

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

#### ผลการวิจัย

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอน เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ และนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการเรียน และ หลังการเรียน โดยใช้สถิติ  $t$  - test
2. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการเรียน โดยใช้สถิติ  $t$  - test
3. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการเรียน โดยใช้สถิติ  $t$  - test

ตารางที่ 1 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการเรียนรู้

กลุ่ม	N	คะแนนก่อนการเรียนรู้		คะแนนหลังการเรียนรู้	
		X	S.D.	X	S.D.
ทดลอง	39	14.54	3.568	24.59	3.477
ควบคุม	39	14.05	3.195	19.00	2.724

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ ของกลุ่มทดลอง ( $\bar{X} = 14.54$ ) สูงกว่ากลุ่มควบคุมเพียงเล็กน้อย ( $\bar{X} = 14.05$ ) ภายหลังจากการเรียนรู้ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ( $\bar{X} = 24.59$ ) จะสูงกว่ากลุ่มควบคุม ( $\bar{X} = 19.00$ ) แสดงว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอน มีแนวโน้มว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามปกติ

เพื่อเป็นการตรวจสอบนัยสำคัญของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการเรียนรู้ ได้ผลดังที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	N	X	S.D.	t	p - value
กลุ่มทดลอง	39	14.54	3.568	.635	.529
กลุ่มควบคุม	39	14.05	3.195		

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการเรียนไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ ก่อนการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ดังนั้นในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นผลจากการสอนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมจึงนำค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ หลังการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาตรวจสอบสมมติฐาน โดยใช้วิธีการทางสถิติ t - test แบบ Independent ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม หลังการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่าง	N	X	S.D.	t	p - valve
กลุ่มทดลอง	39	24.59	3.477	8.243	.000*
กลุ่มควบคุม	39	19.00	2.724		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอน กับนักศึกษาที่ใช้วิธีการสอนตามปกติ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ ของกลุ่มทดลอง ก่อนการเรียนและหลังการเรียน

กลุ่มทดลอง	N	X	S.D.	t	p - valve
ก่อนการเรียน	39	14.54	3.568	16.715	.000*
หลังการเรียน	39	24.59	3.477		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ ของกลุ่มทดลองก่อนการเรียนและหลังการเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ การสอนโดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศของกลุ่มควบคุม ก่อนการเรียนและหลังการเรียน

กลุ่มควบคุม	N	X	S.D.	t	p-value
ก่อนการเรียน	39	14.05	3.195	18.96	.000*
หลังการเรียน	39	19.00	2.724		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศของกลุ่มควบคุมก่อนการเรียนและหลังจากการเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ วิธีการสอนตามปกติ นักศึกษาก็ยังมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

นอกจากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ผู้วิจัยยังได้ศึกษากระบวนการเรียนรู้ของ นักศึกษากลุ่มทดลอง ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินกระบวนการเรียนรู้ ชั้นเผชิญกับปัญหาของกลุ่มทดลอง

รายการ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5	กลุ่มที่ 6	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$
1. การมีส่วนร่วมอภิปรายเพื่อ นิยามปัญหาว่าเกี่ยวข้องกับ เรื่องใดบ้าง	3.16	3.28	3.21	3.24	2.86	3.05	3.13
2. การมีส่วนร่วมในการนำเสนอ ความรู้เดิมในเรื่องที่เกี่ยวข้อง กับข้อ 1	3.19	3.03	2.96	3.00	2.90	2.95	3.00
3. การมีส่วนร่วมแสดงความ คิดเห็นเพื่อให้ได้คำตอบ (สมมติฐาน)	3.22	3.09	3.14	2.90	3.00	2.81	3.02
ค่าเฉลี่ย							3.05

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยกระบวนการเรียนรู้ชั้นเผชิญกับปัญหาในแต่ละ รายการของทุกกลุ่ม พบว่าทุกรายการอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.05 - 3.49) โดยที่รายการ การเข้าร่วมอภิปรายเพื่อนิยามปัญหาว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องใดบ้าง ได้รับการประเมินค่าสูงสุด ( $\bar{X} = 3.13$ )

เมื่อพิจารณาทั้งหมดทุกรายการของแต่ละกลุ่มพบว่ากลุ่มที่ 1 การมีส่วนร่วมในการแสดง ความคิดเห็นเพื่อให้ได้คำตอบ มีการประเมินสูงที่สุด ( $\bar{X} = 3.22$ ) กลุ่มที่ 2 การร่วมอภิปรายเพื่อ นิยามปัญหาว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องใดบ้าง มีค่าประเมินสูงที่สุด ( $\bar{X} = 3.28$ ) กลุ่มที่ 3 การร่วม อภิปรายเพื่อนิยามปัญหาว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องใดบ้าง มีค่าประเมินสูงที่สุด ( $\bar{X} = 3.21$ ) กลุ่มที่ 4 การ ร่วมอภิปรายเพื่อนิยามปัญหาว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องใดบ้าง มีค่าประเมินสูงที่สุด ( $\bar{X} = 3.24$ ) กลุ่มที่ 5 ร่วมแสดงความคิดเห็นเพื่อให้ได้คำตอบ มีค่าประเมินสูงที่สุด ( $\bar{X} = 3.00$ ) และกลุ่มที่ 6 การมีส่วน ร่วมในการอภิปรายเพื่อนิยามปัญหาว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องใดบ้าง ( $\bar{X} = 3.05$ )

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินกระบวนการเรียนรู้ ชั้นวิเคราะห์ประเด็นของปัญหาและการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง

รายการ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5	กลุ่มที่ 6	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$
1. การมีส่วนร่วมอภิปรายเพื่อ คัดเลือกปัญหา (กำหนด ประเด็นการเรียนรู้)	3.09	3.09	3.25	2.95	3.00	3.29	3.11
2. เข้าร่วมอภิปรายเพื่อวางแผน และกำหนดวิธีการเรียนรู้	2.91	3.03	3.09	3.05	3.19	3.00	3.04
3. สามารถระบุแหล่งข้อมูลเพื่อ การสืบค้น	2.94	3.06	2.94	3.33	3.19	2.90	3.06
ค่าเฉลี่ย							3.07

จากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของกระบวนการเรียนรู้ ชั้นวิเคราะห์ประเด็นของปัญหาและการเรียนรู้ในแต่ละรายการของทุกกลุ่มพบว่า ทุกรายการอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 -3.49) โดยที่รายการการมีส่วนร่วมอภิปรายเพื่อคัดเลือกปัญหา หรือการกำหนดประเด็นการเรียนรู้ ได้รับการประเมินมีค่าสูงสุด ( $\bar{X} = 3.11$ )

เมื่อพิจารณาทั้งหมดทุกรายการของแต่ละกลุ่มพบว่ากลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 การมีส่วนร่วมอภิปรายเพื่อคัดเลือกปัญหาหรือกำหนดประเด็นการเรียนรู้ มีค่าการประเมินสูงที่สุดเท่ากันทั้ง 2 กลุ่ม ( $\bar{X} = 3.09$ ) กลุ่มที่ 3 การมีส่วนร่วมอภิปรายเพื่อคัดเลือกปัญหาหรือกำหนดประเด็นการเรียนรู้ มีค่าการประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.25$ ) กลุ่มที่ 4 สามารถระบุแหล่งข้อมูลเพื่อการสืบค้น มีค่าการประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.33$ ) กลุ่มที่ 5 เข้าร่วมอภิปรายเพื่อการวางแผนและกำหนดวิธีการเรียนรู้ และสามารถระบุแหล่งข้อมูลเพื่อการสืบค้น มีค่าการประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.19$ ) กลุ่มที่ 6 การมีส่วนร่วมอภิปรายเพื่อคัดเลือกปัญหา หรือกำหนดประเด็นการเรียนรู้ มีค่าการประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.29$ )



ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินกระบวนการเรียนรู้ ขั้นการระดมสมองเพื่ออธิบายประเด็น  
ปัญหาของกลุ่มทดลอง

รายการ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5	กลุ่มที่ 6	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$
1. สามารถสืบค้นข้อมูลและ อ้างอิงแหล่งที่สืบค้นได้	3.12	3.06	3.03	3.00	3.19	3.10	3.08
2. สามารถสรุปข้อมูลที่สืบค้น มาได้	3.06	2.87	3.06	3.29	2.95	2.90	3.02
3. เข้าร่วมอภิปรายและสรุป ความรู้เป็นของกลุ่ม	2.81	3.03	2.94	3.14	3.05	2.86	2.97
ค่าเฉลี่ย							3.02

จากตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของกระบวนการเรียนรู้ ขั้นการระดมสมองเพื่ออธิบายประเด็นปัญหาในแต่ละรายการของทุกกลุ่ม พบว่าทุกรายการอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49) โดยที่รายการสามารถสืบค้นข้อมูลและอ้างอิงแหล่งที่สืบค้นได้ ได้รับการประเมินมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 3.08$ )

เมื่อพิจารณาทั้งหมดทุกรายการของแต่ละกลุ่มพบว่ากลุ่มที่ 1 สามารถสืบค้นข้อมูลและอ้างอิงแหล่งที่สืบค้นได้มีค่าการประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.12$ ) กลุ่มที่ 2 สามารถสืบค้นข้อมูลและอ้างอิงแหล่งที่สืบค้นได้มีค่าการประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.06$ ) กลุ่มที่ 3 สามารถสรุปข้อมูลที่สืบค้นมาได้มีค่าการประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.06$ ) กลุ่มที่ 4 สามารถสรุปข้อมูลที่สืบค้นมาได้ มีค่าการประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.29$ ) กลุ่มที่ 5 สามารถสืบค้นข้อมูลและอ้างอิงแหล่งที่สืบค้นได้ มีค่าการประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.19$ ) และกลุ่มที่ 6 สามารถสืบค้นข้อมูลและอ้างอิงแหล่งที่สืบค้นได้ มีค่าการประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.08$ )

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินกระบวนการเรียนรู้ ขั้นการนำเสนอข้อมูลและการสะท้อนผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง

รายการ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5	กลุ่มที่ 6	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$
1. มีข้อคำถามจากขั้นตอนที่ผ่านมา	3.13	2.94	3.06	3.05	2.95	3.19	3.05
2. มีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูลต่อชั้นเรียน	2.94	3.00	3.13	3.05	3.00	3.24	3.06
3. เข้าใจสิ่งที่กลุ่มอื่นนำเสนอต่อชั้นเรียน	2.87	3.00	3.03	3.05	3.00	3.00	2.09
ค่าเฉลี่ย							3.03

จากตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยขั้นการนำเสนอข้อมูลและการสะท้อนผลการเรียนรู้ในแต่ละรายการของทุกกลุ่ม พบว่าทุกรายการอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49) โดยที่รายการ การมีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูลต่อชั้นเรียน ได้รับการประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.06$ )

เมื่อพิจารณาทั้งหมดทุกรายการของแต่ละกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่ 1 สามารถตั้งข้อคำถามจากขั้นตอนที่ผ่านมา มีค่าประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.13$ ) กลุ่มที่ 2 มีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูลและเข้าใจสิ่งที่กลุ่มอื่นนำเสนอต่อชั้นเรียน มีค่าประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.00$ ) กลุ่มที่ 3 มีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูลต่อชั้นเรียนมีค่าประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.13$ ) กลุ่มที่ 4 มีค่าประเมินเท่ากันทั้ง 3 รายการคือ มีข้อคำถามจากขั้นตอนที่ผ่านมา มีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูลต่อชั้นเรียน และเข้าใจสิ่งที่กลุ่มอื่นนำเสนอต่อชั้นเรียน ( $\bar{X} = 3.05$ ) กลุ่มที่ 5 มีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูลต่อชั้นเรียน และเข้าใจสิ่งที่กลุ่มอื่นนำเสนอต่อชั้นเรียน มีค่าประเมินเท่ากันทั้ง 2 รายการ ( $\bar{X} = 3.00$ ) และกลุ่มที่ 6 มีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูลต่อชั้นเรียนมีค่าประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.24$ )

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินกระบวนการเรียนรู้ ขั้นการบูรณาการและการประเมินผลของกลุ่มทดลอง

รายการ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5	กลุ่มที่ 6	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$
1. สามารถสรุปความรู้ที่แต่ละกลุ่มนำเสนอต่อชั้นเรียน	3.22	3.19	3.09	3.24	3.05	3.29	3.18
2. สามารถสรุปความรู้โดยครอบคลุมและถูกต้อง	2.78	2.97	2.97	3.05	3.19	3.00	2.99
3. เรื่องที่สรุป คนอื่นอ่านแล้วเข้าใจ	3.09	3.09	3.00	3.29	3.24	3.14	3.14
ค่าเฉลี่ย							3.10

จากตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของกระบวนการเรียนรู้ ขั้นบูรณาการและการประเมินผล ในแต่ละรายการของทุกกลุ่ม พบว่าทุกรายการอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49) โดยที่รายการสามารถสรุปความรู้ที่แต่ละกลุ่มนำเสนอต่อชั้นเรียน ได้รับการประเมินสูงสุด ( $\bar{X} = 3.18$ )

