

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะตามหัวข้อดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. วิธีดำเนินการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สรุปผลการวิจัย
8. อภิปรายผลการวิจัย
9. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์

3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์
5. เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
5. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซิมพิทยาคม อำเภอโพธาราม จังหวัดหนองคาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 83 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนเซิมพิทยาคม อำเภอโพธาราม จังหวัดหนองคาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ภายในห้องเรียนเดียวกันประกอบด้วยนักเรียนที่คละเทศ และคละความสามารถทางการเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 แผน ดังนี้

แผนที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

แผนที่ 2 เรื่อง สารสีที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

แผนที่ 3 เรื่อง โฟโตเรสไพเรชัน

แผนที่ 4 เรื่อง กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์

ในพืช C4

แผนที่ 5 เรื่อง กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช

CAM

แผนที่ 6 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง

แผนที่ 7 เรื่อง การปรับตัวของพืชเพื่อรับแสง

ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ อุปกรณ์

และแหล่งเรียนรู้ ชี้แจงงาน/ภาระงาน การวัดและการประเมินผลและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 2.1 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์
 - 2.2 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.4 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซิมพิทยาคม อำเภอโพธาราม จังหวัดหนองคาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวนนักเรียน 30 คน จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ภายในห้องเรียนเดียวกันประกอบด้วยนักเรียนที่คละเทศ และคละความสามารถทางการเรียน
2. ทดสอบและประเมินกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน เป็นคะแนนก่อนเรียน
3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอน จำนวน 7 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง
4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามขั้นตอนที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนเป็นคะแนนหลังเรียน
5. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป
6. ให้นักเรียนทำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เทียบกับเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

1.2 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตามวิธีการของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) วิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของข้อสอบ และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้โดยใช้สูตร KR-20 คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

1.3 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตามวิธีการของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) วิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของข้อสอบ และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้โดยใช้สูตร KR-20 คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

1.4 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตามวิธีการของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) วิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของข้อสอบ และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้โดยใช้สูตร KR-20 คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

1.5 วิเคราะห์แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัดโดยหาค่าเฉลี่ย แล้วเทียบเกณฑ์การประเมินจิตวิทยาาสตร์ โดยยึดเกณฑ์ (ประคอง กรรณสูต, 2542, หน้า 108)

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 โดยหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2

2.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ t -test (Dependent Samples)

2.3 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ t -test (Dependent Samples)

2.4 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ t -test (Dependent Samples)

2.5 วิเคราะห์จิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 5 โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วเทียบเกณฑ์การประเมินจิตวิทยาศาสตร์ โดยยึดเกณฑ์ (ประคอง กรรณสูต, 2542, หน้า 108)

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.10/76.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้
2. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ อยู่ในระดับมากขึ้นไป

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประเด็นการค้นพบที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.10/76.67 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบสร้างขึ้น ได้ผ่านกระบวนการดำเนินการสร้างอย่างถูกต้องตามขั้นตอน ดำเนินการอย่างเป็นระบบและมีวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการเลือกและเรียบเรียงเนื้อหาที่เรียนในหน่วยการเรียนรู้ ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ตัวชี้วัด และการวัดผล ประเมินผล ตลอดจนศึกษาคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ผ่านกระบวนการตรวจสอบและแก้ไข จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านจุดประสงค์ เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลก่อนนำไปใช้กับผู้เรียน และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ผ่านทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ ในแต่ละด้านอย่างเป็นระบบ นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม สามารถจัดลำดับความคิดและลำดับขั้นตอนในการศึกษาอย่างเป็นระบบ นักเรียนสามารถสรุปความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ออกมาในรูปแบบของผังมโนทัศน์ และเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ จำนวน 7 แผน การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชีระพันธ์ุ พานนนท์ (2556, หน้า 55-56) ได้ศึกษาเรื่อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้ 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.04/81.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และสวลี เติบโต (2556, หน้า 76-77) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้ 1) ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.67/79.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ผลการศึกษาการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ พบว่า ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.27 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.33 แสดงว่า ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีกิจกรรมฝึกความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้แผนภาพ และผังมโนทัศน์ กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ทำให้ผู้เรียน สามารถแยกแยะ เรื่องราว เหตุการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็น ส่วนย่อย ๆ และประกอบด้วยสิ่งใด มีความสำคัญอย่างไร ตลอดจนหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร และอาศัยหลักการใด ส่งผลให้ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกันญา สงเคราะห์ (2555, หน้า 129) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ธาตุแทรนซิชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ธาตุแทรนซิชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และประสพพร อ้นบุรี (2554, หน้า 108-109) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD และ

