

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ  
โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล สรุปผลได้ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ  
โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาค้นคว้าประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการ  
เกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล
3. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ชั้นบูรณาการและความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
5 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการ  
เกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล

#### สรุปผล

จากการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตรา  
การเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล พบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ  
โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล โดยรวมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีค่าประสิทธิภาพ  
77.13/ 75.83
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยา

เคมี โดยบูรณาการ โครงการงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล มีค่าเท่ากับ 0.65 หรือคิดเป็นร้อยละ 65.39

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ โครงการงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล โดยรวมเป็นรายข้อทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด

## อภิปรายผล

1. จากการศึกษาพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ โครงการงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล มีประสิทธิภาพ 77.13/ 75.83 หมายความว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากคะแนนแบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม พฤติกรรมระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบย่อย คะแนนจากใบงาน แบบประเมินผลงาน และแบบประเมิน โครงการงาน รวมกัน ได้ร้อยละ 77.13 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ได้ร้อยละ 75.83 สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผล กิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ โครงการงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียน ได้ทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มมีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน คือ นักเรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน โดยให้สมาชิกร่วมกันรับผิดชอบศึกษาค้นคว้า และร่วมกันแก้ไขปัญหาในการเรียน และการตรวจสอบความถูกต้องร่วมกันในกลุ่ม สมาชิกได้ช่วยเหลือกัน นักเรียนเก่งได้ทบทวนความรู้ นักเรียนที่เรียนอ่อนได้รับความช่วยเหลือ จากเพื่อนในกลุ่มซึ่งมีวัยเดียวกัน ทำให้เด็กไม่รู้สึกอายหรือกดดันต่อการเรียนรู้ และเป็นการส่งเสริมให้นักเรียน ได้สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวนักเรียนเอง นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กล่าวถึง (2546 : 127-129) กล่าวถึงประโยชน์ของ โครงงานสรุปได้ดังนี้

1. สร้างความสำนึกและรับผิดชอบในการศึกษาหาความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองให้

กับนักเรียน

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคน ได้แสดงความสามารถตามศักยภาพ

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และเรียนรู้เรื่องที่น่าสนใจได้ลึกซึ้งกว่าการเรียนในหลักสูตรปกติ

4. ทำให้นักเรียนมีความสามารถพิเศษ ได้มีโอกาสแสดงความสามารถของตนเอง
5. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูนักเรียนให้มีโอกาสทำงานใกล้ชิดกันมากขึ้น
6. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ในทางสร้างสรรค์
7. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชนได้ดีขึ้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการนี้มีผลตรงกับข้อสรุปของ ปณิตดา ศรีธิสาร (2547 : 104-110) ได้ทำการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดินและหินในห้องดิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการเรียนรู้แบบโครงการกับการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนบ้านเหล่าหมากคำ อำเภอขามศรีสุราช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต 2 จำนวน 46 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบโครงการเรื่องดินและหินในห้องดิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 83.00/85.00 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ แบบปกติ มีประสิทธิภาพ 82.85/81.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้สอดคล้องกับ ธัญญานุช เจริญกุล (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการสาระสิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อหาประสิทธิภาพของนักเรียน และเพื่อศึกษาความคิดเห็นในการเรียนรู้แบบโครงการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 49 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนเชื้อเพลิงวิทยาลัยสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาศรีนครินทร์ เขต 3 อำเภอประจักษ์ศิลปาคมจังหวัดสุรินทร์ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการสาระสิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 84.09/77.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ดังนั้นประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 64 และมีความคิดเห็นพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์มาก สอดคล้องกับอัมพร วงศ์ศรีอาจ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่องสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในห้องดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านลาด อำเภอกันทรวิชัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ผลการศึกษาพบว่าแผนการเรียนรู้แบบโครงการเรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในห้องดิน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.26/85.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ วิไลวรรณ ยมกวาง

