

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยการพัฒนาคณิตศาสตร์เชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามหัวข้อ ดังนี้

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

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและ หลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักร การเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม

สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานของการวิจัยไว้ดังนี้

จากการศึกษาทฤษฎี หลักการจากเอกสาร บทความและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น อยู่ในระดับมาก

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครือข่ายไชยบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านแก้วบัดโป่ง และโรงเรียนบ้านหาดกวน จำนวน 2 ห้องเรียน จาก 2 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 50 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแก้วบัดโป่ง ตำบลไชยบุรี อำเภอท่าอุเทน จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 25 คน ได้โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 แบบประเมินประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแก้วปัดโปง ตำบลไชยบุรี อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 25 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม
2. ทดสอบและประเมินกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน เป็นคะแนนก่อนเรียน
3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอน จำนวน 6 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง
4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามขั้นตอนที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนเป็นคะแนนหลังเรียน
5. หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม
6. ตรวจให้คะแนนแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เทียบกับเกณฑ์ 75/75

1.2 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตามวิธีการของโรวินELLI และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) วิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของข้อสอบ และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้โดยใช้สูตร KR-20 คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

1.3 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตามวิธีการของโรวินELLI และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) วิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของข้อสอบ และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้โดยใช้สูตร KR-20 คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

1.4 วิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบตรวจสอบคุณภาพมาตราส่วนประมาณค่า วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัดโดยหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเกณฑ์ความพึงพอใจโดยยึดเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 35)

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พันธุกรรม เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 โดยหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2

2.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พันธุกรรม เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ (t-test Dependent Samples)

2.3 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (t-test Dependent Samples)

2.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรมเพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 โดยหาค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วเทียบเกณฑ์ความพึงพอใจโดยยึดเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 35)

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผล ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.80/77.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนด
2. การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตาม
 วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประเด็นการค้นพบที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
 ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน มีประสิทธิภาพเท่ากับ
 79.80/77.38 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะแผนการจัดการ
 เรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
 ได้ผ่านขั้นตอน กระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบและมีวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการ
 เลือกลงและเรียบเรียงเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ การศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือการจัด
 กิจกรรมการเรียนรู้ และเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น ตลอดจนแนวทางใน
 การวัดผลและประเมินผล ผ่านกระบวนการตรวจสอบและแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษา
 วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ด้านจุดประสงค์ เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและ
 ประเมินผลก่อนนำไปใช้กับผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการฝึกการคิดเชิง
 วิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ มีกิจกรรมที่สร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน กระตุ้นให้
 นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยง การเรียนรู้ไปยังประสบการณ์เดิม
 นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น สามารถจัดลำดับความคิดและลำดับขั้นตอนในการศึกษา
 ค้นคว้าการ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียน นำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและ
 เกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ และเกิด
 การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหา
 ความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น จำนวน 6 แผนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์
 75/75 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดาพร วรวิรุฬห์วงศ์ (2558, หน้า 123) ได้พัฒนาชุด
 กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อ
 พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผล เรื่อง สารละลายกรด – เบส

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 มีค่าเท่ากับ 78.87/76.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีสุวรรณ ศรีสร้อย (2559, หน้า 131) ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.59/76.44 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของพรพิมล อ่อนอินทร์ (2559, หน้า 86) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บแควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าหลังการสอนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บแควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี

2. ผลการศึกษาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นตอนจากสถานการณ์ปัญหาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 สถานการณ์อย่างต่อเนื่อง ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ในกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี ส่งผลให้การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชิดารัตน อินปาตะ (2553, หน้า 76) ได้พัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จินดารัตน์ แก้วพิกุล (2554, หน้า 109) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเปลี่ยนแปลงแนวความคิดและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ผลการวิจัยพบว่า หลังการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น สามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้ เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย มีการตรวจสอบความรู้เดิม เป็นการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมเพื่อให้สามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม การเร้าความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถามให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นให้คิด เพื่อนำไปสู่การตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป การสำรวจค้นหา เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถาม วางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ผู้เรียนดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง วิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ สรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจนเพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป การขยายความรู้เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น การนำความรู้ไปใช้ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คิวพร ศรีจรรย์ (2559, หน้า 113) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีผลต่อการคิดอย่างมีเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรพิมล อ่อนอินทร์ (2559, หน้า 86) ได้ศึกษาการพัฒนา

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บแควสท์ ร่วมกับผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าหลังการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตามลำดับ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น สามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 4.65 อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้าน ปรากฏว่าอยู่ในระดับมากที่สุด 4 ด้าน เรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ดังนี้ อันดับ 1 ด้านเนื้อหา ($\bar{X}=4.70$) อันดับ 2 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}=4.67$) อันดับ 3 ด้านสื่อและอุปกรณ์ ($\bar{X}=4.62$) อันดับ 4 ด้านการวัดผลและประเมินผล ($\bar{X}=4.61$) จะเห็นได้ว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในด้านเนื้อหาที่มีความเหมาะสม นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตัวเอง มีสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยสถานการณ์ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้คิดมีความอยากรู้อยากเห็น สงสัยใคร่รู้ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจมีความแปลกใหม่สำหรับนักเรียนฝึกการปฏิบัติด้วยตนเองผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ อย่างเป็นระบบ นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการปฏิบัติกิจกรรม อยากรู้และฝึกทำกิจกรรมใหม่ๆ ทำให้นักเรียนมีหลักในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ มีความสนใจใฝ่รู้ มีความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม มีระเบียบและรอบคอบ มีความซื่อสัตย์ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น กล้าแสดงออก มีความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรวิรุฬห์วงศ์ (2558, หน้า 123) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผล เรื่อง สารละลายกรด - เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหา

ความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีค่าเฉลี่ย 4.61 อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัศมี พรหมไพสณฑ์ (2559, หน้า 139) ได้การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เรื่องสารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง มีค่าเฉลี่ย 4.49 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ สำหรับครูผู้สอนควรนำการจัด การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการ เรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้สอนควรศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้เข้าใจจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน จากมาตรฐานและตัวชี้วัด

1.2 ผู้สอนควรเตรียมความพร้อม โดยการจัดเตรียมสภาพแวดล้อม และอุปกรณ์ การเตรียมสื่อ การใช้คำถาม การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้กิจกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มตามศักยภาพ

1.3 สำหรับการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ครูควรให้ความสำคัญในการ กำหนดสถานการณ์ ตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม ขั้นแรกความสนใจ ควรกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ขั้นสำรวจค้นหา นักเรียนต้องทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถาม ดำเนินการสำรวจตรวจสอบ และรวบรวม ข้อมูลด้วยตนเอง ขั้นอธิบาย นักเรียนต้องนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล สรุป และอภิปรายผลการทดลอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ขั้นขยายความรู้ ควรจัดกิจกรรมหรือ สถานการณ์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้นขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้ สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ขั้นประเมินผล ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ใหม่

ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และชั้นนำความรู้ไปใช้ กระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้เดิมไปสร้างความรู้ใหม่ เพื่อให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจัดลำดับของการคิดวิเคราะห์ ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม เกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนและพัฒนาการเรียนรู้ได้

1.4 ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำสาระอื่นๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้ที่ครอบคลุมด้านเนื้อหา มีการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดีมากขึ้นไป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.2 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น

2.3 ควรจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทโรงเรียนอื่น