

**ผลการใช้ชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์
ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อส่งเสริม
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครู
สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป**

**RESULTS OF USING THE ACTIVITIES PACKAGE
INTEGRATED WITH LOCAL HISTORICAL
LEARNING RESOURCE, MUANG SING
HISTORICAL PARK, TO PROMOTE SCIENCE
PROCESS SKILLS OF PRESERVICE TEACHERS
IN DEPARTMENT OF GENERAL SCIENCE**

Received: November 24, 2018

Revised: February 27, 2019

Accepted: February 28, 2019

ศิขริน ดอนขำไพโร*

Sikarin Donkumpai*

เกรียงไกร ทองศรี**

Kriangkai Tongsri**

* อาจารย์ประจำ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

* Lecturer, Department of General Science, Faculty of Education, Kanchanaburi Rajabhat University

* Email: bow_si@hotmail.co.th

** อาจารย์ประจำ สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

** Lecturer, Department of Social Studies, Faculty of Education, Kanchanaburi Rajabhat University

** Email: krumim@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ และ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่ได้รับการฝึกด้วยชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ก. หมู่เรียน 581410601 จำนวน 14 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้ 1) ชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ 2) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 77.92/73.03 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 และ 2) นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีร้อยละของความก้าวหน้าเท่ากับ 10.23

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรม อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to 1) develop and determine the efficiency of the activities package integrated with local historical learning resource, Muang Sing Historical Park, and 2) study learning achievements of science process skills of preservice teachers in the Department of General Science before and after using the activities package integrated with local historical learning resource, Muang Sing Historical Park. The research sample consisted of 14 fourth-year preservice teachers in the Department of General Science, section 581410601, Faculty of Education, A Rajabhat University, selected by a purposive sampling method. The Data were collected in the first semester of the 2018 academic year. The research instruments were 1) the activities package integrated with local historical learning resource, Muang Sing Historical Park, to promote science process skills; and 2) the science process skills achievement test. The research findings revealed that 1) the activities package integrated with local historical learning resource, Muang Sing Historical Park, to promote science process skills had efficiency value of 77.92/73.03 correspond with criterion 75/75; and 2) preservice teachers, who learned with the activities package integrated with local historical learning resource, Muang Sing Historical Park, had the post-learning achievements of science process skills higher than pre-learning achievements and the percentage of progress was 10.23.

Keywords: Activities Package, Muang Sing Historical Park, Science Process Skills

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาสำหรับครูว่า ครูควรจัดการศึกษาโดยให้ความสำคัญในด้านความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งครูควรจัดทำสาระหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพปัญหา ในชุมชน สังคม และภูมิปัญญาท้องถิ่น นอกจากนี้ ทวีศักดิ์ จินดาอนุรักษ์ และคณะ (2555, น. 30-50) ได้ทำวิจัยมาตรฐานวิชาชีพครูการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อให้ข้อเสนอแนะ ในการนำมาตรฐานวิชาชีพครูการศึกษาขั้นพื้นฐาน 5 สาขาวิชามาใช้ ซึ่งได้แก่ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา โดยให้ข้อเสนอแนะสำหรับสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตร สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์ สามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผักผ่อนให้มีทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะได้ผลการปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์ตามมาด้วย รวมทั้งครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้ในการจัดหาแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการบูรณาการกับ ความรู้ เทคโนโลยี และวิธีสอนแบบต่างๆ