(2551 : 74 – 75) ได้ศึกษาเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร และสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 87.34/87.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนคิดและเลือกทำผลงานโครงการได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ต่อเนื่องสอดคล้องกับที่ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2548 : 6-8) เสนอว่า ควรให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และประสาท อิสรปริดา (2531 : 133–135) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่ดีที่สุด คือ การจูงใจให้ผู้เรียนอยากจะเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้คิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีการเสริมแรง จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. หาค่าดัชนีประสิทธิผลของเหตุผล ของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ มีค่าเท่ากับ 910 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.33 และค่าคะแนนหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.6539 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 65.39 ทั้งนี้เนื่องจาก แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งให้นักเรียนได้ศึกษาแสวงหาความรู้ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง จากสิ่งที่สงสัยอยากจะทำตามความคิดและวางแผนลงมือปฏิบัติจริงตามแผนที่วางไว้ เกิดการเรียนรู้ที่สนุกสนาน มีความสุข สามารถสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งกิจกรรมที่ทำโครงการเป็นการบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และ การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ซึ่งพื้นฐานของการสอนคือการฝึกให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ทุกคนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ เกิดทักษะการร่วมมือและกระบวนการกลุ่ม โดยภาพรวมนักเรียนส่วนมากมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายให้ความสนใจ ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม รู้จักการแบ่งปัน การเสียสละ ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และสอดคล้องกับผลงานวิจัย ของ สมศักดิ์ นาคนาม (2545 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า นักเรียนมีวินัยดีขึ้นหลังได้รับการเรียนแบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 งานวิจัยของ ประเทือง จันทไทย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อโครงการ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนแบบโครงการแบบกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่เรียนโครงการตามความสนใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรียากร ผ่างแก้ว (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนา

แผนการเรียนรู้แบบ โครงงาน เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์จากต้นกล้วย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แผนการเรียนรู้แบบ โครงงาน มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.73 ซึ่งนักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 73 และสอดคล้องกับ กิตติยา กันทรส (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาแผน การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวัน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ โครงงาน มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6028 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 60.28 และสอดคล้อง กับผลงานวิจัย ของ สมศักดิ์ นาคนาม (2545 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า นักเรียนมีวินัยดีขึ้นหลัง ได้รับ การเรียนแบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 งานวิจัยของ ประเทือง จันทไทย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อ โครงงานวิชาสร้างเสริม ประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนแบบ โครงงานแบบกลุ่ม ตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่เรียน โครงงาน ตามความสนใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. การศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี หลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า นักเรียนมี ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ โครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ โครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ และความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งผู้เรียน ได้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนของการทำ โครงงาน ตั้งแต่ขั้นตอนการคิดหาปัญหาหรือหัวข้อเรื่องที่จะทำการศึกษา การวางแผนในการทำโครงงาน การลงมือทำโครงงาน การเขียน รายงานและการนำเสนอผลงาน ซึ่งเป็นการฝึกทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการ ตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลองและการแปรความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ โครงงานวิทยาศาสตร์ โดยเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการจะส่งผลทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างอิสระ สามารถ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เริ่มจากความคิด ความสนใจ ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันจากประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของระพีพร ภาณุวัฒน์เจริญ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำ การวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้โดยการทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ และการเรียนรู้ตามแบบ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้โดยการทำกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์และนักเรียนที่เรียนรู้ตามแบบสสวท. ก่อนเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 6 ด้านและทักษะโดยรวมไม่แตกต่างกันยกเว้นทักษะด้านการสังเกตและด้านการลงข้อวินิจฉัย และ นักเรียนที่เรียน โดยการทำกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์หลังเรียนมีทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ 6 ด้านและทักษะโดยรวมมากกว่านักเรียนที่เรียนรู้ ตามแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นทักษะด้านการวัดและการพยากรณ์ และงานวิจัยของเบญญา ศรีดารา (2545 : 116-119) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยการทำกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์และ การเรียนตามคู่มือครู ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยการทำกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์และการเรียนตามคู่มือครู มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน โดยรวมและเป็นรายด้าน จำนวน 6 ด้าน และมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวม และเป็นรายด้านจำนวน 7 ด้าน ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียน โดยการทำกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยด้านการวัด และด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และมีเจตคติ เชิงวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผลสูงกว่านักเรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สำหรับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดย ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี หลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า นักเรียนมี ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ กิติภูมิ เลิศกิตติกุลโยธิน (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึก โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกโครงการวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยกาญจนา ฉัตรศรีตระกูล (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบ ความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงการงานภูมิปัญญาไทย การคิดแก้ปัญหาและทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงการ ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการเขียน เค้าโครงของโครงการงานภูมิปัญญาไทย และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ 1 ที่ ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงการงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มที่ 2 ที่ ได้รับการสอนแบบสืบเสาะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยนักเรียนที่สอน โดยใช้แบบ ฝึกการทำโครงการงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการคิดแก้ปัญหาทาง

วิทยาศาสตร์และความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงการงานภูมิปัญญาไทยทาง  
วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่สอนแบบสืบเสาะ

