

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นกับแบบปกติ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องปริมาณสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องปริมาณสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นกับแบบปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นกับแบบปกติ

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องปริมาณสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องปริมาณสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องปริมาณสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นสูงกว่าแบบปกติ
4. เจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นสูงกว่าแบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนนรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา

2556 จำนวน 245 คน ซึ่งแบ่งเป็น 6 ห้องเรียน โดยวิธีการจัดชั้นเรียนแบบละตามคะแนนที่ได้สอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (simple random) โดยการจับฉลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ได้มา 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 42 คน รวมเป็น 84 คน แล้วทำการสุ่มอย่างง่ายอีกครั้ง โดยการจับฉลากเลือกเป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 วิธี คือ

2.1.1 การจัดการเรียนรู้แบบแบบกระตือรือร้น

2.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบแบบปกติ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

2.2.2 เจตคติต่อวิชาเคมี

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ เนื้อหาในสาระเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 – ว3.2 วิชาเคมี 2 รหัสวิชา 30222 เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี ประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

3.1 มวลอะตอม

3.2 มวลโมเลกุล

3.3 โมล

3.4 สูตรเคมี

3.5 สมการเคมี

3.6 ความสัมพันธ์ของปริมาณสารในสมการเคมี

4. ระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยใช้เวลาจำนวน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ รวม 18 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
4. แบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี

วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถึงผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนนรรณสูตศึกษาลัยเพื่อขอความร่วมมือให้นักศึกษาดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
2. จัดปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อทำความเข้าใจถึงการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นของกลุ่มทดลองและการสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติของกลุ่มควบคุม กำหนดบทบาทของครู นักเรียน เป้าหมายของการเรียน ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
3. ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. ดำเนินการทดลอง โดยใช้เวลาในการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 18 ชั่วโมงเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการสอนเองทั้ง 2 กลุ่มแบ่งเป็นกลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นและกลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้แบบปกติ
5. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี โดยใช้แบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
6. ตรวจสอบผลการสอบ แล้วนำคะแนนและผลการวัดเจตคติต่อวิชาเคมีที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนกับหลังเรียนของกลุ่มทดลอง โดยใช้สูตร (t - test) dependent sample
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนกับหลังเรียนของกลุ่มควบคุม โดยใช้สูตร (t - test) dependent sample
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีทดสอบค่าที (t - test) แบบ Independent Samples ในรูป difference score
4. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาเคมีของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีทดสอบค่าที (t - test) แบบ Independent Samples

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องปริมาณสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องปริมาณสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องปริมาณสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. เจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมี เรื่องปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นกับแบบปกติ มีประเด็นที่น่าสนใจและนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องปริมาณสัมพันธ์โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (active learning) ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการวิจัย มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 เป็นขั้นการเตรียมการซึ่งครูผู้สอนต้องเตรียมอุปกรณ์ ใบงาน ใบความรู้กิจกรรม วางแผนการดำเนินกิจกรรม พร้อมทั้งเตรียมนักเรียน และบางครั้งอาจต้องการเตรียมสถานที่สำหรับทำกิจกรรม ขั้นที่ 2 ขั้นกล่าวนำสั้นๆ เป็นขั้นที่ครูผู้สอนกล่าวนำ นำอภิปราย อธิบายซักซ้อมเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ ลำดับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม โดยครูต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่านักเรียนเข้าใจการทำกิจกรรม ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ ขั้นนี้ ครูผู้สอนจะนำเทคนิคการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นมาใช้เพื่อดำเนินกิจกรรมต่างๆ เช่น การอ่าน การอภิปรายกลุ่ม การระดมสมอง การตั้งคำถาม การใช้สถานการณ์จำลอง เกม เทคนิคเพื่อนคู่คิด การปฏิบัติการทดลอง กิจกรรมจิกซอร์ การใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ ฯลฯ ซึ่งขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูผู้สอนจะคอยสังเกตพฤติกรรมต่างๆของนักเรียน ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป เป็นขั้นตอนที่ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญ ความรู้ที่ได้เรียนออกมาโดยเน้นให้นักเรียนได้ออกมาสื่อสาร ขั้นนี้ครูคอยคุมประเด็น และปรับความเข้าใจความเข้าใจของนักเรียนให้ถูกต้อง ขั้นที่ 5 ขั้น

กิจกรรมหลังการปฏิบัติ ชั้นนี้เป็นชั้นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียน โดยเน้นให้นักเรียนได้สะท้อนความคิดออกมาในรูปของ การอ่านที่กระตือรือร้น การเขียนที่กระตือรือร้น การเขียนบันทึกประจำวันซึ่งผู้สอน ต้องอ่านเพื่อจะได้รู้ข้อมูลของนักเรียนว่าขาด หรือบกพร่องในเรื่องใดแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาพัฒนาผู้เรียน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนักเรียนเป็นจุดศูนย์กลางของการจัดการเรียนรู้ เรียนรู้ จากการลงมือกระทำ และจากประสบการณ์ตรงที่ได้รับจากการลองผิดลองถูก และค้นพบวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง (Sillberman, 1996) ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในโมโนทัศน์ที่สอนอย่างลึกซึ้งและถูกต้อง เกิดความคงทนและการถ่ายโยงความรู้ได้ดี (Bonwell, & Ericson, 1991) เพิ่มแรงจูงใจต่อการเรียนรู้ ลดการแข่งขันและการแยกตัวจากชั้นเรียนของผู้เรียนทุก ๆ คน (Meyers, & Jones, 1993) สอดคล้องกับงานวิจัยของซูซุมมัลย์ แสงกล้า (2551, บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบกระตือรือร้นกับแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรธนิภา กิจเอก (2550, หน้า 80) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริวรรณ ชาวดร (2551, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาสซึ่งเทคนิคนี้มีแนวคิดจากการใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (active learning) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมเรื่อง สารเคมีในบ้าน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม อำเภอท่าโสม จังหวัดอุดรธานี ที่ลงทะเบียนเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ว 30204 วิทยาศาสตร์ เพิ่มเติม จำนวน 40 คน เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้คือ เรื่อง สารเคมีในบ้าน โดยใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส จำนวน 6 ชุด เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 18 ชั่วโมง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน จำนวน 20 ข้อ และใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในบ้าน เพื่อใช้วัดด้านความรู้จำนวน 80 ข้อ ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.864 โดยทำการทดสอบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อศึกษาความสามารถในการสื่อสารทาง

วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาสเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีค่าคะแนนเฉลี่ยความ สามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เรื่อง สารเคมีในบ้าน ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาสเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในบ้านหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วทัญญู วุฒิวรรณ (2553, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (active learning) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เชิงรุก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของมนตรี ศิริจันทร์ ชื่น (2554, บทคัดย่อ) วิจัยในชั้นเรียนเรื่อง “การสอนนักศึกษาในกลุ่มใหญ่ในรายวิชารายวิชา Gsoc 2101 ชุมชนกับการพัฒนา โดยใช้การสอนแบบ Active learning โดยการใช้บทเรียนแบบ e – learning พบว่าการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาที่เรียนในระบบการสอนแบบ Active learning และจัดการสอนแบบกลุ่มใหญ่โดยใช้สื่อบทเรียน e - learning ในรายวิชา Gsoc 2101 ชุมชนกับการพัฒนา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เฉลี่ยสูงขึ้น ร้อยละ 23.50 และมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของโรบิสัน (Robison, 2007 , p.11) ได้ศึกษา การเรียนแบบกระตือรือร้นที่มีบทบาทสำคัญในวิชาชีววิทยาเบื้องต้น ในห้องเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนมาก การศึกษาครั้งนี้ใช้นักศึกษาวิชาชีววิทยา 1 ภาคเรียนฤดูหนาว ของมหาวิทยาลัย BrighamYoung โดยผลการเรียนของนักศึกษาจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนซึ่ง ตอบถูกเพิ่มจาก 44% เป็น 77% จากการตอบคำถาม 22 ข้อ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของโคเมีย, และไรอัน (Comia, & Ryan, 2006 ,abstract) ได้ศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมที่ใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การใช้บทละคร การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เชิงรุก (active learning) การเรียนรู้จากการเคลื่อนไหว การเรียนจากสัญลักษณ์ การเรียนจากการเล่น การเรียนโดยใช้บทบาททางสังคม และการศึกษาทางกายภาพ พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น 2) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เชิงรุกมีระดับสูงขึ้นไปทางด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ความสามารถในการแก้ปัญหา การทำงานกลุ่ม การระดมสมอง ความสัมพันธ์ในห้องเรียนดีขึ้น และทักษะทางด้านจิตพิสัยนักเรียนเรียน ด้วยความสนุกสนาน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องปริมาณสัมพันธ์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (สืบเสาะ) มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผล ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับคำกล่าวของพิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544, หน้า 56) ที่กล่าวว่านักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย สอดคล้องกับแนวความคิดของ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545, หน้า 41 - 42) กล่าวว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้สืบค้นหรือค้นหาคำตอบในเรื่องหรือประเด็นที่กำหนด เน้นให้ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ครูมีบทบาทเป็นผู้ให้ความกระจ่างและเป็นผู้อำนวยความสะดวกซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียน “ค้นพบ” ข้อมูลและจัดระบบความหมายข้อมูลของตนเอง สอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ ธวัชชัย คงนุ่ม (2550, บทคัดย่อ) ที่ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมโนคติในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วุฒิพงศ์ เดชสุข (2551, บทคัดย่อ) ซึ่งทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยจัดการเรียนรู้แบบปกติ (สืบเสาะ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความหมาย นักเรียนได้เรียนรู้และค้นหาความรู้ แสวงหาคำตอบ ได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ มีส่วนร่วมต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างตื่นตัว สร้างความรู้โดยการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างหลากหลาย เช่น การทำงานเป็นกลุ่ม การพูดคุย การอ่าน การเขียน การอภิปราย การตั้งคำถาม การแสดงสถานการณ์จำลอง กระบวนการสืบค้น การสะท้อนความคิด มีเทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย สอดคล้องกับแนวความคิดของอุทัย ดุลยเกษม (2548, หน้า

102-104) ได้เสนอแนวความคิดว่า การจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น อาจรวมถึงกระบวนการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น participatory learning , Collaborative Learning , Problem – Based Learning , Interactive Learning , evidence– based learning ซึ่งอาจรวมเรียกได้ว่า active learning ซึ่งทำให้ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในห้องเรียน มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ตั้งคำถามโต้ตอบกัน เกิดระบบการช่วยเหลือกัน นักเรียนที่เรียนได้เร็วอธิบายความเข้าใจให้เพื่อนฟัง สอดคล้องกับข้อสรุปของบอนเวลล์ และอีริคสัน (Bonwell, & Ericson ,1991) ที่ว่า การเรียนรู้แบบ active learning ทำได้ดีในชั้นเรียนที่มีผู้เรียนทั้งเก่ง และอ่อน โดยผู้สอนใช้วิธีการที่แตกต่างกันเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเข้าใจ และสามารถมอบหมายให้ผู้เรียนที่เรียนได้เร็วกว่าอธิบายความเข้าใจให้เพื่อนฟัง เป็นการสอนโดยเพื่อนช่วยเพื่อน ในขณะที่การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (สืบเสาะ) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนคิด ซึ่งครูจะใช้เทคนิคการถามคำถาม อดทนที่จะไม่บอกคำตอบ ครูต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหา (ลัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ, 2546, หน้า 9) ทำให้เกิดข้อดี คือ นักเรียนได้ฝึกการคิดและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง แต่มีข้อจำกัดคือ นักเรียนนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ และเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนก็จะขาดแรงกระตุ้นที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นและส่งผลทำให้ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 156-157) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุขุมมัลย์ แสงกล้า (2551, หน้า 129) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนแบบกระตือรือร้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ เฉพาะด้านการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวมและรายด้านจำนวน 4 ด้าน หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรรณีภา กิจเอก (2550, หน้า 40) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4. เจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นสูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน มีโอกาสในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กล้าแสดงความคิดเห็น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกประสบการณ์การเรียนรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของพินท์ ทองชุมนุญ (2544, หน้า 15-16) และจากการมีปฏิสัมพันธ์กันของผู้เรียนทำให้บรรยากาศในห้องเรียนมีลักษณะการเรียนรู้ร่วมกัน และสนับสนุนช่วยเหลือกันอย่างต่อเนื่องผู้เรียนทุกคนรู้จักกันเป็นอย่างดีและเคารพในภูมิหลัง สถานภาพ ความสนใจ และจุดมุ่งหมายของกันและกัน นอกจากนั้นการสะท้อนความคิด

