

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องหน่วยของพีชที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด สรุปและอภิปรายผล ดังนี้

ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การสร้างแผนที่ความคิด ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด มีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน
4. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนในเขตเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี 3 โรงเรียน คือ โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประดู่สาร โรงเรียนเทศบาล 2 วัดปราสาททอง โรงเรียนเทศบาล 3 วัดไชนาวาส จำนวน 6 ห้อง รวมทั้งหมด 240 คน เนื่องจากทางโรงเรียนจัดเด็กเข้าชั้นเรียนคณะกรรมการจึงทำให้นักเรียนทั้ง 2 ห้อง ที่เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนโรงเรียนเทศบาล 3 วัดไชนาวาส สังกัดเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) จากโรงเรียน 3 โรงเรียน ได้โรงเรียนเทศบาล 3 วัดไชนาวาส หลังจากนั้นใช้วิธีจับสลากห้องเรียนอีกครั้งหนึ่ง ได้ 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน ดังนี้

ห้องเรียนชั้น ม.1/1 เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 40 คน

ห้องเรียนชั้น ม.1/2 เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด จำนวน 40 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอน 2 วิธี คือ

2.1.1 การสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

2.1.2 การสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3. ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ใช้เวลาทดลองทั้งสองกลุ่ม สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง จำนวน 4 สัปดาห์ รวมระยะเวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย และเก็บข้อมูล ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง หน่วยของพีช จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ประกอบด้วย 1) โครงสร้างและระบบลำเลียงพีช ทั้งหมด จำนวน 6 ชั่วโมง ประกอบไปด้วย ลักษณะรูปร่างของเซลล์ จำนวน 2 ชั่วโมง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ จำนวน 2 ชั่วโมง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพีช จำนวน 2 ชั่วโมง

2) การสืบพันธุ์ของพืช ทั้งหมด 6 ชั่วโมง ประกอบด้วย การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืช จำนวน 3 ชั่วโมง และการขยายพันธุ์จากส่วนต่างๆของพืช จำนวน 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยการสร้างแผนที่ความคิด เรื่อง หน่วยของพืช จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ประกอบด้วย 1) โครงสร้างและระบบลำเลียงพืช ทั้งหมดจำนวน 6 ชั่วโมง ประกอบไปด้วย ลักษณะรูปร่างของเซลล์ จำนวน 2 ชั่วโมง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ จำนวน 2 ชั่วโมง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช จำนวน 2 ชั่วโมง 2) การสืบพันธุ์ของพืช ทั้งหมด 6 ชั่วโมง ประกอบด้วย การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืช จำนวน 3 ชั่วโมง และการขยายพันธุ์จากส่วนต่างๆของพืช จำนวน 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องหน่วยของพืช เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยดำเนินการวิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้ครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน คือด้านความรู้ ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำความรู้ไปใช้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ครอบคลุมทั้งพฤติกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยจำแนกข้อสอบได้ดังนี้ ด้านความรู้ ความจำ คิดเป็นร้อยละ 30 ด้านความเข้าใจ คิดเป็นร้อยละ 30 ด้านการนำความรู้ไปใช้คิดเป็นร้อยละ 20 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 20 โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ คัดเลือกไว้ 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.35 – 0.68 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.70 และความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.953

4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน ทั้งหมด 50 ข้อ วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สถานการณ์ที่มีการวัด 3 ด้าน คือ

4.1 ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาหรือจำแนกแจกแจง องค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่ามีสาระสำคัญอะไร มีปัจจัยอะไรบ้าง มีเหตุผลอย่างไร หรือหาสาเหตุของเรื่องราวเหตุการณ์ได้ชัดเจน

4.2 ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องของส่วนสำคัญต่าง ๆ ของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น จะส่งผลกระทบต่ออย่างไร

4.3 ด้านการวิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด

ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ ได้ค่าความยากง่ายมีค่า อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก มีค่าอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.75 และความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีค่าเท่ากับ 0.945

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว
2. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยทำการทดลองทั้งสองกลุ่ม คือกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เป็นระยะเวลาเท่ากัน กลุ่มทดลองที่ 1 สอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มทดลองที่ 2 สอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด
3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (post -test) ทั้งสองกลุ่มโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียว กับที่ใช้แบบทดสอบก่อนเรียน และทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
4. ตรวจสอบผลการสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ตามความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้สถิติทดสอบที (t - test dependent sample)
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้สถิติทดสอบที (t - test dependent sample)
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้สถิติทดสอบที (t - test independent sample)
4. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้สถิติทดสอบที (t - test independent sample)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องหน่วยของพืชที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิดไม่แตกต่างกัน
4. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิดไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องหน่วยของพืชที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด มีประเด็นที่น่าอภิปรายผลดังนี้

1. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่วางไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน ครูจะเป็นผู้สร้างสถานการณ์หรือปัญหาให้กับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัยอยากรู้ อยากเห็น ตามคำถามนักเรียนในแนวที่จะกระตุ้นให้คิด และพยายามแนะนำพานักเรียนไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง ซึ่งการดำเนินกิจกรรมผู้วิจัยมุ่งให้การเรียนการสอน เป็นไปตามขั้น ตอนทั้ง 5 ขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นเร้าความสนใจ ทบทวนความรู้เดิมด้วยการสนทนา ตั้งคำถามหรือใช้เทคนิควิธีและสื่อประกอบ 2) ขั้นการสำรวจและค้นหา เป็นขั้นที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง 3) ขั้นอธิบายและ ลงข้อสรุป เป็นขั้นที่ให้นักเรียนอธิบายความรู้ด้วยตนเอง โดยการนำความรู้ที่รวบรวมในขั้นการสำรวจและประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐาน 4) ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลมาอภิปรายในกลุ่มของ

คน เพื่อสรุปเกิดองค์ความรู้หรือแนวความคิดหลักขึ้น 5) ชั้นประเมินผล เป็นชั้นที่นักเรียนได้ตรวจสอบว่านักเรียนเกิดการพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ โดยการซักถาม ใช้แบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด ซึ่งสอดคล้องกับ กภ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 128-129) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ครูและนักเรียนได้ศึกษาปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และด้วยจิตใจเป็นนักวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนที่มีลักษณะการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การวัด การประมาณค่า การทำนาย การเปรียบเทียบ การจำแนกประเภท การทดลอง การสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การวิเคราะห์ การตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป นักเรียนและครู มีความเคยชินในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จนเป็นนิสัย สอดคล้องกับ จิรพันธ์ ทัศนศรี (2548, หน้า 24) กล่าวว่า การสอนโดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่มีมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ คิด และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่าง มีระบบของการคิด ใช้กระบวนการของการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอน ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ คิดแก้ปัญหา โดยใช้การทดลอง และอภิปรายซักถามเป็นกิจกรรมหลักในการสอน สอดคล้องกับ อุดมลักษณ์ นกฟุ้งพุ่ม (2545, หน้า 49) กล่าวว่า การสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการหนึ่งที่มีมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ คิดแก้ปัญหาโดยใช้การทดลองและอภิปรายซักถาม ซึ่งเป็นกิจกรรมหลักในการสอน

2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่วางไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยการสร้างแผนที่ความคิด เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด สามารถถ่ายทอดรูปแบบของการทำแผนที่ความคิดให้เหมาะสมกับเรื่องที่อ่านได้ถูกต้อง ซึ่งในการจัดทำแผนที่ความคิดมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งผู้วิจัยใช้รูปแบบการสอนของ คาเรลล์ ฟาริส และ ลิเบอร์ตโต (Carrell, Pharis, & Liberto, 1989, pp. 647-678) โดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอนนี้ 1) ขั้นระดมความคิดเป็นขั้นทบทวนความรู้เดิม ที่ได้จากการซักถามนักเรียน จากการอภิปราย และเห็นความสำคัญต่อการช่วยทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียน 2) ขั้นจัดระเบียบข้อมูล เป็นการสาธิตขั้นตอนการทำงาน ซึ่งอยู่ในรูปแผนที่ความคิด เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในการวางแผนทำงานก่อนลงมือปฏิบัติ 3) ขั้นการอ่านลงมือปฏิบัติ เป็นชั้นที่นักเรียนอ่านขั้นตอนการทดลอง หรืออ่านใบความรู้จากเนื้อเรื่องด้วยตนเอง และลงมือปฏิบัติทำการทดลอง 4) ขั้นสร้างแผนที่ความคิด เป็นการลงมือปฏิบัติเมื่อขั้นการอ่านได้ปฏิบัติเสร็จแล้ว นักเรียนสร้างแผนที่ความคิด