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ โครงการงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล โดยรวบรวมข้อมูลทุกอย่างอยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากการทำกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการโครงการงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล ซึ่งนักเรียนมีความรู้เป็นทุนเดิมบ้างแล้ว เนื่องจากบั้งไฟพะไลเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว เมื่อได้มีโอกาสทำการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ จึงเกิดความสนุกสนาน สนใจ ตั้งใจ และภาคภูมิใจ ในภูมิปัญญาที่บรรพบุรุษได้สร้างไว้ เป็นต้น การใช้ภูมิปัญญาและแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นมาเป็นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์จะทำให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากรู้สึกว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ได้เป็นเรื่องนามธรรม ไม่ห่างจากชีวิตประจำวันของเขา (Keating. 1997: 25; Cessna. 2001; 28; citing. Epp.1995) และนักเรียนชอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการศึกษา สอบถามจากผู้รู้ในท้องถิ่นและสำรวจจากแหล่งทรัพยากรในท้องถิ่น สอดคล้องกับการศึกษาของบิลลิง (Billings. 2001 : Abstract) สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าอิสระของ กิตติยา กันทรส (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงการงาน เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวัน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการงานมีความพึงพอใจอยู่ระดับพอใจมาก และสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าอิสระของ วิลาวรรณ พุทธิโรตง (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการสอนแบบโครงการงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง หิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการงานมีความพึงพอใจอยู่ระดับมากที่สุด

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการงานวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนและ กิจกรรมที่หลากหลาย ครูผู้สอนต้องศึกษาวิธีการเรียนรู้โดยโครงการงานให้เข้าใจ แม่นยำในขั้นตอนการจัดกิจกรรมและควรยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม

1.2 ก่อนที่ครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการงาน ควรชี้แจงวิธีการเรียนและสร้าง ข้อตกลงกับนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจ และจะได้เกิดผลที่ดีในการเรียนรู้เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่ม ช่วยกันคิดหัวข้อเรื่อง ในการทำโครงการงาน ครูผู้สอนต้องกระตุ้นช่วยเหลือและเป็นที่ปรึกษาให้นักเรียน ได้ช่วยกันคิด ในเรื่องที่นักเรียนแต่ละกลุ่มสนใจที่จะศึกษาค้นคว้า และเรื่องที่จะทำโครงการงานนั้นต้อง ไม่ยากเกินไป และควรเหมาะสมกับวัยของนักเรียนด้วย

1.3 ขณะที่นักเรียนทำงานกลุ่ม นักเรียนทุกคนต้องได้มีส่วนร่วมในการทำงานเพราะถือ

ว่าคะแนนของกลุ่มคือคะแนนของสมาชิกทุกคน

1.4 ครูผู้สอนต้องให้การเสริมแรงแก่นักเรียน ด้วยการยกย่องชมเชยให้กำลังใจ อย่าให้นักเรียนเกิดความท้อแท้ เมื่อหน้ายในการทำงาน เพราะจะทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาที่เรียน

1.5 ควรมีการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นด้วย เพื่อจะเกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียนและนำความรู้ที่ได้รับ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันด้วย

1.6 ความสำเร็จในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ดังนั้น ควรมีการจัดหาสื่อ จัดทำระบบสารสนเทศ โครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียน ใช้ศึกษา

1.7 ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อให้ผู้เรียน ได้มีความสุขสนุกในการเรียน มีความกระตือรือร้น ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย นำภูมิปัญญาไทย แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง มาปรับเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหา ควบคู่ไปกับการปลูกฝังคุณธรรมที่ต่อเนื่อง

1.8 ครูควรใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน และรายงานผลการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอ

## 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาและพัฒนาครั้งต่อไป

2.1 ควรทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในระดับช่วงชั้นที่ 3 เพื่อพัฒนากระบวนการทำงาน การแก้ปัญหา ทักษะการคิด ที่เป็นระบบ และเป็นพื้นฐานการศึกษาต่อไป

2.2 ควรมีการศึกษาและพัฒนาแบบฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ และการคิดแบบอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง และนำมาทดลองใช้ควบคู่กับการวิจัยหาคุณภาพ และเปรียบเทียบผลตามตัวแปร เช่น เพศ ระดับความรู้ของผู้เรียน

2.3 ควรมีการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์จากภูมิปัญญาและเทคโนโลยีชนบทเพื่อเป็นการอนุรักษ์พัฒนาคุณภาพชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง

2.4 ควรมีการศึกษาและพัฒนานวัตกรรมสื่อประสม และสื่อเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ เช่น การสอนบนเว็บไซต์ วิดีทัศน์ สไลด์ และสื่อของจริง เพื่อเร้าและกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน

2.5 ควรมีการนำรูปแบบการศึกษาและพัฒนาโดยใช้กระบวนการวิจัยในชั้นเรียนในการศึกษาและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียนให้ครอบคลุมทั้งด้านดี เก่ง และมีความสุข

2.6 ควรใช้กิจกรรมการสอนแบบ โครงงานบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นต่อไป เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอน