

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยการพัฒนาพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เรื่องระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะตามหัวข้อ ดังนี้

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

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ

### สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานของการวิจัยไว้ดังนี้

- จากการศึกษาทฤษฎี หลักการจากเอกสาร บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานของการวิจัยไว้ ดังนี้
1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
5. ความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น อยู่ในระดับมาก

## ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ศูนย์เครือข่ายการศึกษาที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านอุนตง โรงเรียนบ้านผักคำภู และโรงเรียนบ้านคำแหง จำนวน 3 ห้องเรียน จาก 3 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 63 คน

## กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านอุนตง ตำบลนาใน อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 15 คน ได้โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling)

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่องระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4 แบบประเมินประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านอุนตง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวนนักเรียน 15 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)
2. ทดสอบและประเมินกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน เป็นคะแนนก่อนเรียน
3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่องระบบนิเวศ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอน จำนวน 6 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง
4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามขั้นตอนที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนเป็นคะแนนหลังเรียน
5. หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ
6. ตรวจให้คะแนนแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

## การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ
  - 1.1 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยหาค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เทียบกับเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

1.2 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตามวิธีการของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) วิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของข้อสอบ และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้โดยใช้สูตร KR-20 คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

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

1.5 วิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบตรวจสอบคุณภาพมาตราส่วนประมาณค่า วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัดโดยหาค่าเฉลี่ย แล้วเทียบเกณฑ์ความพึงพอใจโดยยึดเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 35)

## 2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 โดยหาค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$

2.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ t-test (Dependent Samples)

2.3 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ t-test (Dependent Samples)

2.4 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ t-test (Dependent Samples)

2.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 5 โดยหาค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วเทียบเกณฑ์ความพึงพอใจโดยยึดเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 35)

## สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผล ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.59/76.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังเรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังเรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังเรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ อยู่ในระดับมากที่สุด

### อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ เรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประเด็นการค้นพบที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่องระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.59/76.44 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอน กระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบและมีวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการเลือกและเรียบเรียงเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ การศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ตลอดจนแนวทางในการวัดผลและประเมินผล ผ่านกระบวนการตรวจสอบและแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านจุดประสงค์เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลก่อนนำไปใช้กับผู้เรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการฝึกปฏิบัติทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีกิจกรรมที่สร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์เดิม นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น สามารถจัดลำดับความคิดและลำดับขั้นตอนในการศึกษาค้นคว้าการ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ และเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้

แบบ 7 ชั้น จำนวน 6 แผนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรวิรุฬห์วงศ์ (2558, หน้า 123) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และควมมีเหตุผล เรื่อง สารละลายกรด – เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 มีค่าเท่ากับ 78.87/76.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เงิน ริทัศน์โส (2559, หน้า 143) ได้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.99./77.32 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิษามณูช พันธ์ยุบล (2554, หน้า 100) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ผลการวิจัยพบว่าหลังการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น ที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี

2. ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้เพราะการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลองฝึกทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะ



การตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยผ่านกระบวนการกลุ่ม ส่งผลให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรดาพร วรวิรุฬห์วงศ์ (2558, หน้า 123) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผล เรื่อง สารละลายกรด - เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพร พลพุทธา (2552, หน้า 105) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบ 7E ในรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบ 7E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E สามารถนำมาใช้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้เป็นอย่างดี

3. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีกิจกรรมการฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดส่งเสริมให้ผู้เรียน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านความสำคัญ ในกิจกรรมเรื่อง วัฏจักรของสาร ด้านความสัมพันธ์ ในกิจกรรมเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและ กิจกรรมเรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ ด้านหลักการ ในกิจกรรมเรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศ ทำให้สามารถแยกแยะ เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือ สิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ หรือเป็นหมวดหมู่ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร รวมทั้งการหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร ส่งผลให้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

เวิน ริทส์นโส (2559, หน้า 143) ได้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จินดารัตน์ แก้วพิกุล (2554, หน้า 109) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเปลี่ยนแปลงแนวความคิดและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ผลการวิจัยพบว่า หลังการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น สามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

4. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามตามสมมติฐานข้อที่ 4 ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย มีการตรวจสอบความรู้เดิม เป็นการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมเพื่อให้สามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม การสร้างความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถามให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นให้คิด เพื่อนำไปสู่การตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป การสำรวจค้นหา เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถาม วางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ผู้เรียนดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง วิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ สรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจนเพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป การขยายความรู้เป็นการจัดการกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น การนำความรู้ไปใช้ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชุนทอง คล้ายทอง (2554, หน้า 104) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา เคมี 1 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จินดารัตน์ แก้วพิกุล (2554, หน้า 109) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเปลี่ยนแปลงแนวความคิดและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ผลการวิจัยพบว่าหลังการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตามลำดับ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น สามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

5. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 4.56 เนื่องจาก เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจมีความแปลกใหม่สำหรับนักเรียนฝึกการปฏิบัติด้วยตนเองผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการปฏิบัติกิจกรรม อยากเรียนรู้และฝึกทำกิจกรรมใหม่ ๆ ทำให้นักเรียนมีหลักในการคิดวิเคราะห์ มีความสนใจใฝ่รู้ มีความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่นอดทนและเพียรพยายาม มีระเบียบและรอบคอบ มีความซื่อสัตย์ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น กล้าแสดงออก มีความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดาพร วรวิรุฬห์วงศ์ (2558, หน้า 123) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผล เรื่องสารละลายกรด - เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีค่าเฉลี่ย 4.61 อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ แรมจันทร์ พรหมปากดี (2558, หน้า 138) ได้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก มีค่าเฉลี่ย 4.27 อยู่ในระดับมาก

## ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ สำหรับครูผู้สอนควรนำการจัดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

### 1. สำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1 ผู้สอนควรศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้เข้าใจจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน จากมาตรฐาน และตัวชี้วัด
- 1.2 ผู้สอนควรเตรียมความพร้อม โดยการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมและอุปกรณ์ การเตรียมสื่อ การใช้คำถาม การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มตามศักยภาพ
- 1.3 สำหรับการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ครูควรให้ความสำคัญในการตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม ชื่นเร้าความสนใจ ควรกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ชื่นสำรวจค้นหา นักเรียนต้องทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถาม ดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ชื่นอธิบาย นักเรียนต้องนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล สรุปและอภิปรายผลการทดลอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ชื่นขยายความรู้ ควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้นขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ชื่นประเมินผล ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ใหม่ที่ได้อธิบายเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และชี้้นำความรู้ไปใช้ กระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้เดิมไปสร้าง

ความรู้ใหม่ เพื่อให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจัดลำดับของการคิดวิเคราะห์ ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม เกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียน สามารถถ่ายโอนและพัฒนาการเรียนรู้ได้

1.4 ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำสาระอื่น ๆ ของกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้ที่ ครอบคลุมด้านเนื้อหา มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับดีมากขึ้นไป

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักร การเรียนรู้แบบ 7 ขั้น กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.2 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการคิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักร การเรียนรู้แบบ 7 ขั้น

2.3 ควรจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักร การเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและนำไปประยุกต์ใช้ ให้เหมาะสมกับบริบทโรงเรียนอื่น