จากการลงมือปฏิบัติการทดลอง ตลอดจนการสรุปเนื้อหาจากการลงมือปฏิบัติ 5) ชั้นอภิปราย เป็นขั้นการตรวจสอบความเข้าใจและปรับปรุงแผนที่ความคิดที่ผู้เรียนสร้างขึ้น จากเนื้อหา บทเรียนซึ่งมีหลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับเนื้อหาหรือจุดประสงค์ในการเรียน ทำให้ผู้อ่านได้ฝึก ปฏิบัติด้วยตนเอง มีความรู้จากการอ่าน และนำความรู้ไปใช้ สอดคล้องกับ ศิริลักษณ์ แก้ว สมบูรณ์ (2543, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้เทคนิคผังกราฟิก ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ การนำเสนอข้อความรู้ด้วยผังกราฟิก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่สอนแบบปกติ โดยผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ได้คะแนน นำเสนอด้วย ผังกราฟิก ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 นักเรียนที่เรียนโดยผังกราฟิกต่าง ๆ ได้คะแนนนำเสนอด้วยผังกราฟิก ได้คะแนนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์สูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้เทคนิคผัง กราฟิก สูงกว่านักเรียนที่ใช้การสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ สอดคล้องกับ เรณู ไม่นั่น (2550, บทคัดย่อ) ได้รับการสอนโดย การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเจตคติการ เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบการสอนผังกราฟิกกับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบการสอนผังกราฟิกสูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ.01 2) เจตคติการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ร้อยละของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบการสอนผังกราฟิก สูงกว่าการสอน แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการสอนโดย ใช้กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการสอนทั้งสองวิธีเป็นการสอนที่ดี ทำให้มองเห็น ความสัมพันธ์ของเรื่องชัดเจน ได้มีการเรียนรู้ข้อมูลอย่างมีระบบ เป็นขั้นตอนที่จะทำให้พัฒนา นักเรียนให้มีความสามารถในการเรียนรู้ได้สูงขึ้น

3.1 การสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่นักเรียนได้ค้นพบ ด้วยตนเอง และทำให้มีการพัฒนาการทางสติการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ คาร์พลาส (Karplac, R. 1997, p.73) ได้เสนอการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นรูปแบบที่ ใช้ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) การสำรวจนักเรียนได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับรูปธรรม เช่น วัตถุหรือเหตุการณ์ นักเรียนจะได้พบสิ่งเร้าใหม่ๆ โดยการดูซึมประสบการณ์ และเพื่อให้นักเรียนใช้วิธีแก้ไขที่ หลากหลาย เช่น การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การวัด การทดลอง การแปลความหมายข้อมูล การพยากรณ์และการรวบรวมข้อมูล จากสื่อที่ครูผู้สอนนำเสนอ ส่วนครูผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ช่วยเหลือ โดยการแนะนำ หรือตอบคำถามของนักเรียนเท่าที่

จำเป็น ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิด ที่อยู่ในขอบข่ายของเรื่องที่จะเรียน 2) การเกิดความคิด เริ่มจากการเสนอโน้ตทัศน์ หรือหลักการใหม่หรือคำอธิบายเสริมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์ รูปแบบการใช้เหตุผลในประสบการณ์ของเขาแต่ก็เปิดโอกาสในการนำเสนอแนวคิดของตน ดังนั้นกิจกรรมการเรียนควรหลากหลาย เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดแผนที่ความคิด 3) ระยะเวลา ค้นพบ เป็นระยะที่ผู้เรียนนำความรู้แผนที่ความคิด มายกตัวอย่างว่าผู้เรียนที่เข้าใจเรื่องได้ มากขึ้น ทำให้ได้ความรู้มากขึ้น และให้แก้ปัญหาอื่นๆ ได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของ สสวท. (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) ได้แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน (สสวท. 2544, หน้า 14-15) ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ คือ การนำเข้าสู่บทเรียนเป็นขั้นที่ครูกระตุ้นเร้าความสนใจ ทบทวนความรู้เดิม ด้วยการสนทนา ตั้งคำถามหรือใช้เทคนิควิธีและสื่อประกอบ เช่นรูปภาพ นิทาน เพลง บทกลอน 2) ขั้นการสำรวจและค้นหา เป็นขั้นที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เช่น การทดลอง การสำรวจ ครูมีบทบาทอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริมชี้แนะแนวทาง 3)ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่ให้นักเรียนอธิบายโน้ตทัศน์ด้วยตนเอง โดยการนำความรู้ที่รวบรวมในขั้นการสำรวจและประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐานในการศึกษาเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่ หรือจากการอ่านหาข้อมูลมาอภิปราย 4) ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนได้นำความรู้หรือข้อมูล มาอภิปรายในกลุ่มของตน เพื่อสรุปเกิดเป็นโน้ตทัศน์หรือ แนวความคิดหลักขั้นนักเรียนจะปรับโน้ตทัศน์ของตนเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อน จากข้อเท็จจริงโดยการให้นักเรียนตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นของตนเองจากสถานการณ์ ใหม่ที่ครูกำหนดให้ หรือปฏิบัติกิจกรรมใหม่ 5) ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่นักเรียนได้ตรวจสอบ ว่านักเรียนเกิดการพัฒนานโน้ตทัศน์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่โดยการซักถามใช้แบบทดสอบวัดหรือแบบฝึกหัด สอดคล้องกับ อภาพร สิงหาราช (2545, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้ห้องเรียนจำลองธรรมชาติกับการสอนตาม แนวคอนสตรัคติวิซึ่ม โดยทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีลาจารย์ พิพัฒน์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 72 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้ห้องเรียนจำลอง ธรรมชาติกับการสอน ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการ ใช้ห้องเรียนจำลองธรรมชาติกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มแตกต่างกัน

3.2 การสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด เป็นการสอนที่ผู้เรียนใช้ความสามารถ ทางสมองในการเชื่อมโยงประสานข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ให้มีความสัมพันธ์กันในเรื่องนั้นๆ ของข้อมูลเก่ากับข้อมูลใหม่ และเป็นการสอนคิดที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ข้อมูลอย่างมีระบบ โดยที่มี เส้นเป็นตัวเชื่อมโยงหัวข้อหลัก กับหัวข้อรอง ทำให้เป็นประโยคหรือข้อความที่มีความหมาย

สอดคล้องกับ ก้าพล ดำรงวงศ์ (2540, หน้า 65-66) กล่าวว่า การสร้างแผนที่ความคิดมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ ออซูเบล (Ausubel) ซึ่งมีแนวคิดที่ว่า ครูควรจะสอนสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ ความรู้เดิมนี้อยู่ในโครงสร้างทางปัญญาเป็นข้อมูลที่สะสมอยู่ในสมองและมีการจัดระบบระเบียบไว้เป็นอย่างดีมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่อย่างมีลำดับชั้น ดังนั้นการเรียนรู้ที่มีความหมาย จะเกิดขึ้นเมื่อความรู้ใหม่เชื่อมโยงกับมโนทัศน์ที่อยู่ในโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมอง ซึ่งออซูเบล (Ausubel) เรียกว่า กระบวนการดูดซึม และเรียกแผนที่ความคิดที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมโยงว่า ซับซุมเมอร์ แต่ถ้าไม่ได้นำความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ การสร้างแผนที่ความคิด ได้พัฒนาขึ้นมา นั้น มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออซูเบล 3 ประการ ได้แก่ 1) โครงสร้างทางปัญญา เป็นโครงสร้างที่มีอยู่ในสมอง ซึ่งสามารถนำความคิดไปสู่แผนที่ความคิดแคบและมีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น 2) กระบวนการจำแนกความแตกต่างแบบก้าวหน้า จากหลักการเรียนรู้ที่มีความหมาย จะเกิดขึ้นเมื่อมีการนำความรู้ใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้เดิม เกิดเป็นความสัมพันธ์ใหม่จึงทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างไม่สิ้นสุด 3) การประสานสัมพันธ์เชิงบูรณาการ จะเกิดขึ้นเมื่อมีการนำความรู้ใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้เดิม ดังนั้นถ้าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ใหม่เข้ากับมโนทัศน์เดิมแล้ว จะทำให้เกิดความสัมพันธ์ใหม่ ทำให้เกิดการประสานสัมพันธ์เชิงบูรณาการของการสร้างแผนที่ความคิดซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายขึ้น สอดคล้องกับ ดลฤดี รัตนประสาธ (2547, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์และความคงทนต่อการเรียนในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องดิน และหินในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนผังกราฟิกมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่สอนโดยผังกราฟิกมีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน ที่ได้รับการสอนแบบปกติ

4. จากการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองวิธีต่างเน้นให้นักเรียนรู้จักคิด แก้ปัญหาด้วยตนเองทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผลเกี่ยวกับการจำแนก แยกแยะ องค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อการตัดสินใจหรือสรุปอย่างสมเหตุสมผล ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถขึ้นซึ่งครอบคลุมความสามารถของผู้เรียน 3 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาหรือจำแนกแจกแจง องค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่ามีสาระสำคัญอะไร มีปัจจัยอะไรบ้าง มีเหตุผลอย่างไร หรือหาสาเหตุของเรื่องราวเหตุการณ์ได้ชัดเจน 2) ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง

ความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องของส่วนสำคัญต่าง ๆ ของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น จะส่งผลกระทบต่ออย่างไร 3) ด้านการวิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด สอดคล้องกับ ซาดี แจ่มนุช (2545, หน้า 54) กล่าวว่า การคิดที่สามารถแยกสิ่งสำเร็จรูป ได้แก่ วัตถุประสงค์ของต่างๆที่อยู่รอบตัวหรือบรรดาเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการหรือเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อค้นหาความจริงหรือความสำคัญที่แฝงอยู่ภายใน สอดคล้องกับ อาร์ม โพรธิพัฒน์ (2550, หน้า 37) กล่าวว่า การคิดเป็นการกระทำสิ่งต่างๆ ด้วยปัญญา การคิดของบุคคลเป็นกระบวนการ 2 ลักษณะ คือ 1) เป็นกระบวนการปรับเข้าโครงสร้าง โดยการจัดสิ่งเร้า หรือข้อความจริงที่ได้รับให้เข้ากับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ 2) กระบวนการปรับเปลี่ยนโครงสร้างโดยการปรับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับความจริงที่ได้รับรู้ใหม่ บุคคลจะใช้ความคิดทั้งสองลักษณะนี้ ร่วมกันหรือสลับกันเพื่อปรับความคิดของตนให้เข้ากับสิ่งเร้ามากที่สุด ผลของการปรับเปลี่ยนการคิดดังกล่าว จะช่วยพัฒนาการ วิธีการคิดของบุคคล จากระดับหนึ่งไปสู่วิธีการคิดอีกระดับหนึ่งที่สูงกว่า สอดคล้องกับ สุพรรณิ สุวรรณเจริญ (2543, หน้า 58) วิจัยเรื่องผลของการฝึกโดยใช้แผนที่ความคิดที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดช (สิงห์ สิงหเสนี) จำนวน 116 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 58 คนกลุ่มทดลองได้รับการฝึกโดยใช้แผนที่ความคิด จำนวน 10 กิจกรรม ส่วนกลุ่มควบคุมสอนตามปกติ เก็บรวบรวมข้อมูล 3 ระยะ คือ ระยะก่อนการทดลองหลังการทดลองและติดตามผล โดยใช้แบบสอบถามการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และไม่พบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองกับระยะติดตามผลของนักเรียนกลุ่มทดลอง สอดคล้องกับ อัลเวอร์แมน (Alvermann, 1982, pp.754-758) วิจัยเรื่องผลของการใช้แผนที่ความคิดเป็นแบบฝึกหัดชนิดเติมคำกับนักเรียนระดับ 10 จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มกลุ่มละ 15 คน กลุ่มแรกเรียนด้วยการอ่านโดยใช้แผนที่ความคิด กลุ่มที่สองเรียนโดยใช้กิจกรรมการอ่านแบบธรรมดาในขณะที่อ่านบทอ่าน ผู้เรียนกลุ่มแรกจะต้องเติมข้อความลงในแผนที่ความคิดที่เว้นไว้ จากนั้นก็จะมีการอภิปรายสรุปใจความสำคัญของเรื่องจากแผนที่ความคิดที่ทำเสร็จแล้วโดยใช้แบบสอบถามความจำจากเรื่องที่อ่าน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนที่ความคิดสามารถจำใจความของเรื่องที่อ่านได้ถึงร้อยละ 73 ในขณะที่กลุ่มที่เรียนด้วยการอ่านแบบธรรมดาสามารถจำได้เพียงร้อยละ 57 ผลการวิจัยสรุปว่าแผนที่ความคิดช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำใจความสำคัญของเรื่องที่อ่านได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องหน่วยของพีช ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนโดยการสร้างแผนที่ความคิด ผู้วิจัยได้สรุปข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสร้างแผนที่ความคิด ต้องคำนึงถึงเนื้อหา ความยากง่ายของเนื้อหา ความเหมาะสมกับกิจกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องวางแผนการทำสื่อให้รัดกุม ให้มีความสอดคล้องกับ เนื้อหา เวลา และกิจกรรมการเรียนการสอน ให้มากที่สุด

1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ใช้เวลานาน ผู้สอนจึงควรวางแผนการใช้เวลาในการทำกิจกรรมให้รัดกุม

1.3 ควรใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงมาเป็นโจทย์สำหรับการสอนคิดวิเคราะห์ ควรฝึกบ่อยๆทุกวันให้มีความต่อเนื่องและมีระยะเวลานานและควรทำอย่างสม่ำเสมอให้นักเรียน เห็นว่าการคิดวิเคราะห์เป็นสิ่งนำไปใช้ในชีวิตจริง

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ในตัวแปรอื่นๆ เช่น ความคงทนในการเรียน เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.2 ควรมีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบอื่น เช่น รูปแบบ STAD เป็นต้น

2.3 ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงใช้กับนักเรียนโรงเรียนอื่นๆ เพื่อตรวจสอบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้มีประสิทธิภาพกับนักเรียนโรงเรียนทั่วไปหรือไม่