ในอนาคต (พ.ศ. 2560-2569) หลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ควรตั้งเป้าหมายการผลิตอย่าง ชัดเจน ซึ่งบัณฑิตควรมีคุณลักษณะสำคัญ กล่าวคือ พร้อมทั้งจะพัฒนาตนเองและพัฒนาตนเองตลอดเวลา พันธมัยรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง มีความรู้ดี มีความสามารถ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความเป็นครู รักในวิชาชีพครู มีคุณธรรมและจริยธรรม และมีสมรรถนะเป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นกระบวนการ (process) ในการผลิตครู ควรจัดกิจกรรมให้นักศึกษาครูได้เรียนนอกชั้นเรียนนอก สถานที่มากขึ้น ทั้งการเรียนรู้ออนไลน์ เรียนรู้ธรรมชาติ ปรากฏการณ์บ้าน ภูมิปัญญาท้องถิ่น จัดกิจกรรม ร่วมกันนอกสถานศึกษาในเวลาที่เหมาะสม กระบวนการเรียนการสอนของคณาจารย์ต้องลดบทบาทการสอน ทำหน้าที่เป็นกระบวนการ (facilitator) ลดการบรรยายในชั้นเรียน และใช้กระบวนการกลุ่ม (สำนักงาน เลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2558, น. 93; สุวิชา วันสุตล, รุ่งทิวา แยมรุ่ง, วิลาวัลย์ ด่านสิริสุข, และวันเพ็ญ ประทุมทอง, 2560, น. 170-186)

แหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่นสามารถนำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นอกชั้นเรียนให้กับนักศึกษาครูได้ อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์เป็นแหล่งเรียนรู้แหล่งหนึ่งที่มีอายุยาวนาน การนำอุทยานประวัติศาสตร์มาเป็นแหล่งการเรียนรู้ส่งผลให้นักศึกษาครูได้เรียนรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ ของไทยในอดีตที่ผ่านมาและเกิดความภาคภูมิใจในประวัติศาสตร์ของชาติ รวมถึงได้เรียนรู้เกี่ยวกับการ ตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ ซึ่งเลือกสลายจากผลกระทบการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมตามกาลเวลา (เนาวนิตย์ สังคราม, 2557, น. 69) นอกจากนี้การนำเอาประเด็นของท้องถิ่นนั้นๆ มาใช้ในการจัดการศึกษา ทำให้นักศึกษาครูเกิดความภูมิใจในภูมิปัญญาและวัฒนธรรมของตนเอง สามารถเชื่อมโยงความรู้ท้องถิ่นสู่ ความรู้สากล สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวไปสู่สิ่งที่อยู่ไกลตัวได้อย่างเป็นรูปธรรม เกิดการสร้างสรรค์อย่างสมดุลและ เหมาะสมให้กับสังคมได้ จึงเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายที่นักศึกษาครูได้เชื่อมโยงสภาพชีวิตจริงกับสิ่งที่ ได้เรียนรู้ (ประสาธ นื่องเฉลิม, 2546, น. 67; พยุง ไบแยม, 2558, น. 65)

ในการศึกษาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การค้นหา ความรู้จากการสำรวจตรวจสอบ หรือจากการทดลอง (สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556, น. 4) และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น ผลลัพธ์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ครูวิทยาศาสตร์ต้องสามารถปรับเปลี่ยนทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปสู่การจัดกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพได้ แต่อย่างไร ก็ตามครูจำนวนมากยังขาดทักษะการปรับเปลี่ยนดังกล่าว ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และการวางแผนการจัดการเรียนรู้ของครู (Kruea-in & Buaraphan, 2014, p. 52) นอกจากนี้ สำหรับหลักสูตรการผลิตครู 5 ปี ยังพบว่า ในขณะที่นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์จัดประสบการณ์วิชาชีพครูใน ชั้นปีที่ 5 นักศึกษาครูทำการสอนโดยไม่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2553, น. 3) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jirana & Damayanti (2016, pp. 454-457) ที่พบว่า นักศึกษาครูสามารถ

จดจำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ แต่การบ่งชี้ไม่ได้แสดงถึงความเข้าใจในกระบวนการทำงาน (working process) จึงสะท้อนได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์และนักศึกษาครูไม่สามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาปรับใช้ในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษางานวิจัยชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (นฤมล วัฒนวิกิจ และนวลจิตต์ เขาวงกิตพิงค์, 2559, น. 1559; ประภาพร สุรินทร์, 2553, น. 22; ประภาพรพันธ์ บุญยัง, สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์, และสมลสิริ ลิงห์ลพ, 2559, น. 223; ราพิง โนพวน และวีระศักดิ์ ชมภูคำ, 2557, น. 143-144) แต่ในประเทศไทยมีงานวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาเป็นส่วนใหญ่ มีงานวิจัยชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์และนักศึกษาครูจำนวนน้อยมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจทำงานวิจัย เรื่อง การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะทางกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูในรูปแบบของการบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น ประสาทเมืองสิงห์ ผ่านการทำกิจกรรมกลุ่มด้วยชุดกิจกรรมที่ประกอบด้วยสื่อท้องถิ่นที่หลากหลาย ทั้งนี้ผู้วิจัยนำสื่อท้องถิ่นมาใช้จัดกิจกรรมใน 2 ลักษณะ คือ การนำนักศึกษาเข้าไปทำกิจกรรมยังแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ และนำสื่อท้องถิ่นซึ่งหาได้จากแหล่งอื่นๆ และมีลักษณะเดียวกับที่อยู่ในอุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ มาใช้ทำกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้วิจัยหวังอย่างยิ่งว่างานวิจัยดังกล่าวจะเป็นจุดเริ่มต้นในการผลักดันให้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีแนวทางปรับประยุกต์เข้าหาท้องถิ่น เพื่อสร้างคุณค่า สร้างความรักและความผูกพันให้กับคนในท้องถิ่นสืบไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่ได้รับการฝึกด้วยชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากการใช้ชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ สูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ก. ภูเรือ 581410601 จำนวน 24 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ก. ทุมเรียน 581410601 จำนวน 14 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกจากความสมัครใจของนักศึกษาที่สามารถเข้าร่วมทำกิจกรรมได้ครบทั้ง 5 กิจกรรม เป็นเวลา 9 ชั่วโมง

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2 ส่วน ดังนี้

1.2.1 ชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษา เป็นชุดกิจกรรมที่ให้นักศึกษาใช้ศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรม และบันทึกผลการทำกิจกรรม ประกอบด้วย 5 กิจกรรม เวลาทำกิจกรรม 9 ชั่วโมง ดังนี้ 1) หินศิลาแลงและหินทราย 2) ลวดลายประติมากรรมของพระโพธิสัตว์อวโลกิเตศวรและนางปรัชญาปารมิตา 3) การเขียนแผนผังของโบราณสถานหมายเลข 1 และการสังเกตเงา 4) การหาความสูงโคปุระ (ขุมประต) ด้านทิศตะวันตกของโบราณสถานหมายเลข 1 และ 5) ความหนาแน่นและแรงพยุงของก้อนหิน ทั้งนี้ในการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยนำสื่อท้องถิ่นมาใช้ใน 2 ลักษณะ คือ การนำนักศึกษาเข้าไปทำกิจกรรมยังแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ ซึ่งได้แก่กิจกรรมที่ 1-4 และนำสื่อท้องถิ่นที่สามารถหาได้ในแหล่งอื่นๆ และมีลักษณะเดียวกับที่อยู่ในอุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์มาใช้ทำกิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งได้แก่กิจกรรมที่ 5

1.2.2 คู่มือสำหรับผู้สอนประกอบการใช้ชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยในคู่มือมีแผนการจัดกิจกรรมจำนวน 5 เรื่อง ที่ใช้ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา 13 ทักษะ รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของแผนการจัดกิจกรรมและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการส่งเสริมให้กับนักศึกษา

