, *15*(4), 9–18.

Traish, A. M., Kang, H. P., Saad, F., & Guay, A. T. (2011). Dehydroepiandrosterone (DHEA)--a precursor steroid or an active hormone in human physiology. *The journal of sexual medicine*, *8*(11), 2960–2983. https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2011.02523.x

Weil, A. (2012). *Spirit and Inspiration*. Retrieved November 5, 2013, from http://www.drweil. com/drw/u/ ART00519/An-Introduction-to-Breathing.html

ความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศของประชากรไทยในช่วงการระบาดของ COVID-19

The Relationship between Stress and Sexual dysfunction among Thai during COVID-19 outbreak

สวรรยา งานวิวัฒน์ถาวร พ.บ.*

Savanya Nganvivattavorn, M.D.*

พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์ พ.บ.**

Pansak Sukraroek, M.D.**

อติวุทธ กมุทมาศ พ.บ.***

Atiwut Kamutmas, M.D.***

ภาวิต หน่อไชย, พ.บ.****

Phawit Norchai, M.D.****

มนฤดี กีรติพรานนท์ *****

Monruadee Keeratipranon

*โรงพยาบาลตำรวจ แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

*Police general hospital, Pathumwan Subdistrict, Pathumwan District, Bangkok 10330

*Email: savanya.nga@thaifammed.org

**โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

**Bumrungrad Hospital, Klongtoey Nuea Subdistrict, Watthana District, Bangkok 10110

**Email: pansak@bumrungraddoctor.com

***โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ตำบล คลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง ปทุมธานี 12120

***Thammasat Chalerm Phrakiat Hospital, Khlong Nueng Subdistrict, Khlong Luang District, Pathum Thani 12120

***Email: atiwut@gmail.com

****มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวง ทุ่งสองห้อง เขต หลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

****Dhurakij Pundit University, Thung Song Hong Subdistrict, Lak Si District, Bangkok 10210

****Email: dr.arkanay@gmail.com

*****มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แขวง ทุ่งสองห้อง เขต หลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

*****Dhurakij Pundit University, Thung Song Hong Subdistrict, Lak Si District, Bangkok 10210

*****Email: monruadee.kee@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง: COVID-19 มีการระบาดทั่วโลก แต่การศึกษาเกี่ยวกับความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศในประเทศไทยยังมีอย่างจำกัด **วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศของประชากรไทยในช่วงการระบาดของ COVID-19 **วิธีการ:** การศึกษานี้เป็นวิจัยเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง ตัวอย่างคือ ประชากรไทย อายุ 20-59 ปี ทำการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามแบบออนไลน์ ซึ่งใช้การสุ่มตามสะดวก (Convenience sampling) ดำเนินการสำรวจตั้งแต่วันที่ 15-17 มกราคม 2564 โดยใช้แบบประเมินและวิเคราะห์ความเครียด โรงพยาบาลสวนปรุง และแบบสอบถามประสบการณ์ทางเพศของมหาวิทยาลัยอาริโซนา ฉบับภาษาไทย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบ Chi-square test และ Binary logistic regression **ผล :** พบว่าจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 930 ราย ในช่วงการระบาดของ COVID-19 มีความชุกของความเครียดระดับมากและสูงมากถึงร้อยละ 65 ขณะที่ความชุกของภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศมีเพียงร้อยละ 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเครียด ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา โรคประจำตัว รายได้ และรายจ่าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.1 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.10 ได้แก่ เพศ สถานภาพสมรส และระดับความเครียด นอกจากนี้ ยังพบว่า สำหรับผู้ที่มีความเครียดระดับมากและสูงมากมีโอกาสเสื่อมสมรรถภาพทางเพศได้สูงกว่าผู้ที่มีระดับความเครียดปกติ 1.086 เท่า โดยใช้ Binary logistic regression, OR = 1.089 (95% CI = 0.404-2.922) **สรุป:** การระบาดของ COVID-19 กระทบทั้งระบบสุขภาพ ภาคธุรกิจและสังคม ส่งผลให้เกิดความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศได้ การดูแลจึงควรครอบคลุมทุกด้านดังกล่าวนี้ด้วย

คำสำคัญ: COVID-19, ความเครียด, ภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ

Abstract

Background: The World Health Organization declared that COVID-19 is a pandemic. Currently, data in sexual medicine and stress during the COVID-19 outbreak in Thailand are limited. **Objective:** To study the correlation between stress and sexual dysfunction among Thai population during COVID-19 outbreak. **Method:** A sample of Thai people aged 20-59 who completed an online survey through social media via convenience sampling technique from 15th-17th January 2021. Participants self-reported their stress level and screening sexual dysfunction using Suanprung stress questionnaire and Arizona Sexual Experience Scale in Thai version. The chi-square test and binary logistic regression analyzed correlation between stress and sexual dysfunction with statistical significance at the level 0.10. **Result:** During the COVID-19 epidemic, the prevalence of high and very high stress levels was 65%. The prevalence of sexual dysfunction was 2%. Factors associated with stress were sexual orientation, age, education co-morbidities, income and expenses. The factors associated with sexual dysfunction were gender, marital status and stress. Binary logistic regression showed people with severe and very severe stress were twice as likely to have sexual dysfunction as those with normal stress levels with OR = 1.089 (95% CI = 0.404-2.922). **Conclusion:** COVID-19 outbreak affects health, business, economy and causes stress and sexual dysfunction. These problems should be taken care of holistically.

Keywords: COVID-19, Stress, Sexual dysfunction

บทนำ

สถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 (Coronavirus disease 2019) เริ่มต้นที่ประเทศจีนตั้งแต่ช่วงเดือนธันวาคม 2562 - ธันวาคม 2563 และแพร่กระจายไปทั่วโลกอย่างรวดเร็วจนองค์กรอนามัยโลก (WHO) ประกาศยกระดับโรค COVID-19 เป็นการระบาดใหญ่ในวันที่ 11 มีนาคม 2563 เนื่องจากการแพร่ระบาดลุกลามไปแล้วใน 118 ประเทศ ทั่วโลก (WHO, 2020) ตามรายงานการตรวจพบผู้ติดเชื้อ COVID-19 ในประเทศไทย รายแรก เมื่อวันที่ 13 มกราคม 2563 ตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา ประเทศไทยได้มีมาตรการตรวจค้นหาผู้ป่วย จนกระทั่งเมื่อวันที่ 26 มีนาคม 2563 ประเทศไทยประกาศสถานการณ์ฉุกเฉิน ประกาศห้ามออกนอกเคหะสถานยามวิกาล สั่งงดจำหน่ายสุราชั่วคราวและให้ประชาชนชะลอการเดินทางข้ามจังหวัด รวมทั้งยกเลิกเที่ยวบินขาเข้าจากต่างประเทศ เพื่อลดโอกาสการแพร่ระบาดของ COVID-19 (Thai PBS news, 2020) ทั่วประเทศไทยได้รับผลกระทบจากประกาศของรัฐบาลมหาศาล การเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่นี้สร้างผลกระทบด้านลบต่อร่างกาย จิตใจ และสังคมของคนในประเทศเป็นอย่างมาก หลายคนมีปัญหาวิตกกังวล เครียด สูญเสียความสัมพันธ์ ถูกเลิกจ้าง รายได้ลดลง ถูกแยกออกจากครอบครัวและคนรัก รวมถึงการเผชิญหน้าต่อสถานการณ์การติดเชื้อและภาวะแทรกซ้อน (Duan and Zhu, 2020) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ก็ส่งผลในเกิดปัญหาและพฤติกรรมทางเพศได้เช่นกัน (Zhang และคณะ, 2018)

ภายหลังการระบาดของ COVID-19 มีการศึกษาสุขภาพจิตของประชาชนในตุรกี พบว่า 52.7% ของผู้ตอบแบบสอบถามมีความวิตกกังวลและเครียดเกี่ยวกับการระบาดของ COVID-19 (Mustafa และ Nasir, 2020) ส่วนในประเทศจีน พบว่า บุคลากรทางการแพทย์ที่รับมือกับผู้ป่วยมีความเครียดถึง 71.5% (Lai และคณะ, 2020) ในขณะที่ประชาชนในประเทศอเมริกามีความวิตกกังวล ซึมเศร้า 31% และมีความคิดหรือวางแผนในการฆ่าตัวตายสูงถึง 11% (Czeisler และคณะ, 2020) แต่ในประเทศไทยการศึกษาในลักษณะดังกล่าวยังอยู่ในขั้นตอนกระบวนการศึกษาของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข และสภาการพยาบาล

ทั่วโลกเริ่มให้ความสนใจเกี่ยวกับพฤติกรรมทางเพศที่เปลี่ยนแปลงภายหลังการระบาดของ COVID-19 ยิ่งขึ้น โดยในประเทศจีนพบว่า ประชาชนมีจำนวนคู่ครองลดลง 44% มีความถี่ของการมีเพศสัมพันธ์ลดลงถึง 37% และมีความต้องการทางเพศลดลง 25% (Li และคณะ, 2020) ในสหราชอาณาจักรพบว่าระหว่างการเว้นระยะห่างประชาชนมีความต้องการทางเพศลดลง 60% (Butler และคณะ, 2020) และในอิตาลีพบว่าผู้หญิงมีเพศสัมพันธ์ลดลง จาก 6.3 ± 1.9 เป็น 2.3 ± 1.8 ครั้งต่อเดือน มีคะแนน FSFI ลดลงจากเดิม 29.2 ± 4.2 เป็น 19.2 ± 3.3 (Schiavi และคณะ, 2020) ซึ่งบ่งบอกถึงภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศในเพศหญิงที่มีแนวโน้มสูงขึ้น

อย่างไรก็ตามนั้น ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาในลักษณะนี้ในประเทศไทย ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความท้าทายและความเป็นไปได้ในการศึกษาเรื่องนี้ จึงสนใจศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศภายหลังการระบาดของ COVID-19

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศของประชากรไทยในช่วงการระบาดของ COVID-19

แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ความเครียด เป็นภาวะที่บุคคลรู้สึกถูกกดดัน ไม่สบายใจ วุ่นวายใจ กลัว วิตกกังวล ตลอดจนถูกบีบคั้น เกิดจากการที่บุคคลรับรู้หรือประเมินสิ่งที่เข้ามาในประสบการณ์ของตนว่าเป็นสิ่งที่คุกคามจิตใจ หรือก่อให้เกิดอันตรายแก่ร่างกาย อันเป็นผลให้สภาวะสมดุลของร่างกายและจิตใจเสียไป ซึ่งมีปฏิกิริยาตอบสนองหลายอย่าง (Department of Mental Health, 2000)

ภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ คือ ผลรวมของภาวะทั้งทางร่างกายและจิตใจที่ส่งผลให้ความรู้สึกและการตอบสนองทางเพศลดลง ตามเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศของสมาคมจิตเวชศาสตร์ สหรัฐอเมริกา ฉบับแก้ไขครั้งที่ 5 (DSM-V) ได้วางหลักเกณฑ์การวินิจฉัยความผิดปกติกลุ่มต่าง ๆที่เกี่ยวกับเพศดังนี้ Delayed Ejaculation, Erectile Disorder, Female Orgasmic Disorder, Female Sexual Interest/ Arousal Disorder, Genito-Pelvic Pain/ Penetration Disorder, Male Hypoactive Sexual Desire Disorder, Premature (Early) Ejaculation (American Psychiatric Association, 2013)

COVID-19 คือ โรคติดต่อซึ่งเกิดจากไวรัสโคโรนาชนิดที่มีการค้นพบล่าสุด ไวรัสและโรคอุบัติใหม่นี้ไม่เป็นที่รู้จักเลยก่อนที่จะมีการระบาดในเมืองอู่ฮั่น ประเทศจีนในเดือนธันวาคมปี 2019 ขณะนี้ COVID-19 มีการระบาดใหญ่ไปทั่ว ส่งผลกระทบแก่หลายประเทศทั่วโลก (WHO, 2019)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเครียด

จากการศึกษาของ Mustafa และคณะ (2020) ระบุว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อภาวะซึมเศร้า วิตกกังวล และเครียด ได้แก่ เพศหญิง นักเรียน โรคประจำตัว (Mustafa et al, 2020) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lai และคณะ(2020) ที่ระบุว่า เพศ และอาชีพ ส่งผลต่อภาวะจิตใจ (Lai et al, 2020)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ

จากงานวิจัยของ Li และคณะ (2020) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมทางเพศของประชาชนในประเทศจีนในระหว่างการระบาดของ COVID-19 พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความถี่ในการมีเพศสัมพันธ์ ได้แก่ อายุ สถานการณ์ทางการเงิน ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ครอง การอาศัยอยู่ร่วมกับบิดามารดา ความต้องการทางเพศ และความพึงพอใจทางเพศ (Li et al, 2020) นอกจากนี้ งานวิจัยของ Butler และคณะ (2020) ที่ทำศึกษาความสัมพันธ์ของการกิจกรรมทางเพศและการกักตัวในช่วงการระบาดของ COVID-19 ในประเทศสหราชอาณาจักร พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อกิจกรรมทางเพศ คือ เพศ อายุ สถานภาพสมรส การดื่มแอลกอออล์ และจำนวนกักตัวที่ต้องอยู่คนเดียว ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับการทำ Systematic review ของ Galanakis และคณะ (2015) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศในเพศชายและหญิง โดยอาศัยการรวบรวมการศึกษาตั้งแต่ปี 2010-2015 และพบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ได้แก่ ภาวะซึมเศร้า การใช้ชีวิต เพศ อุปนิสัย การคิดบวก ซึ่งการดูแลปัจจัยเหล่านี้ล้วนสำคัญในการดูแลผู้ป่วยที่มีปัญหาเสื่อมสมรรถภาพทางเพศที่มักถูกละเลย (Galanakis et al, 2015)

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นวิจัยเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง (descriptive cross-sectional study)

1. **ประชากร** คือ ประชากรไทยปี 2563 อายุ 20-59 ปี มีจำนวนทั้งสิ้น 38,664,947 คน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ)
2. **ตัวอย่าง** คือ ประชากรไทย อายุ 20-59 ปี จำนวน 385 คน โดยใช้สูตรของเครซี่และมอร์แกน (Krejcie and Morgan, 1970) ในการคำนวณ ดังนี้

$$n = \frac{N\chi^2 p(1-p)}{e^2(N-1)+\chi^2 p(1-p)}$$
$$= \frac{38{,}664{,}947 \times 3.841 \times 0.5 \times (1-0.5)}{[0.05^2 \times (38{,}664{,}947-1)]+[3.841 \times 0.5 \times (1-0.5)]}$$
$$= 384.0962 \cong 385$$

โดย n = -ขนาดตัวอย่าง

N = -ขนาดประชากร ประชากรไทยปี 2563 อายุ 20-59 ปี = 38,664,947 คน

p = สัดส่วนของผู้ที่มีภาวะการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ซึ่งในที่นี้ไม่ทราบกำหนดให้ = 0.5

χ^2 = ค่าไคร์สแควร์ที่ df เท่ากับ 1 และระดับความเชื่อมั่น 95% = 3.841

e = ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ในการประมาณค่า = 0.05

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม โดยประกอบด้วย 3 ตอน ซึ่งเป็นคำถามปลายปิด โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ รสนิยมทางเพศ อายุ โรคประจำตัว ระดับการศึกษา น้ำหนัก สถานภาพการสมรส สถานภาพทางการเงิน สถานภาพการทำงาน

ตอนที่ 2 แบบประเมินและวิเคราะห์ความเครียด โรงพยาบาลสวนปรุง

ตอนที่ 3 แบบสอบถามประสบการณ์ทางเพศของมหาวิทยาลัยอาริโซนา ฉบับภาษาไทย

4. การพิทักษ์สิทธิ์

การศึกษาครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจ-บัณฑิตย์ ประเทศไทย เลขที่โครงการ 031/63EX หมายเลข COA088/63 วันที่รับรอง 13 มกราคม 2564

5. การรวบรวมข้อมูล

หลังได้รับอนุมัติการทำวิจัยจากมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ทำการเก็บรวบรวมด้วยแบบสอบถามแบบออนไลน์ กระจายแบบสอบถามทาง social media เช่น Facebook, Instagram, Line และ Messenger โดยใช้การสุ่มตามสะดวก (Convenience sampling) ซึ่งดำเนินการสำรวจตั้งแต่วันที่ 15-17 มกราคม 2564

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และทำการทดสอบสมมติฐานด้วย Chi-square test และ Binary logistic regression เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศของประชากรไทย ในช่วงการระบาดของ COVID-19

ผลการวิจัย

มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 930 ราย พบว่า ตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นผู้ชาย (ร้อยละ 64) ที่มีรสนิยมทางเพศที่ชอบเพศตรงข้ามถึงร้อย 83 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 20-49 ปี (ร้อยละ 76) และมีการการศึกษาอยู่ในระดับอุดมศึกษาหรือสูงกว่า (ร้อยะ 92) ทั้งนี้ ร้อยละ 61 ระบุว่ายังเป็นโสด ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 80) และเมื่อสอบถามถึงรายได้และรายจ่ายในในช่วงการระบาดของ COVID-19 พบว่า กว่าครึ่งต่างระบุว่ามีรายได้และรายจ่ายเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ เมื่อวัดน้ำหนักก่อนและหนังการระบาด COVID-19 พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยก่อนและหลังการะบาด ไม่มีการเปรียบแปลงมากนัก คงอยู่ที่ประมาณ 70 กิโลกรัม ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง จำแนกตามลักษณะทางประชากร