ของผู้เรียนจากการเขียนบันทึกประจำวันทำให้ผู้สอนสามารถแก้ไขปรับความเข้าใจโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้ทันที ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จและเกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จและความสามารถของตนเอง สอดคล้องกับข้อสรุปของสำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (2544, หน้า 7) ที่ว่าหลักการสร้างเจตคติที่ดี เกิดจากการที่ผู้เรียนเกิดผลสำเร็จในการเรียน ในขณะที่การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (สืบเสาะ) ก็เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนได้ แต่ก็มีข้อจำกัด คือ ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมอ อาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง และนักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ จะขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหา ทำให้ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน(ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 156-157) นอกจากนี้ถ้าผู้เรียนไม่รู้หลักการทำงานกลุ่มที่ถูกต้อง อาจทำให้ นักเรียนบางคนหลีกเลี่ยงงานซึ่งไม่เกิดการเรียนรู้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544, หน้า 60-61) ทำให้ผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของโคเมีย, และไรอัน (Comia, & Ryan, 2006, abstract) ซึ่งได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก (active learning) พบว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริพร มโนพิเชษฐ์วัฒนา (2547, บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาการพัฒนาแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้นเรื่องร่างกายมนุษย์ พบว่าการเรียนรู้ที่กระตือรือร้นช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบร่วมกันในการเรียนรู้ ส่งเสริมความ สัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียน และผู้เรียนมีความสุขสนุกกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของพรณิภา กิจเอก (2550, หน้า 81) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นมีเจตคติต่อวิชาเคมีดีกว่านักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของโซโกโลฟ, และบลังก์ (Sokolove, & Blunck, 2008, abstract) จากมหาวิทยาลัยแมรี่แลนด์ ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก (active learning) โดยเปรียบเทียบวิธีสอนแบบดั้งเดิมในวิชาชีววิทยาวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนที่ใหญ่ มีความตื่นเต้น สนุกสนาน และสามารถดึงความสนใจของนักเรียนให้เกิดความกระตือรือร้น ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกมีคะแนนเฉลี่ยสะสมสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงกระตุ้นให้เกิดความสนใจ อยากรู้ และมีความตั้งใจเรียนเพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ควรทำการวิจัยโดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นกับตัวแปรอื่น เช่น ความคงทนในการเรียนรู้

1.2 ควรทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีโดยใช้เนื้อหาอื่นระดับชั้นอื่น เช่น พอลิเมอร์ พันธะเคมี เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะของการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 การนำการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีเทคนิคในการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย จะทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย ครูผู้สอนจึงต้องศึกษาขั้นตอนและเป้าหมายของการจัดกิจกรรมให้ชัดเจน และเลือกกิจกรรมให้เหมาะสมกับนักเรียนเนื้อหาวิชา และบริบทของโรงเรียน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน

2.2 การนำการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนสามารถประเมินผู้เรียนจากการสะท้อนความคิดของนักเรียน ซึ่งผู้สอนต้องรีบเร่งแก้ไขนักเรียนที่เรียนไม่ทัน และควรกระตุ้นให้นักเรียนที่เรียนรู้ได้เร็วได้ศึกษาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองให้สูงขึ้น