แผนการจัดกิจกรรม	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมนักศึกษา	จุดประสงค์การเรียนรู้	สถานที่จัดกิจกรรม
เรื่องที่ 1 หินศิลาแลงและหินทราย (เวลาทำกิจกรรม 60 นาที)	<ul style="list-style-type: none"> ทักษะการสังเกต 	เพื่อให้ นักศึกษาสามารถสังเกตหินศิลาแลงและหินทรายได้อย่างถูกต้อง	อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์กาญจนบุรี
เรื่องที่ 2 ลวดลายประติมากรรมของพระโพธิสัตว์อภิเทศวรและนางปรีชญาปารมิตา (เวลาทำกิจกรรม 90 นาที)	<ul style="list-style-type: none"> ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท 	เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ <ol style="list-style-type: none"> สังเกตลวดลายทางสถาปัตยกรรมของพระโพธิสัตว์อภิเทศวรเปล่งรัศมี จำแนกประเภทลวดลายประติมากรรมของพระโพธิสัตว์อภิเทศวร และนางปรีชญาปารมิตาโดยใช้เกณฑ์ที่ผู้เรียนกำหนด 	อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์กาญจนบุรี
เรื่องที่ 3 การเขียนแผนผังของโบราณสถานหมายเลข 1 และการสังเกตเงา (เวลาทำกิจกรรม 120 นาที)	<ul style="list-style-type: none"> ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา 	เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ <ol style="list-style-type: none"> เขียนแผนผังแสดงส่วนต่างๆ ของโบราณสถานหมายเลข 1 พร้อมกับบอกทิศทางได้ถูกต้อง ทำการทดลองโดยใช้นาฬิกาแดดอย่างง่ายหามุมที่เงาเคลื่อนที่เทียบกับเวลาได้ถูกต้อง 	อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์กาญจนบุรี
เรื่องที่ 4 การหาความสูงโคปุระ (ขุมประตู่) ด้านทิศตะวันตกของโบราณสถานหมายเลข 1 (เวลาทำกิจกรรม 90 นาที)	<ul style="list-style-type: none"> ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป 	เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ <ol style="list-style-type: none"> ใช้โคลโนมิเตอร์วัดและคำนวณหาความสูงโคปุระ (ขุมประตู่) ด้านทิศตะวันตกของโบราณสถานหมายเลข 1 ได้ถูกต้อง อธิบายวิธีการหาความสูงโคปุระ (ขุมประตู่) ด้านทิศตะวันตกของโบราณสถานหมายเลข 1 โดยใช้โคลโนมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 	อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์กาญจนบุรี

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของแผนการจัดกิจกรรมและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการส่งเสริมให้กับนักศึกษา (ต่อ)

แผนการจัดกิจกรรม	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมนักศึกษา	จุดประสงค์การเรียนรู้	สถานที่จัดกิจกรรม
เรื่องที่ 5 ความหนาแน่นและแรงพยุงของก้อนหิน (เวลาทำกิจกรรม 180 นาที)	<ul style="list-style-type: none"> • ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล • ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล • ทักษะการตั้งสมมติฐาน • ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ • ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร • ทักษะการทดลอง • ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป 	<p>เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ออกแบบการทดลองและทำการทดลองเพื่อหาความหนาแน่นของหินศิลาแลงและหินทราย 2. ออกแบบการทดลองและทำการทดลองเพื่อหาแรงพยุงของหินทรายเมื่ออยู่ในของเหลวต่างชนิดกัน 3. คำนวณเพื่อหาความหนาแน่นของวัตถุได้ 4. อธิบายความแตกต่างระหว่างความหนาแน่นของหินศิลาแลง และหินทรายได้ถูกต้อง 5. อธิบายความหมายของความหนาแน่นได้ถูกต้อง 	คณะครุศาสตร์

1.3 นำชุดกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างกิจกรรมกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการส่งเสริมให้กับนักศึกษา จากนั้นผู้วิจัยเลือกใช้ส่วนของกิจกรรมในชุดกิจกรรมที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.50 – 1.00 ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งนี้พบว่า กิจกรรม 5 กิจกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

1.4 นำชุดกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หมู่เรียน 571410601 (ห้อง 1) และ 571410602 (ห้อง 2) จำนวน 40 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 75/75 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.4.1 นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หมู่เรียน 571410602 เป็นรายบุคคล จำนวน 6 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยการเลือกแบบเจาะจง ทั้งนี้ผู้วิจัยคัดเลือกจากนักศึกษาที่ยินดีเข้าร่วมทำกิจกรรมในวันเวลาที่กำหนด พบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 66.67/66.67 จากนั้นผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไข

1.4.2 นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หมู่เรียน 571410602 เป็นกลุ่มเล็ก จำนวน 12 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยการเลือกแบบเจาะจง ทั้งนี้ผู้วิจัยคัดเลือกจากนักศึกษาที่ยินดีเข้าร่วมทำกิจกรรมในวันเวลาที่กำหนด พบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเป็น 68.65/62.22 จากนั้นผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไข

1.4.3 ดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพภาคสนาม โดยนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้กับ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หมู่เรียน 571410601 จำนวน 22 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยการเลือกแบบเจาะจง ทั้งนี้ผู้วิจัยคัดเลือกจากนักศึกษาที่ยินดีเข้าร่วมทำกิจกรรมในวันเวลาที่กำหนด ซึ่งผลที่ได้จะเป็นการรับประกันประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมพบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 77.92/73.03

1.5 นำชุดกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพไปใช้จริงกับ กลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

2. ขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ เพื่อนำมาสร้างแบบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ซึ่งข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ไม่ได้ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ พัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากแนวคิดของ Devadasa (2007) และ SOLpass (2013)

2.3 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมเสริม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจประเมินความถูกต้องของแบบวัด โดยพิจารณาจากดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด ซึ่งพบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80 – 1.00

2.4 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.5 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หมู่เรียน 571410601 (ห้อง 1) และ 571410602 (ห้อง 2) จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เพื่อ หาค่าคุณภาพของแบบทดสอบ โดยนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจ จำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความยากง่าย มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งพบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20 – 0.70 และมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.25 – 0.80

2.6 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักศึกษา ชั้นปีที่ 4 หมู่เรียน 571410601 (ห้อง 1) และ 571410602 (ห้อง 2) จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยใช้สูตร KR-20 (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2560, น. 157) ได้ค่า ความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ 0.74

2.7 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ขออนุมัติกำหนดการในการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ นักศึกษาต่อคณบดีคณะครุศาสตร์

2. ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์เพื่อขอดำเนินกิจกรรม

3. เลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างเจาะจง โดยเลือกนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ หมู่เรียน 581410601 จำนวน 14 คน ให้ทำกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

4. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ เวลา 50 นาที

5. ผู้วิจัยอบรมให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่าง เป็น เวลา 2 ชั่วโมง ตลอดจนชี้แจงการทำกิจกรรมด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมประกอบการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษา ทั้งหมด 5 กิจกรรม เป็นเวลา 9 ชั่วโมง ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมที่ 1-4 ในระยะเวลา 1 วัน จำนวน 6 ชั่วโมง ณ อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ และกลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมที่ 5 อีกหนึ่งวัน จำนวน 3 ชั่วโมง ซึ่งเป็นกิจกรรมในชั้นเรียน โดยทำกิจกรรมที่คณะครุศาสตร์ ทั้งนี้ก่อนการทำกิจกรรมผู้วิจัยหรือเจ้าหน้าที่ควรนำชมอุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์เพื่อให้ความรู้ทางประวัติศาสตร์เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

7. เมื่อสิ้นสุดการทำกิจกรรม จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบบวัดเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ เวลา 50 นาที

8. นำคะแนนจากการตรวจแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

ผู้วิจัยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการทำประสิทธิภาพชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยเทียบกับเกณฑ์ 75/75 ปรากฏผลแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการทำประสิทธิภาพชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรม	E1	E2	E1/ E2	แปลผล
ชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	77.92	73.03	77.92/73.03	มีประสิทธิภาพ

จากตารางที่ 2 ผลการทำประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่ามีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 77.92/73.03 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 แสดงว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

2. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการฝึกด้วยชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการฝึกด้วยชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์

คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (30 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (30 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ย	ร้อยละของความก้าวหน้า
20.79	69.30	23.86	79.53	3.07	10.23

จากตารางที่ 3 พบว่า นักศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 20.79 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.30 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 23.86 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.53 และมีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ 3.07 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 10.23 ทั้งนี้ นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการฝึกด้วยชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 77.92/73.03 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 แสดงว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 11) ที่ว่า ผลลัพธ์ของค่า E1 หรือ E2 ให้ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ ถ้ามีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% รวมทั้ง ค่า E1 หรือ E2 ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพจะต้องใกล้เคียงกัน ห่างกันไม่เกิน 5% นอกจากนี้ การที่ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ได้ อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมตามแนวทางการสร้างชุดการเรียนการสอนของ สุธคนธ์ สินธพานนท์ (2561, น. 29-31) ดังนี้ 1) เลือกหัวข้อ 2) กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำชุดการเรียนการสอน 3) เขียนจุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน 4) สร้างแบบทดสอบ 5) จัดทำชุดการเรียนการสอน 6) จัดทำแผนการเรียนรู้อันมีกิจกรรมหลากหลาย เน้นผู้เรียนมีบทบาทสำคัญ ฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการคิด ตลอดจนให้ผู้เรียนทำงานร่วมกับคนอื่น 7) รวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนการสอน และเมื่อดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมไปหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุไรรัตน์ ยามาเรียง (2554, น. 41-42) ที่พัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต 5 ปี สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่เรียนรายวิชาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะจง ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพรวมเป็นไปตามเกณฑ์ คือ 83.57/84.07

2. นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการฝึกด้วยชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 20.79 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.30 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 23.86 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.53 และมีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ 3.07 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 10.23 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก ชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีกิจกรรมหลากหลายให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ฝึกกระบวนการคิด และมีการบูรณาการกับประวัติศาสตร์ ดังคำกล่าวของ ทัสริน โตนุซ และ วรณัฐ แหยมแสง (2560, น. 21-22) ที่ว่า การเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นหนึ่งในรูปแบบของการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้

ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ตามความถนัด ความสนใจและความต้องการของผู้เรียน โดยการจัดการเรียนการสอนตามแบบบูรณาการนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของการเชื่อมโยงในแต่ละวิชาที่มีต่อกัน และการเรียนรู้แบบบูรณาการนั้นเป็นแนวทางสำคัญของการปฏิรูปการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ หรือที่เรียกว่า Learning by doing ซึ่งเป็นภารกิจที่ผู้สอนในยุคการศึกษา 4.0 ทุกคนจะต้องปฏิบัติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Almario (2015, p. 6-10) ที่ศึกษาผลการใช้วิธีการสอนร่วมกับนวัตกรรมในการสอนวิชาชีววิทยาทั่วไปต่อผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ใช่สายวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ห้องเรียน ในสถาบันการเรียนรู้การบริหารการเมืองการปกครอง (government-managed higher learning institution) ในประเทศฟิลิปปินส์ ชุดการสอนของวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปชุดที่ 3 ถูกนำมาใช้ร่วมกับวิธีการสอนที่เป็นตัวแทนหลากหลายวิธี (multiple representation approach) และวิธีการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (collaborative teaching and learning approach) โดยนำมาเปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบดั้งเดิม (traditional approach) ข้อมูลเชิงปริมาณได้มาจากคะแนนของนักเรียนในการทดสอบความรู้เดิม และใช้เกณฑ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ข้อมูลเชิงคุณภาพได้มาจากการวิเคราะห์การอภิปรายกลุ่มย่อยของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสูงขึ้นเมื่อเรียนด้วยชุดการสอนร่วมกับวิธีการสอนตัวแทนหลากหลายวิธีและวิธีการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรใช้เวลาในการศึกษาชุดกิจกรรมบูรณาการแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น อุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ 1-2 เดือน รวมทั้งลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อสร้างความเข้าใจในกิจกรรมทั้งหมด
2. การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละกิจกรรม ซึ่งอยู่ในคู่มือสำหรับผู้สอนประกอบการใช้ชุดกิจกรรม และเมื่อผู้สอนนำเกณฑ์การประเมินดังกล่าวไปใช้อาจไม่สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน ดังนั้นก่อนการใช้ชุดกิจกรรม ผู้สอนควรทดสอบพื้นฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนเพื่อให้ทราบถึงระดับความสามารถที่แท้จริง ตลอดจนปรับเกณฑ์การประเมินให้สอดคล้องกับผู้เรียน ให้สามารถวัดและประเมินผลกับผู้เรียนของตนเองได้จริง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัย การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการกับวิชาอื่นๆ หลากหลายสาขาวิชา ตลอดจนมีการนำชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ในรูปแบบของการเชิญวิทยากรในชุมชนมาให้ความรู้ หรือมีการนำองค์ความรู้ ภูมิปัญญาของชุมชน แหล่งเรียนรู้ในชุมชนมาจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้กับชีวิตจริงได้
2. ควรมีการวิจัย การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่มอบทุนวิจัย งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2559