ลักษณะทางประชากร	จำนวน	ร้อยละ	ลักษณะทางประชากร	จำนวน	ร้อยละ
เพศ			**สถานภาพสมรส**		
ชาย	599	64.4	โสด	572	61.5
หญิง	314	33.8	สมรส	312	33.5
อื่นๆ	17	1.8	หม้าย	7	0.8
รสนิยมทางเพศ			หย่าร้าง	24	2.6
ชอบเพศตรงข้าม	771	82.9	แยกกันอยู่	15	1.6
ชอบเพศเดียวกัน	91	9.8	**รายได้**		
ชอบทั้งสองเพศ	59	6.3	ลดลง	408	43.9
ไม่ชอบทั้งสองเพศ	9	1.0	เท่าเดิม	37	4.0
อายุ			เพิ่มขึ้น	485	52.2
20-29	293	31.5	**รายจ่าย**		
30-39	411	44.2	ลดลง	104	11.2
40-49	167	18.0	เท่าเดิม	339	36.5
50-59	59	6.3	เพิ่มขึ้น	487	52.4
ระดับการศึกษา			**รวม**	**930**	**100.0**
ประถมศึกษา	3	0.3	**น้ำหนักเฉลี่ย**	**ค่าเฉลี่ย**	**SD**
มัธยมศึกษาตอนต้น	8	0.9	ก่อนการระบาด COVID	70.0	17.3
มัธยมศึกษาตอนปลาย	65	7.0	หลังการระบาด COVID	70.7	17.6
อุดมศึกษา	854	91.8	ผลต่าง	0.7	4.3
โรคประจำตัว					
ไม่มี	745	80.1			
มี	185	19.9			

จากแบบประเมินและวิเคราะห์ความเครียด โรงพยาบาลสวนปรุง ระยะ 6 เดือนที่ผ่านมา ในระหว่างการระบาดของ COVID-19 ประชากรไทยกว่าครึ่งมีความเครียดในระดับมากถึงสูงมาก (ร้อยละ64.8) ทั้งนี้ เมื่อทำการทดสอบด้วยสถิติความสัมพันธ์แบบไคสแควร์ พบว่า อายุ การมีโรคประจำตัว รายได้ และรายจ่าย มีความสัมพันธ์กับระดับความเครียด อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (รายละเอียดในตารางที่ 2)

ขณะที่ เมื่อทำการประเมินประสบการณ์ทางเพศของมหาวิทยาลัยอาริโซนา (ASEX) ฉบับภาษาไทย พบว่า มีคนไทยเพียงร้อยละ 2 เท่านั้น ที่มีปัญหาภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ และเมื่อทดสอบด้วยสถิติความสัมพันธ์แบบไคสแควร์ พบว่า เพศ สถานภาพสมรส และระดับความเครียดมีความสัมพันธ์กับภาวะเสื่อมสมรรถภาพอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.1 (รายละเอียดในตารางที่ 2 และตารางที่ 3)

สำหรับผู้ที่มีความเครียดระดับมากและสูงมากมีโอกาสเสื่อมสมรรถภาพทางเพศได้สูงกว่าผู้ที่มีระดับความเครียดปกติ1.086 เท่า โดยใช้ Binary logistic regression, OR = 1.089 (95%CI = 0.404 – 2.922) (รายละเอียดในตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับปัจจัยทางประชากรศาสตร์ที่มีต่อความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ด้วยสถิติไคร์สแควร์

ลักษณะทางประชากร		ระดับความเครียด					การเสื่อมสมรรภาพทางเพศ		
		น้อย	ปานปลาง	มาก	สูงมาก	p-value	ใช่	ไม่ใช่	p-value
เพศ									
ชาย	จำนวน	23	187	230	159	0.439	2	597	0.000***
	ร้อยละ	3.8%	31.2%	38.4%	26.5%		0.3%	99.7%	
หญิง	จำนวน	9	103	113	89		16	298	
	ร้อยละ	2.9%	32.8%	36.0%	28.3%		5.1%	94.9%	
อื่นๆ	จำนวน	2	3	6	6		0	17	
	ร้อยละ	11.8%	17.6%	35.3%	35.3%		0.0%	100.0%	
รสนิยมทางเพศ									
ชอบเพศตรงข้าม	จำนวน	30	252	289	200	0.123	13	758	0.224
	ร้อยละ	3.9%	32.7%	37.5%	25.9%		1.7%	98.3%	
อื่นๆ เช่น ชอบเพศเดียวกัน ขอบสองเพศ ไม่ชอบทั้งสองเพศ	จำนวน	4	41	60	54		5	154	
	ร้อยละ	2.5%	25.8%	37.7%	34.0%		3.1%	96.9%	
อายุ									
20-29	จำนวน	8	80	117	88	0.001***	2	291	0.284
	ร้อยละ	2.7%	27.3%	39.9%	30.0%		0.7%	99.3%	
30-39	จำนวน	10	127	152	122		10	401	
	ร้อยละ	2.4%	30.9%	37.0%	29.7%		2.4%	97.6%	
40-49	จำนวน	11	57	64	35		4	163	
	ร้อยละ	6.6%	34.1%	38.3%	21.0%		2.4%	97.6%	
50-59	จำนวน	5	29	16	9		2	57	
	ร้อยละ	8.5%	49.2%	27.1%	15.3%		3.4%	96.6%	
โรคประจำตัว									
ไม่มี	จำนวน	31	246	277	191	0.026**	15	730	0.729
	ร้อยละ	4.2%	33.0%	37.2%	25.6%		2.0%	98.0%	
มี	จำนวน	3	47	72	63		3	182	
	ร้อยละ	1.6%	25.4%	38.9%	34.1%		1.6%	98.4%	
ระดับการศึกษา									
ต่ำกว่าอุดมศึกษา	จำนวน	0	26	23	27	0.093*	1	75	0.628
	ร้อยละ	0.0%	34.2%	30.3%	35.5%		1.3%	98.7%	
ตั้งแต่อุดมศึกษาขึ้นไป	จำนวน	34	267	326	227		17	837	
	ร้อยละ	4.0%	31.3%	38.2%	26.6%		2.0%	98.0%	
สถานภาพสมรส									
โสด	จำนวน	17	174	218	163	0.661	9	563	0.064*

