

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน การสร้างเครื่องมือวิจัย การดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอผลการวิจัย โดยการสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

สมมติฐานในการวิจัย

1. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี เขต 3 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 10 โรงเรียน จำนวนผู้เรียน 2,209 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 7 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี เขต 3 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 42 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multistage random sampling) ดังนี้

1.2.1 สุ่มโรงเรียน จากรายชื่อของโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 10 โรงเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ได้โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 7 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี เขต 3

1.2.2 สุ่มห้องเรียน จากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) ได้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 42 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

3. เนื้อหา

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น กำหนดเนื้อหาตามมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ โดยแบ่งเนื้อหาตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 7 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 กิดสร้างสรรค์สำคัญไฉน ชุดที่ 2 ชั้นบรรยากาศ ชุดที่ 3 สมบัติของอากาศ ชุดที่ 4 สมฟ้าอากาศ ชุดที่ 5 การพยากรณ์อากาศ ชุดที่ 6 การเกิดภาวะโลกร้อน และชุดที่ 7 ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน

4. ระยะเวลาในการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 6 สัปดาห์ รวมเวลา 16 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งเนื้อหา จำนวน 7 ชุด ใช้เวลาเรียน 16 ชั่วโมง ชุดที่ 1-7 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 87.78/81.78 85.19/80.44 87.41/80.89 85.71/80.67 85.71/82.67 87.78/81.78 และ 85.33/81.11 ตามลำดับ

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจำนวน 7 แผน ใช้เวลาเรียน 16 ชั่วโมง มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.80 – 1.00

3. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบกำหนดสถานการณ์ จำนวน 3 ข้อ วัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม มีดัชนีค่าความยาก (P_0) 0.54 - 0.73 ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (D) 0.22 - 0.49 และค่าความเชื่อมั่น 0.941

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก (p) 0.47 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.25 – 0.83 และค่าความเชื่อมั่น 0.824

5. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) จำนวน 30 ข้อ วัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความเพียรพยายาม และความมีใจกว้าง มีค่าอำนาจจำแนกที่ (I) 4.30-9.55 และค่าความเชื่อมั่น 0.968

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ได้โรงเรียนบริหารแจ่มใสวิทยา 7 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี เขต 3 ปีการศึกษา 2552 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจำนวน 1 ห้องเรียน แล้วคัดเลือกผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 42 คน

2. ชี้แจงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ เพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตนถูกต้อง

3. ทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับผู้เรียนโดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง จำนวน 7 ชุด ใช้เวลา 16 ชั่วโมง

5. เมื่อสิ้นสุดการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ ทดสอบหลังเรียน (post-test) กับผู้เรียนโดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

6. นำคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ประสิทธิภาพแต่ละชุดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นำมาหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) โดยคะแนนเต็ม E_1/E_2 ของแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 – 7 เท่ากับ 20/10 30/10 30/10 35/10 35/10 30/10 และ 25/10 ตามลำดับ

1.2 ประสิทธิภาพรวมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นำมาหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) จากคะแนนเต็มชุดที่ 1-7 เท่ากับ 205 และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 30

2. ทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบพื้นฐานของผู้เรียน และทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร t-test (dependent sample) กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

3. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบพื้นฐานของผู้เรียน และทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร t-test (dependent sample) กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

4. วัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยสอบถามผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างกัน โดยใช้สูตร t-test (dependent sample) กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

สรุปผลการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 7 ชุด มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 86.34/80.44
2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏผล ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนทั้งหมด 7 ชุด มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 87.78/81.78 85.19/80.44 87.41/80.89 85.71/80.67 85.71/82.67 87.78/81.78 และ 85.33/81.11 ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพรวมทั้ง 7 ชุด เท่ากับ 86.34/80.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูป มีลักษณะเป็นชุดการเรียนรู้ที่มีการจัดเป็นระบบขั้นตอนต่างๆ ผู้เรียนสามารถศึกษาและฝึกฝนได้ด้วยตนเองตามความสามารถ และตามความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนเป็นแบบกระบวนการกลุ่ม มีสื่อประกอบการใช้กิจกรรมขณะเรียน และมีการประเมินผลการเรียนภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังที่ทีศนา แคมมณี (2534, หน้า 1) ได้กล่าวไว้ว่า ชุดกิจกรรม เป็นการจัดองค์ประกอบต่างๆ อย่างเป็นระบบ โดยการบูรณาการกิจกรรมให้เข้ากับเนื้อหาในหลักสูตร โดยยึดหลักให้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ชุดกิจกรรมจะมีรายละเอียดของการดำเนินกิจกรรมที่ชัดเจนสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและแนวทางที่วางไว้ ลักษณะของชุดฝึกหรือชุดกิจกรรมจะเป็นเบ็ดเสร็จในตัว ผู้เรียนสามารถนำไปฝึกได้ด้วยตนเอง และหลักการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ยึดแนวทางของชัยยงค์

พรหมวงค์ (2531, หน้า 119) ที่ได้กล่าวไว้ว่า แนวคิดทางจิตวิทยาในการสร้างนวัตกรรม ได้แก่ สมองความแตกต่างระหว่างบุคคล ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ สื่อการเรียนใหม่ๆ ที่ช่วย ในการเรียนของผู้เรียนและช่วยในการสอนของครู และปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน โดยผู้เรียนดำเนินกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น สอดคล้องกับบลูม (Bloom, 1976, pp.115–124) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การสอนที่มีคุณภาพประกอบด้วย การให้แนวทาง การมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียน การเสริมแรง และการให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง และ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุชาติ อ่อนประไพ (2548, หน้า 83-86) ได้ศึกษาความคิด วิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ความคิดวิเคราะห์และความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับจินตนา เทศอม (2550, หน้า 69-73) ได้ศึกษาชุดฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าชุดฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ บูรณาการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70/70 ความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับดี และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ ผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 70 และสอดคล้องกับปวีณสุดา ร่มพยอม (2549, หน้า 67-68) ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 11 ชุด มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ และพฤติกรรมของ ผู้เรียนพบว่า มีความสนุกสนาน ร่าเริง ความขี้เล่น มีอารมณ์ขัน การมีความกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก และการแสดงความคิดเห็นแตกต่างจากเพื่อน รู้สึกภูมิใจ มีความสุข มีความ สนุกสนานมากที่ได้ทำสิ่งที่สนุกและดีใจ ได้คิด ได้ทำกิจกรรมหลายอย่างได้ความรู้แบบใหม่ และมีความเพลิดเพลินในการทำงานมาก จึงสรุปได้ว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล เรียงลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมให้หลากหลาย กระตุ้นและช่วยให้นักเรียนได้ปฏิบัติ และให้ผู้เรียนได้ สามารถฝึกฝนได้บ่อยครั้ง จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม และรวมทั้ง 3 ด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนเท่ากับร้อยละ 70.16 อยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ได้นำแนวคิดของทอแรนซ์ (Torrance) 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นสืบสน