เมื่อพิจารณาทั้งหมดทุกรายการของแต่ละกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และ กลุ่มที่ 3 สามารถสรุปความรู้ที่แต่ละกลุ่มนำเสนอต่อชั้นเรียน มีค่าประเมินสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.22, 3.19 และ 3.09 ตามลำดับ กลุ่มที่ 4 และ กลุ่มที่ 5 เรื่องที่สรุปคนอื่นอ่านแล้วเข้าใจ มีค่าประเมินสูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.29 และ 3.24 ตามลำดับ กลุ่มที่ 6 สามารถสรุปความรู้ที่แต่ละกลุ่มนำเสนอต่อชั้นเรียนมีค่าประเมินสูงที่สุด 3.29

## ข้อวิจารณ์

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการวิจัยพบว่า หลังเรียนนักศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในการสอน จึงทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้และค้นคว้าเพิ่มมากขึ้น ได้อภิปรายและนำเสนอความรู้ต่อ ชั้นเรียน เหมือนกับเป็นการทดสอบความเข้าใจของนักศึกษาเอง ซึ่งสอดคล้องกับ Nicaise และ Bames (อ้างในสุธี พรหมหาญ, 2547 : 119) ที่กล่าวว่า "...เมื่อผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ กำหนดทิศทางการเรียนรู้ของตนเอง เมื่อมีการเรียนรู้ร่วมกันจะสามารถทำให้เรียนรู้เพิ่มมากขึ้น..." ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอาภรณ์ แสง รัศมี (2543, 79) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลังการเรียน สูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อ คุณภาพชีวิตและสังคม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและอากาศ จะอยู่ในระดับดี ( $X = 24.59$ ) อาจเป็นเพราะว่านักศึกษายังไม่เคยชินกับวิธีเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอน ถึงแม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะอยู่ในระดับดี แต่นักศึกษาก็ได้พัฒนาทักษะต่างๆ เช่น ทักษะ การแก้ปัญหา การสื่อความหมายและการจัดกระทำข้อมูล การเรียนโดยวิธีนี้ผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ อำนวยความสะดวกเมื่อนักศึกษามีปัญหาหรือถามคำถามจะไม่ให้คำตอบแต่จะถามให้นักศึกษาได้ คิด

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนเป็นการฝึกให้ผู้เรียนใช้ทักษะเรียนรู้ด้วยตัวเอง ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ สามารถกำหนดปัญหาได้เอง สามารถบอกได้ว่าตนเองรู้ อะไรบ้าง ไม่รู้อะไรบ้าง สามารถกำหนดประเด็นการเรียนรู้กำหนดแหล่งเรียนรู้และสืบค้นข้อมูล อีกทั้งยังสามารถนำความรู้ที่สืบค้นมาไปใช้ได้ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าถ้าหากผู้เรียนมีทักษะดังกล่าวมานี้ ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาใดๆ ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา

## กระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษา ที่แสดงบทบาทในการเรียนรู้ โดยการใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนในด้านต่างๆ พัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น ได้แก่ มีความรับผิดชอบ ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน การกล้าแสดงออก และการคิดวิเคราะห์ ที่เป็นเช่นนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนช่วยพัฒนาคุณลักษณะต่างๆ ของนักศึกษาดังนี้

ในด้านความรับผิดชอบ ผู้เรียนต้องรับผิดชอบต่อตนเองและต่อสมาชิกในกลุ่ม คือ การทำหน้าที่ในกลุ่มโดยแต่ละคนจะมีบทบาท คือ ผู้นำอภิปราย ผู้จัดบันทึก ผู้รายงาน ข้อมูลต่อผู้สอน ในส่วนของการสืบค้นข้อมูลในเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายเพื่อทำมาอภิปรายในกลุ่ม ซึ่งถ้าหากคนใดไม่รับผิดชอบก็ย่อมจะทำให้เกิดผลเสียต่อกลุ่ม ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้เรียนแต่ละคนต้องปฏิบัติตามบทบาทและหน้าที่ของตน

ในด้านความร่วมมือในการทำงานและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับคำกล่าวของ Delisie (อ้างในสุธี พรรณหาญ, 2547) ที่ว่าผู้เรียนจะต้องระดมความคิดร่วมกันเพื่อหาคำตอบที่เป็นไปได้ หรือความคิดร่วมกันเพื่อหาคำตอบที่เป็นไปได้ หรือความคิดที่นำไปสู่แนวคำตอบ เมื่อได้เรียนรู้ข้อสงสัยเพิ่มขึ้น จึงต้องทำให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหา ระบุประเด็นในการเรียนรู้เพิ่มเติม เมื่อผู้เรียนคนใดรับผิดชอบในการสืบค้นเรื่องใดต้องนำความรู้ที่นั้นมาให้อธิบายให้เพื่อนในกลุ่ม

ในด้านการกล้าแสดงออก นักศึกษามีพัฒนาการมากขึ้น อาจเนื่องมาจากนักศึกษามีการอภิปรายร่วมกัน ทุกคนต้องช่วยกันระบุปัญหา สิ่งที่ตนรู้แล้วก็จะนำเสนอต่อกลุ่ม หรือแสดงความคิดเห็น ซึ่งจากการนำเสนอหรือแสดงความคิดเห็นบ่อยครั้งก็จะทำให้มีความคุ้นเคย จึงทำให้กล้าที่จะแสดงออก

จากผลการวิเคราะห์จากแบบประเมินกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน นักศึกษาได้รับการประเมินจากเพื่อน และประเมินตนเองอยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากในทุกขั้นตอนนักศึกษาทุกคนจะเป็นผู้ดำเนินการเอง ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก ไม่ใช่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้เหมือนกับการสอนบรรยาย นักศึกษาจะเรียนรู้ตามความต้องการและตามความสามารถของนักศึกษาเอง เมื่อพิจารณาการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนพบว่า

ขั้นเผชิญกับปัญหา นักศึกษาได้รับการประเมินสูงสุดในการมีส่วนร่วมอภิปรายเพื่อนิยามปัญหาว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องใด ที่เป็นเช่นนี้อาจมีสาเหตุมาจากเมื่อนักศึกษาอ่านสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้แล้ว นักศึกษามีการอภิปรายร่วมกันเพื่อกำหนดปัญหา ปัญหาใดที่รู้คำตอบแล้ว ปัญหาใดที่จะต้องช่วยกันค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ขั้นวิเคราะห์ประเด็นของปัญหาและการเรียนรู้ ในขั้นนี้นักศึกษาได้รับการประเมินสูงสุดในด้านสามารถระบุแหล่งข้อมูลเพื่อสืบค้น ที่เป็นเช่นนี้อาจมีสาเหตุมาจากความสำเร็จของนักศึกษาในการมีส่วนร่วมอภิปรายเพื่อคัดเลือกปัญหา และกำหนดวิธีการค้นคว้าหาคำตอบ จึงทำให้ทราบว่าสามารถไปสืบค้นความรู้เรื่องนั้นๆ ได้จากแหล่งใด

ขั้นการระดมสมองเพื่ออธิบายประเด็นปัญหา ในขั้นนี้นักศึกษาได้รับการประเมินสูงสุดในด้านสามารถสรุปข้อมูลที่สืบค้นได้ ที่เป็นเช่นนี้อาจมีสาเหตุจากการที่นักศึกษาสืบค้นข้อมูลมาจากหลายแหล่ง ดังนั้นเมื่อนำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกันจึงสามารถสรุปได้ว่าคำตอบที่แท้จริงของปัญหาควรเป็นอย่างไร

ขั้นการนำเสนอข้อมูลและการสะท้อนผลการเรียนรู้ ในขั้นนี้นักศึกษาได้รับการประเมินสูงสุดในด้านมีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูลต่อชั้นเรียน ที่เป็นเช่นนี้อาจมีสาเหตุจากการที่นักศึกษากล้าที่จะแสดงออก การได้อภิปรายร่วมกัน แสดงความคิดเห็นบ่อยครั้งจนคุ้นเคย จึงทำให้มีความกล้าที่จะนำเสนอข้อมูลต่อชั้นเรียน

ขั้นการบูรณาการและการประเมินผล ในขั้นนี้นักศึกษาได้รับการประเมินสูงสุด 2 ด้าน คือ สามารถสรุปความรู้ที่แต่ละกลุ่มนำเสนอต่อชั้นเรียน และอีกด้านคือ เรื่องที่สรุปคนอื่นอ่านแล้วเข้าใจ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะนักศึกษามีการจัดระบบข้อมูลเป็นหมวดหมู่ สะดวกในการนำเสนอต่อชั้นเรียน และทำให้เข้าใจง่ายขึ้น