ลักษณะทางประชากร		ระดับความเครียด					การเสื่อมสมรรภาพทางเพศ		
		น้อย	ปานปลาง	มาก	สูงมาก	p-value	ใช่	ไม่ใช่	p-value
	ร้อยละ	3.0%	30.4%	38.1%	28.5%		1.6%	98.4%	
สมรส	จำนวน	14	103	114	81		6	306	
	ร้อยละ	4.5%	33.0%	36.5%	26.0%		1.9%	98.1%	
อื่นๆ เช่น หม้าย หย่าร้าง แยกกันอยู่	จำนวน	3	16	17	10		3	43	
	ร้อยละ	6.5%	34.8%	37.0%	21.7%		6.5%	93.5%	
รายได้									
ลดลง	จำนวน	8	98	150	152	0.000***	7	401	0.572
	ร้อยละ	2.0%	24.0%	36.8%	37.3%		1.7%	98.3%	
เท่าเดิม	จำนวน	3	16	11	7		0	37	
	ร้อยละ	8.1%	43.2%	29.7%	18.9%		0.0%	100.0%	
เพิ่มขึ้น	จำนวน	23	179	188	95		11	474	
	ร้อยละ	4.7%	36.9%	38.8%	19.6%		2.3%	97.7%	
รายจ่าย									
ลดลง	จำนวน	7	43	34	20	0.000***	0	104	0.309
	ร้อยละ	6.7%	41.3%	32.7%	19.2%		0.0%	100.0%	
เท่าเดิม	จำนวน	7	76	133	123		7	332	
	ร้อยละ	2.1%	22.4%	39.2%	36.3%		2.1%	97.9%	
เพิ่มขึ้น	จำนวน	20	174	182	111		11	476	
	ร้อยละ	4.1%	35.7%	37.4%	22.8%		2.3%	97.7%	
รวม	**จำนวน**	**34**	**293**	**349**	**254**		**18**	**912**	
	ร้อยละ	**3.7%**	**31.5%**	**37.5%**	**27.3%**		**1.9%**	**98.1%**	

หมายเหตุ

* มีความสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.1

** มีความสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

*** มีความสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ด้วยสถิติไคร์สแควร์

ระดับความเครียด		การเสื่อมสมรรภาพทางเพศ		รวม	p-value
		ใช่	ไม่ใช่		
น้อย	จำนวน	2	32	34	0.093*
	ร้อยละ	11.1%	3.5%	3.7%	
ปานกลาง	จำนวน	4	289	293	
	ร้อยละ	22.2%	31.7%	31.5%	
มาก	จำนวน	4	345	349	
	ร้อยละ	22.2%	37.8%	37.5%	
สูงมาก	จำนวน	8	246	254	
	ร้อยละ	44.4%	27.0%	27.3%	
รวม	**จำนวน**	**18**	**912**	**930**	
	ร้อยละ	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	

หมายเหตุ * มีความสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.1

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศโดยใช้ Binary logistic regression

ระดับความเครียด	OR	95%CI	p-value
ความเครียดระดับน้อยและปานกลาง	1	0.404-2.922	0.87
ความเครียดระดับสูงและสูงมาก	1.086		

อภิปรายผล

ความเครียดในช่วงการระบาดของ COVID-19

จากแบบประเมินและวิเคราะห์ความเครียด โรงพยาบาลสวนปรุง ระยะ 6 เดือนที่ผ่านมา ในระหว่างการระบาดของ COVID-19 พบว่า ร้อยละ 37.5 ของคนไทย ระบุว่ามีความเครียดในระดับมาก ซึ่งถือเป็นความเครียดที่ทำให้เกิดโรคต่างๆได้ หากไม่ได้รับการจัดการ รองลงมา ร้อยละ 31.5 ที่ระบุว่ามีความเครียดในระดับสูงมาก (ความเครียดที่ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ท้อแท้ หมดแรง ควบคุมตัวเองไม่ได้) และ ร้อยละ 27.3 ระบุว่ามีความเครียดในระดับปานกลาง (ความเครียดที่ทำให้กระตือรือร้น) มีเพียงร้อยละ 3.7 เท่านั้นที่ระบุว่ามีความเครียดในระดับน้อย (ความเครียดที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน)

ซึ่งจะเห็นได้ว่า คนไทยมีความเครียดในช่วงการระบาดของ COVID-19 ระดับมากถึงสูงมากถึงร้อยละ 64.8 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mustafa และคณะ (2020) ที่ทำการศึกษาการตอบสนองทางจิตใจในของการระบาดของ COVID-19 ของประเทศตุรกี และพบว่า คนตุรกี ร้อยละ 52 ได้รับผลกระทบทางด้านจิตใจในระดับปานกลางถึงรุนแรง ซึ่งถือว่าเป็นความเครียดที่ควรได้รับการดูแล ขณะที่ Lai และ คณะ (2020) ที่ทำการศึกษาความรุนแรงทางด้านจิตใจในบุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วย COVID-19 ในประเทศจีน พบว่ามีความชุกของความเครียดร้อยละ 71.5 นอกจากนี้ ยังพบว่ามีการศึกษาของ Czeisler และคณะ (2020) ที่ทำการศึกษาสุขภาวะทางจิตในช่วงการระบาดของ COVID-19 ในประเทศสหรัฐอเมริกา และพบว่าร้อยละ 26.3 ของคนอเมริกันมีภาวะเครียดอันเกี่ยวเนื่องจากการระบาดของ COVID-19 ซึ่งจะเห็นได้ว่าความชุกของความเครียดในแต่ละการศึกษานั้นแตกต่างกันตามแบบประเมินที่แตกต่างกันในแต่ละประเทศ

ขณะที่ การศึกษาครั้งนี้ พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเครียด ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา โรคประจำตัว รายได้ และรายจ่าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.1 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Mustafa และคณะ

(2020) ที่ระบุว่าเพศ อายุวัยเรียน โรคประจำตัว มีความสัมพันธ์กับความเครียด เช่นเดียวกับงานของ Lai และ คณะ (2020) ที่ระบุว่าเพศ เป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับความเครียดเช่นกัน

ภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศในช่วงการระบาดของ COVID-19

ในระหว่างการระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย พบความชุกของภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 2 ซึ่งค่อนข้างแตกต่างกับการศึกษาของ Kongkanand และคณะ (2000) ที่พบว่าผู้ชายชาวไทยในช่วงอายุ 40-70ปี มีความชุกของภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ร้อยละ 37.5 โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุ และการมีโรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นโรคร่วม และการศึกษาของ Hatzimouratidis และคณะ (2010) ที่พบว่าผู้ชายชาวยุโรปในช่วงอายุ 40-70 ปีพบอัตราความชุกร้อยละ 52 ซึ่งมีภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศส่วนใหญ่มีโรคหัวใจและโรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคประจำตัว อาจเนื่องด้วยการศึกษาในครั้งนี้เป็นการใช้แบบสอบถามออนไลน์ ผู้เข้าร่วมการศึกษาส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 20-40 ปี ใช้แบบคัดกรองภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศของทั้งเพศชายและเพศหญิง ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว สุขภาพยังแข็งแรงจึงพบความชุกของภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศได้น้อยกว่าการศึกษาข้างต้น แต่มีแนวโน้มการพบภาวะนี้ในประชากรไทยโดยมีอายุเฉลี่ยที่ลดลง (Thaitribune, 2016)

ภายหลังการระบาดของ COVID-19 พบว่าภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศในเพศชายมีแนวโน้มจะสูงขึ้น เนื่องจากเชื้อ COVID-19 ส่งผลต่อการทำงานของระบบหลอดเลือด ทำให้พบปัญหาการแข็งตัวของอวัยวะเพศได้ (New York post, 2020) และอัตราการซื้อยาช่วยเรื่องการแข็งตัวของอวัยวะเพศชายในสหราชอาณาจักรสูงขึ้นร้อยละ 13 ในช่วงการระบาดของ COVID-19 (New York post, 2020) โดยภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศนี้เป็นภาวะที่ดูแลรักษาได้ ไม่ใช่ภาวะที่น่าอาย ไม่ควรมองข้าม ประชาชนควรสังเกตตนเอง และเข้ารับการปรึกษากับแพทย์ หากปล่อยอาจเรื้อรัง ส่งผลกระทบต่อชีวิตคู่และปัญหาครอบครัวได้

การศึกษานี้พบว่าอีกว่าภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เพศ สถานภาพสมรส และระดับความเครียด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Butler และคณะ (2020) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ของการกิจกรรมทางเพศและการกักตัวในช่วงการระบาดของ COVID-19 ในประเทศสหราชอาณาจักร ที่พบว่ากิจกรรมทางเพศมีความสัมพันธ์กับเพศ อายุ และสถานภาพสมรส เช่นเดียวกับการศึกษาของ Li และคณะ (2020) ที่ทำการศึกษาพฤติกรรมทางเพศของประชาชนในประเทศจีนในระหว่างการระบาดของ COVID-19 ซึ่งพบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความถี่ในการมีเพศสัมพันธ์ ได้แก่ อายุ สถานการณ์ทางการเงิน ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ครอง ความต้องการทางเพศ และความพึงพอใจทางเพศ และสัมพันธ์กับการศึกษาของ Schiavi และคณะ (2020) ที่ศึกษาหญิงวัยเจริญพันธุ์ที่อาศัยร่วมอยู่กับคู่สมรสในประเทศอิตาลี พบว่าในช่วงที่มีการระบาดของ COVID-19 กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจทางเพศลดลง

ความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ

ความเครียดมีความสัมพันธ์กับภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Galanakis และคณะ (2015) ซึ่งพบว่าความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศในเพศชายและหญิงมีความสัมพันธ์กัน และเกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิต เพศ อุปนิสัย การคิดบวก ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ช่วยสนับสนุนการศึกษาข้างต้นให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

อีกทั้งการศึกษาของ Huang C และคณะ (2021) ยังพบว่าผู้ป่วย COVID-19 ที่หายจากอาการติดเชื้อ จะมีอาการตกค้างได้นานถึง 6 เดือน ซึ่งอาการดังกล่าวได้แก่ อ่อนเพลีย เหนื่อยง่าย เครียด วิตกกังวล ซึมเศร้าและบางรายอาจเกิดภาวะสมรรถภาพทางเพศได้ ดังนั้นการดูแลตนเองและประชาชนในช่วงการระบาดของ COVID-19 จึงควรครอบคลุมตั้งแต่การป้องกันการติดเชื้อและติดตามอาการภายหลังติดเชื้อ ดูแลอย่างองค์รวมรอบด้านทั้งสุขภาพกาย สุขภาพใจ สุขภาพเพศ เศรษฐกิจ สังคมอย่างทั่วถึง

บทสรุป

ในช่วงการกระจายแบบสอบถามออนไลน์เป็นช่วงการระบาดของ COVID-19 ระลอกใหม่ในประเทศไทย ซึ่งกำลังเป็นที่จับตามองและเป็นที่สนใจของประชาชนทั่วประเทศ การศึกษานี้อาจเป็นการศึกษาเกี่ยวกับเวชศาสตร์ทางเพศครั้งแรกในช่วงการระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย และพบว่าในช่วงการระบาดของ COVID-19 มีความชุกของความเครียดระดับสูงและสูงมากร้อยละ 62.3 ความชุกของภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศร้อยละ 9.1 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเครียด ได้แก่ รสนิยมทางเพศ ช่วงอายุ โรคประจำตัว รายได้และรายจ่าย ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ได้แก่ เพศ รสนิยมทางเพศ และสถานภาพสมรส ความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$) ซึ่งผู้ที่มีความเครียดระดับสูงและสูงมากมีโอกาสเสื่อมสมรรถภาพทางเพศได้สูงกว่าผู้ที่มีระดับความเครียดปกติเกือบ 2 เท่า โดยใช้ Binary logistic regression, OR = 1.99 (95%CI = 1.173-3.382)