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตามแนว สสวท.รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน ที่เรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ แตกต่างจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนว สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เป็นการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ และสิ่งเหล่านี้เป็นผลมาจากพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ การฝึกฝน การเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละบุคคล โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ให้ได้มาซึ่งความรู้ ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรม การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปกกับสเปส การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล การลง ความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เนตรนภา เกียรติสมกิจ (2551, หน้า 80) ได้ทำการวิจัย เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี และความสามารถทางทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบ ร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และเรียนด้วยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาเคมี ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับกลุ่ม ที่เรียนโดยปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05และมานัส จันทร์อยู่ (2556, หน้า 76) ได้ศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD พบว่า ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง

ของพีช หลังเรียน (\bar{X}) = 24.00 มากกว่าก่อนเรียน (\bar{X}) = 14.46 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 10.70 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.00 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การสร้างความสนใจของผู้เรียนจะกำหนดสถานการณ์ หรือให้ผู้เรียนสังเกตรูปภาพ คัดวิเคราะห์ ทำให้ผู้เรียนแสดงความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ออกมา ซึ่งจะส่งผลต่อการวางแผนการการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน การสอนจะสอนจะเริ่มสอนเนื้อหาทั้งหมดให้กับผู้เรียน การศึกษากลุ่มย่อยผู้เรียนจะร่วมกันศึกษาเป็นกลุ่ม มีการวางแผน การเสนอความคิดเห็น การทำงานร่วมกัน และดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มีการจัดลำดับขั้นตอนในศึกษาค้นคว้า นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาทำการ วิเคราะห์ แผลผล มีการเสนอความคิดเห็น กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ ทำแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจ มีการสรุปผล และนำเสนอผลข้อมูลที่เรียนในเรื่องนั้น ๆ โดยการใช้ผังมโนทัศน์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชมพู สัจวาณิชย์ (2553, หน้า 93-94) ได้ทำการวิจัยผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้ชุดการเรียน เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้ชุดการเรียน เรื่อง บรรยากาศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ Suyanto (1999, p. 3766) ได้ศึกษาผลกระทบของ STAD มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษาในเขตชนบทออร์กยาการ์ตา (Yogyakarta) ของอินโดนีเซีย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในชั้นที่ใช้การเรียนแบบ STAD จะมีคะแนนสอบคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

5. ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หลังเรียนโดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับมากขึ้นไป (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72) เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะเป็นแผนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย แต่ละกิจกรรมจะมีการเรียนการสอนที่มีความแปลกใหม่ ให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง ทุกกิจกรรม มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการวางแผน ปรัชญาหรือเพื่อให้ได้มาซึ่งผลงานที่มีประสิทธิภาพ และมีการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ควบคู่ไปกับการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ มีการเสริมแรงระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนหรือสิ้นสุดกระบวนการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้และฝึกทำกิจกรรมใหม่ ๆ ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข มีความซื่อสัตย์ ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีส่งผลให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับมากขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นุชรีย์ แนวเฉลียว (2552, หน้า 96-97) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อ จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนแบบร่วมมือ มีคะแนนจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ สำหรับครูผู้สอนควรนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ไปใช้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สำหรับการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

1.1 ผู้สอนควรศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 เพื่อให้เข้าใจจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนจากมาตรฐาน และตัวชี้วัด

1.2 ผู้สอนควรเตรียมความพร้อม จัดเตรียมสื่อการเรียนการสอน จัดเตรียมข้อมูล จัดเตรียมสภาพแวดล้อม คำถามกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเพื่อส่งผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเต็มตามศักยภาพ

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรอธิบายขั้นตอนที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนทั้งห้องได้เข้าใจก่อนที่จะลงมือปฏิบัติการสอนจริง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ซึ่งจะส่งผลให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรจะมีอธิบายเนื้อหาที่ละเอียดให้นักเรียนทั้งห้องก่อน แล้วจึงให้นักเรียนกลุ่มย่อย ร่วมกันอภิปราย และสรุป ในขณะเดียวกันก็ใช้คำถามร่วมด้วยเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนในขั้นต้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.2 ควรทำการวิจัยโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หรือกับรูปแบบอื่นเพื่อพัฒนาผู้เรียนด้วยรูปแบบการสอนที่หลากหลาย