2) ขั้นค้นพบปัญหา 3) ขั้นตั้งสมมติฐาน 4) ขั้นทดสอบ และ 5) ขั้นเผยแพร่ ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของวิทยาศาสตร์ มาใช้ในขั้นตอนการเรียนรู้ รวมทั้ง การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาสมองซีกขวาตามแนวทางของวิลเลียม (Willam) ที่มุ่งส่งเสริมจัดกิจกรรมเน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย จะทำให้ผู้เรียนได้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้จริง ซึ่งเทคนิคของวิลเลียม (Willam) ได้แก่ เทคนิคการใช้การเปรียบเทียบเชิงอุปมา (metaphor) การคิดโดยใช้ภาพเป็นสื่อ (visual thinking) การใช้จินตนาการ (fantasy) การเรียนรู้โดยประสาทสัมผัสหลายด้าน (multisensory Learning) การใช้ประสบการณ์ตรง (direct experience) การคิดหยั่งรู้ (intuitive expression) การวาดภาพ การเตาภาพ การแต่งเติมภาพ การจัดมุมวิทยาศาสตร์ และการเขียนการ์ตูน สอดคล้องกับสมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ (2542, หน้า 132-172) ที่ได้สรุปว่า เทคนิคที่ช่วยพัฒนาสมองซีกขวา คือ เทคนิคการใช้การเปรียบเทียบเชิงอุปมา (metaphor) การคิดโดยใช้ภาพเป็นสื่อ (visual thinking) การใช้จินตนาการ (fantasy) การเรียนรู้โดยประสาทสัมผัสหลายด้าน (multisensory learning) และ การใช้ประสบการณ์ตรง (direct experience) และ แซมเปิลส์ (Samples, 1975, pp.25-28) ที่ได้กล่าวว่า วิธีสอนที่จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ใช้จินตนาการ (fantasy) และกิจกรรมที่เอื้อต่อการนึกคิดหรือการฝันในตอนกลางวัน (daydreaming) ของผู้เรียน เช่น การวาดภาพ การออกแบบ เป็นกิจกรรมที่ใช้สมองและจิตได้สำนึกของแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนได้นำความคิดและเหตุผลมาประมวลเข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีขึ้น และในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของสมจิต สวชนไพบูลย์ (2537, หน้า 30) ที่ได้สรุปกลวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า จัดสถานการณ์ยั่วๆ การจัดกิจกรรมระดมสมอง การจัดกิจกรรมให้ปฏิบัติจริง จัดกิจกรรมแบบให้ประสบผลสำเร็จ สอดคล้องกับวรรณวิไล พูลสวัสดิ์ (2538, หน้า 163-164) ที่ได้กล่าวว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้จากการเรียน การสอนที่ครูจัดขึ้น และจากสภาพแวดล้อม โดยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีลักษณะที่เอื้ออย่างยิ่งที่ครูจะสามารถจัดกิจกรรมที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่นักเรียน ซึ่งอาจทำได้โดยการจัดสภาพแวดล้อม การสร้างบรรยากาศให้เกิดความคิด และมีอิสระในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของสาวิตรีรัตน์บุรี (2547, หน้า 70-71) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิด

ละเอียดยลออกและความคิดริเริ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการศึกษาของจินตนา ฮาวปินใจ (2548, หน้า 58-59) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการพัฒนาสมองซีกขวา พบว่าชุดกิจกรรมที่เน้นการพัฒนาสมองซีกขวา จำนวน 10 ชุด ทำให้นักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกๆ ด้าน ทั้งด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่มและด้านความคิดละเอียดลออ จึงสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สามารถส่งเสริมและพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้ โดยการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จะสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นได้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถถ่ายทอดเนื้อหา ประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน ไร้ความสนใจของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ ซึ่งแคปเปอร์, และแคปเฟอร์ (Kaper, & Kapfer, 1972, pp.3-10) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาได้ตรงและชัดเจน สื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน สอดคล้องกับกู๊ด (Good, 1973, p.306) ที่ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมมีการกำหนดจุดมุ่งหมาย ของการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน ชุดกิจกรรมนี้ ครูเป็นผู้จัดให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนด้วยตนเอง และสอดคล้องกับการศึกษางานวิจัยของนันทยา วงศ์ชัย (2543, หน้า 63) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยเน้นกิจกรรมการพัฒนาสมองซีกขวา พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังสอนสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีความคิดเห็นต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยเน้นกิจกรรมการพัฒนาสมองซีกขวาอยู่ในระดับดี และฟาร์คาส (Farkas, 2002, pp.1243-A) ได้ศึกษาผลของวิธีการสอนแบบปกติและการสอนโดยใช้ชุดการสอนที่มีต่อการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ การเอาใจใส่ในการเรียนและความสามารถในการแปลความหมายของนักเรียนชั้นปีที่ 7 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ชุดการสอนที่มีสื่อหลากหลายทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแปลความหมายดีขึ้น จึงสรุป

ได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียน เน้นกิจกรรมที่เร้าความสนใจ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ พร้อมทั้งต้องส่งเสริมและกระตุ้นกระบวนการคิดที่หลากหลายแนวทาง