การระบาดของ COVID-19 กระทบทั้งระบบสุขภาพภาคธุรกิจและสังคม ส่งผลให้เกิดความเครียดและภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศได้ การดูแลจึงควรครอบคลุมทุกด้านดังกล่าวนี้ด้วย

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาในด้านเวชศาสตร์ทางเพศและเวชศาสตร์ชะลอวัยในประเทศไทยยังมีข้อจำกัดทางด้านขนบธรรมเนียมและวัฒนธรรมอยู่มาก ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการเก็บข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถาม ทั้งนี้การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ช่วยลดความเขินอายในการตอบแบบสอบถาม ทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความร่วมมือได้ดีขึ้น
2. แบบสอบถามออนไลน์นี้ถูกกระจายผ่านทาง Social media ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จึงอยู่ในวัยทำงาน อาจไม่ใช่ตัวแทนประชากรของคนทั้งประเทศ เนื่องจากประชากรบางส่วนมีข้อจำกัดในการเข้าถึงระบบสื่อสารไร้สาย อย่างไรก็ตามข้อดีของการศึกษาครั้งนี้ คือ มีจำนวนขนาดตัวอย่างที่ใหญ่พอสมควรถึง 930 ตัวอย่าง
3. ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาครั้งนี้ ยังที่ไม่ได้ควบคุมอิทธิพลของตัวแปรบางตัว เช่น เพศ รสนิยมทางเพศ และสถานภาพสมรส
4. ผลการศึกษาครั้งนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาครั้งต่อไปได้

บรรณานุกรม

American Psychiatric Association. (2013).Diagnostic and statistical manual of mental Disorder.*DSM-V Fifth edition.*Doi: 10.1176/appi.books.9780890425596.

Butler, L.(2020). Challenges in the Practice of Sexual Medicine in the Time of COVID-19 in the United Kingdom.*J Sex Med.* 2020 July; 17(7):1229-1236.Doi: 10.1016/j.jsxm.2020.05.001

Czeisler,MÉ., Lane, RI.,& Petrosky, E.(2020). Mental Health, Substance Use, and Suicidal Ideation During the COVID-19 Pandemic — United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020 June 24-30. Doi: 2020; 69:1049–1057.

Department of Mental Health.(2000). *Guide to stress relief.*Bangkok: Ministry of Public Health. (In Thai)

Department of Mental Health.(2019). *Stress Assessment and Analysis.* Retrieved May 10, 2020. From http://www.la.mahidol.ac.th/th/images/KM/article_20170504171136.pdf. (In Thai)

Department of disease control.(2020). *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19).* Retrieved May 10, 2020. From https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/.(In Thai)

Duan, L.,& Zhu, G. (2020).*Psychological intervention for people affected by the COVID-19 Epidemic.* Lancet Psychiatry.7,300-302.

Ebrahim., S. (2002). Sexual intercourse and risk of ischemic stroke and coronary heart disease: the Caerphilly study. *J Epidemiology Community Health.*56, 99-102.

Fan, Q., Pan, Y., &Wu, Q. (2020).*Anal swab findings in an infant with COVID-19. Pediatric Invest.*2020 March 17; 4:48-50. Doi:10.1002/ped4.12186

Galanakis, M., Kallianta, Katsira C., Liakopoulou, D., & Chrousoes G. (1892). The Association between Stress and Sexual Dysfunctionality in Men and Women: A Systematic Review.*Psychology.*6, 1888- 1892.

Glenn, D. (2003). *Determining Sample Size.*Retrieved May 10, 2020. From https://www.tarleton.edu/academicassessment/documents/Samplesize.pdf.

Hamilton, LD., & Meston CM. (2013).Chronic stress and sexual function in women*. The journal of sexual medicine,* 10(10), 2443–2454. doi: 10.1111/jsm.12249

Hannah, F. (2020).*Why erectile dysfunction is on the rise during coronavirus lockdown* From https://nypost.com/2020/06/26/erectile-dysfunction-on-the-rise-during-coronavirus-lockdown/

Hatzimouratidis, K. (2010). Guidelines on male sexual dysfunction: Erectile dysfunction andpremature ejaculation. *European Urology,* 57(5), 804-814. Doi: 10.1016/j.eururo.2010.02.020.

Huang, C., Huang, L., Wang Y.,Li Y., Zhong J., Cao B., Zhang D.,& et al. (2021). 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *The Lancet,* 391, 220-232. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32656-8.

Jitkritsadakul, O., Jagot, P., & Bhidayasiri, R. (2014). The Arizona Sexual Experiences Scale: a validity and reliability assessment of the Thai translation (ASEX-Thai) in Parkinson's disease. *Journal of Parkinson's Disease.*4 (2), 205-210. (In Thai)

Kathianne, B. (2020). *COVID-19 could cause erectile dysfunction, doc says.* From https://nypost.com/2020/12/05/covid-19-could-cause-erectile-dysfunction-doc-says/

Kongkanand, A., Ratana-OlarnK., Ruang-Demokrat, S.,& Tantiwong, A. (2003). The efficacy and safety of oral sildenafil in Thai men with erectile dysfunction: A randomized, double-blind, placebo controlled, flexible-dose study. *J Med Assoc Thai.*86(3), 195-205. (In Thai)

Kongkanand,A. (2000). Prevalence of erectile dysfunction in Thailand. Thai Erectile

Dysfunction Epidemiological Study Group. *International Journal of Andrology,* 23 (suppl. 2), 77-80. Doi: 10.1046/j.1365-2605.2000.00022.x.