บรรณานุกรม

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), หน้าแทรก 1-20.
- ชาติรี ฝ่ายคำตา. (2553). *การศึกษาศาภาพการจัดประสบการณ์วิชาชีพครูสำหรับนิสิตนักศึกษาครู วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการผลิตครู 5 ปี ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้* (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และคณะ. (2555). มาตรฐานวิชาชีพการศึกษาขั้นพื้นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ.*, 6(1), 31-50.
- ทักษิณ โตนุช, และวรรณช แหยมแสง. (2560). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- นฤมล วัฒนวิภิกิจ, และนวลจิตต์ เขาวกิตติพงศ์. (2559). ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 9(1), 1595-1605. สืบค้น 2 ตุลาคม 2560, จาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/download/64171/52648>
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2557). *การศึกษานอกสถานที่และการศึกษานอสถานที่เสมือนเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประภาพร สุรินทร์. (2553). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 1 ทรงพลวิทยา จังหวัดราชบุรี* (ปริญญาานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประภาพรณ์ บุญยัง, สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์, และสมสิริ สิงห์ลพ. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 18(4), 223-237.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2546). วิทยาศาสตร์ศึกษากับภูมิปัญญาท้องถิ่น. *วารสารศูนย์บริการวิชาการ*, 11(1), 65-68.
- พยุง ใบแย้ม. (2558). *การพัฒนารูปแบบการใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นที่เหมาะสมเพื่อการจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษา* (ปริญญาานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). กาญจนบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.
- พิชิต ฤทธิ์จรรยา. (2560). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: แฮลส์ ออฟ เดอร์มิสท์.
- รพีพงษ์ โนนวน, และวีระศักดิ์ ชมภูคำ. (2557). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *พินเนศวร์สาร*, 10(2), 144-156.
- สาขาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). *คู่มือการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับอนาคต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สืบค้น 26 กันยายน 2560, จาก <http://www.ipst.ac.th/files/curriculum2556/ManualScienceM3.pdf>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). *รายงานผลการศึกษา สภาพการผลิตและพัฒนาครูในประเทศไทย*. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.

- สุคนธ์ ลินธพานนท์. (2561). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- สุวิชา วันสุตล, รุ่งทิวา แยมรุ่ง, วิลาวัลย์ ด่านลิริสุข, และวันเพ็ญ ประทุมทอง. (2560). อนาคตภาพของการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2560-2569). *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์*, 18(2), 170-186.
- อุไรรัตน์ ยามาเรียง. (2554). *การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*. สืบค้น 2 กุมภาพันธ์ 2561, จาก http://qa.yru.ac.th/cheqa/qadoc/Education/QA_Doc_2554/elements-2/indicat-2.6/2.6-5.1.pdf
- Almario, G. C. (2015). Science Process Skills Development through Innovations in Science Teaching. *Research Journal of Educational Sciences*, 3(2), 6-10.
- Devadasa, B. P. (2007). *To study the effectiveness of instructional package in science teaching competencies over teachers performance and their impact over students achievement and process skills in science*. Retrieved September 18, 2017, from <http://hdl.handle.net/10603/73286>
- Jirana, T., & Damayanti, M. (2016). An Analysis of Science Process Skills of Pre Service Biology Teachers in Solving Plants Physiology Problems, In Graduate School, *International Conference on Education 2016* (pp. 454-457). Malang: Universitas Negeri Malang.
- Kruea-in, N., & Buaraphan, K. (2014). Enhancing Lower Secondary School Science Teachers' Science Process Skills and Laboratory Lesson Preparation through a Social Constructivist-based Professional Development Workshop. *The International Journal of Science, Mathematics and Technology Learning*, 20(2), 43-56.
- SOLpass. (2013). *5th Grade Released Test Questions on Scientific Process and Measurement*. Retrieved September 20, 2017, from http://www.solpass.org/science4-5/teacher_resources/released5-1.pdf