4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความมีเหตุผล ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความเพียรพยายาม ด้านความมีใจกว้าง และรวมทั้ง 5 ด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และระดับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 ซึ่งอยู่ในระดับมาก จากผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ได้ฝึกฝนกระบวนการทำงานกลุ่ม ตลอดจนได้ใช้กระบวนการคิดที่หลากหลายแนวทาง อันส่งผลให้ผู้เรียนได้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้จริง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของทอแรนซ์ (Torrance) และการใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมเน้นการพัฒนาสมองซีกขวา เพื่อมุ่งส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกกระบวนการคิด กิจกรรมย่อยและเร้าความสนใจ การทำงานกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2544, หน้า 76) ที่ได้กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังว่าจะได้รับการพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ ความอดทน มุ่งมั่น การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น ความคิดสร้างสรรค์ มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบและยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่เพียงพอ และคณะอนุกรรมการพัฒนาหลักสูตรและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2525, หน้า 57-58) ได้กล่าวว่า เป็นเป้าหมายสำคัญอันหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวรรณวิไล พูลสวัสดิ์ (2538, หน้า 7) ได้กล่าวว่า ในกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ จะเป็นตัวกำกับความคิด การกระทำและการตัดสินใจในงานวิทยาศาสตร์ทั้งหมด เพราะเมื่อมีเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างไรก็จะมีแนวโน้มเอียงที่จะกระทำอย่างนั้นออกมา สอดคล้องกับงานวิจัยของปวีณสุดา ร่มพยอม (2549, หน้า 67-68) ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การตอบคำถามปลายเปิดผู้เรียนส่วนใหญ่ตอบว่าดีใจมากที่ได้ทำกิจกรรมนี้ รู้สึกภูมิใจ มีความสุข มีความสนุกสนานมากที่ได้ทำสิ่งที่สนุกและได้ทำงานแปลกใหม่ไม่เคยทำมาก่อน ผู้เรียนบางส่วนกล่าวว่า ได้คิด ได้ทำกิจกรรมหลายอย่างได้ความรู้แบบใหม่ และมี

ความเพลิดเพลินในการทำงานมาก รู้สึกดีที่ได้ทำงานแบบนี้ ได้รู้จักสิ่งต่างๆ มากขึ้น ได้รู้ว่า มีเพื่อนที่รักและครูก็ให้ทำงานที่ยังไม่เคยทำมาก่อน และสอดคล้องกับพิมพ์ชนก พันธุ์แจ่ม (2549, หน้า 83-84) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สูงกว่า นักเรียนที่เรียนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม จริง เน้นกระบวนการทำงานกลุ่ม อีกทั้งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีของทอแรนซ์ (Torrance) และเทคนิคของวิลเลียม (William) ที่เน้นการพัฒนาสมอง ซีกขวา ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะอย่างรอบด้าน โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ เป็นผลให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นได้จริง ซึ่งแนวทางดังกล่าวนี้ทำให้ผู้เรียน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและสามารถสร้างผลงานที่แปลกใหม่ มีประสิทธิภาพต่อไป

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผลการวิจัยพบว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สามารถจะส่งเสริมให้ เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้ โดยการฝึกฝนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ยั่วและ เร้าความสนใจ เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ดังนั้นจึงควรนำแนวทางการจัดกิจกรรม ที่หลากหลายไปใช้เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2. จากผลการวิจัยในครั้งนี้เจตคติทางวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิด เจตคติที่ดีได้ด้วยการจัดกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ซึ่งสามารถส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นจึงควรส่งเสริม เจตคติทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับพัฒนาผู้เรียนด้านอื่นๆ

3. จากผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้ ดังนั้นจึงควรแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้แต่ละกลุ่มมีความสามารถเท่าเทียมกัน โดยแต่ละกลุ่ม ประกอบด้วย ผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน การจัดลำดับเนื้อหาควรมี ความเหมาะสม เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก และควรดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิดเพื่อให้คำแนะนำ เมื่อมีปัญหาได้ทันเวลา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรส่งเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในด้านการยอมรับคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุน ความเต็มใจที่จะรับรู้ความคิดใหม่ๆ การเห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล และไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเป็นใหญ่พร้อมที่จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงเสมอ
2. ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีของทอแรนซ์ (Torrance) ไปใช้กับเนื้อหาสาระและระดับชั้นอื่น ๆ ในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
3. ควรนำเทคนิคที่เน้นการพัฒนาสมองซีกขวาของวิลเลียม (William) ไปใช้ในการออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อการพัฒนาศักยภาพผู้เรียน
4. ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ และควรศึกษาความสามารถด้านอื่นๆ ด้วย เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ ญาณ คิดแก้ปัญหา