Lai, J., Ma, S., Wang, Y.,Liu Z., Hu S., Kang L., Lai J.,& et al. (2020).Factors Associated With Mental Health Outcomes Among Health Care Workers Exposed to Coronavirus Disease 2019.*JAMA Netw Open*. 2020 March 23; 3(3): pii: e203976. Doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.3976

Lê,MG., Bacheloti, A.,& Hill, C. (1989*).* Characteristics of reproductive life and risk of breast cancer in a case-control study of young nulliparous women. *J Chlin Epidemiol.* 42, 1227-1233.

Li D., Jin M., Bao P.,& Jin, M. (2019).Clinical Characteristics and Results of Semen Tests Among Men With Coronavirus Disease 2019.*JAMA Netw Open.* 2020 May 7; 3(5). Doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.8292

Li, W., Li, G., Xin, C.,Wang, Y., & Yang S. (2020).Challenges in the Practice of Sexual Medicine in the Time of COVID-19 in China.*J Sex Med.* 2020 Apr 29; 17:1225–1228.Doi: 10.1016/j.jsxm.2020.04.380

Mori, T., Hotta, Y., Nakamura, D., Yahagi, R., Kataoka, T., Maeda, Y.,& Kimura, K. (2018).The mechanisms of stress-induced erectile dysfunction; a focus on regulators of contraction and relaxation in the corpus cavernosum by using a rat model of water immersion-restraint stress. *The Journal of Sexual Medicine,* 15(7), S139. doi:10.1016/j.jsxm.2018.04.039.

Mustafa, N. (2020). *Psychological Stress and Associated Factors during the Coronavirus Disease (COVID-19).* Doi:10.13140/RG.2.2.21652.24969.

Pan, F., Xiao, X., Guo, J., Song Y., Li H., Patel D., Li P., et al. (2020).No evidence of SARS-CoV-2 in semen of males recovering From COVID-19.*FertilSteril in press*. 2020 Apr 17; 113(6): 1135-1139. Doi:10.1016/j.fertnstert.2020.04.024.

Pennanen-lire, C., Prereira-Lourenço,& M., Padoa, A.(2020).Sexual Health Implications of COVID-19 Pandemic.*Sex Med Rev* 2021; 9:3–14.doi: 10.1016/j.sxmr.2020.10.004.

Qiu, L., Liu, X., Xia, M., Cao W., zhu L., Li T., Xie Y., et al. (2020).SARS-CoV-2 is not detectable in the vaginal fluid of women with severe COVID-19 infection.*Clin Infect Dis.* 2020 Apr 2. pii: ciaa375. doi:10.1093/cid/ciaa375. [Epub ahead of print]

Rosen, RC., Riley, A., Wagner, G., Osterloh, IH., Kirkpatrick ,J.,& Mishra, A. (1997). The international index of erectile function (IIEF): A multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction.*Journal of Urology.*49(6), 822-30.

Rosen, R., Brown, C., Heiman, J., Leiblum, S., Meston, C.,& Shabsigh, R.(2000). The Female Sexual Function Index (FSFI): a multidimensional self-report Instrument for the assessment of female sexual function. *J Sex Marital Ther.* 26(2), 191-208.

Rosen, RC., Cappelleri, JC., &Gendrano, N. (2002). The International Index of Erectile Function (IIEF): A state-of-the-science review. *Int J ImpotRes.*14(4), 226-44.

Royal society dictionary. (2011).*The Meaning of Stress. Bangkok.* (In Thai)

Satangmongkol, K. (2019). *Review formula for calculating the number of samples of Taro Yamane.*Retrieved May 10, 2020. From https://datarockie.com/2019/08/23/yamane-sample-size-calculation/.(In Thai)

Schiavi, MC.,Spina, V., Zullo, MA., Luffarelli, P., Rago R., & Palazzetti, P.(2020).Love in the Time of COVID-19: Sexual Function and Quality of Life Analysis During the Social Distancing Measures in a Group of Italian Reproductive-Age Women. *J Sex Med* 2020 July 8; 17:1407-1413.Doi: 10.1016/j.jsxm.2020.06.006

Silpakit, O. (2010). Srithanya stress scale. *Journal of Mental Health of Thailand.*16(3),

177-185. (In Thai)

Thailand Board of Investment.(2019). *General demographic.*Retrieved May 10, 2020. From https://www.boi.go.th/index.php?page=demographic&language=th.(In Thai)

Thai PBS news.(2020). *COVID-19 cases in Thai.* Retrieved May 102020, from https://news.thaipbs.or.th/content/289592.

Thai tribune. (2016). *Sexually deteriorated in Thai men from a young age***.** Retrieved Jan 26,2021.Fromhttp://www.thaitribune.org/contents/detail/307?content_id=18051&rand=1508929269

WHO.(2019). *Coronavirus disease (COVID-19) questions and answers.* Retrieved May 10, 2020. Fromhttps://www.who.int/thailand/emergencies/novel-coronavirus-2019/q-a-on-covid-19. (In Thai)

WHO.(2020). *Coronavirus disease 2019 (COVID-19).*Retrieved May 10, 2020.from https://www.who.int/docs/ default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311- sitrep-51-covid-19.pdf?sfvrsn¼1ba62e57_10.

WHO.(2020). *Q&A on coronaviruses***.**Retrieved July 15, 2020. From https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-coronaviruses

Worldometer.(2020). *COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC.*Retrieved May 10, 2020. From https://www.worldometers.info/coronavirus/

Workpoint.(2021). *People infected in Thailand.*Retrieved Jan 26, 2021. From https://covid19.workpointnews.com/. (In Thai)

Wright, H., &Jenks, RA. (2016). Sex on the Brain! Associations between sexual activity and cognitive function in older age.*Age Ageing*, 45: 313-317.

Yafi, F.,Jenkis, L., Albersen, M., Corona G., Goldfarb, S., Parish, S., Salonia, A., & et al. (2016). Erectile dysfunction.*Nature reviews. Disease primers,2*, 16003.Doi:https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.3.

Zhang, J., Wu, J., Li, Y., &Zhou, Y., Zhao R., Shi Y., chen, J., et al. (2018). Influence Factors of Sexual Activity for Internal Migrants in China.*Sex Med*, 6, 97-107. China.