

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาคู่มือการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานเพื่อพัฒนามโนทัศน์ สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และตรวจสอบคุณภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม ศึกษา ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของครูก่อนและหลังการใช้คู่มือการจัดการ เรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เปรียบเทียบมโนทัศน์สิ่งแวดล้อมและ ความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน กรุงเทพมหานครคริสเตียนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ที่ กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา จำนวน 200 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้คู่มือ การจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและกลุ่มควบคุมเรียนด้วย วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบทดสอบ มโนทัศน์สิ่งแวดล้อม แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม แบบวัดความรู้ ความ เข้าใจ และทักษะของครูก่อนและหลังการใช้คู่มือการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นฐาน ในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และแบบสังเกตการสอน

การดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยแบ่งการดำเนินงานเป็น 4 ส่วน คือ

1. การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย 1) สภาพปัญหาและ ประเด็นการพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้ 2) วัตถุประสงค์ 3) องค์ประกอบของคู่มือการจัดการ

เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 4) เนื้อหาของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานใน วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 5) แนวทางการจัดการเรียนรู้และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัย เป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 6) แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อการเกิดมโนทัศน์ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 7) แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อเกิดความสามารถในการ แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมโดยมีองค์ประกอบของคู่มือในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) คำนำ 2) คำชี้แจง การใช้คู่มือครู 3) สารบัญ 4) เป้าหมายของการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม 5) วิสัยทัศน์ของการจัดการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 6) การจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 7) การจัดการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐานในวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 8) การประเมินผล 9) หน่วยการเรียนรู้ (สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม) 10) แนวการทำกิจกรรมท้ายบท 11) แหล่งเรียนรู้ 12) สื่อการเรียนการสอนประกอบบทเรียน 13) ภาคผนวก

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานใน วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

การตรวจสอบคุณภาพคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโดยการนำคู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบการวิจัยเป็นฐานในวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบแล้วแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะ แล้วนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบและให้คำแนะนำแล้วปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ หลังจากนั้นนำคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ครูผู้สอนทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่ม ตัวอย่าง และกำลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อตรวจสอบคุณภาพของคู่มือ โดยนำผลที่ ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมไปใช้ต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

การทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมผู้วิจัยทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง และกำลังเรียนวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพื่อทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชา
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานใน
วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การสังเกตพฤติกรรมการสอนตลอดระยะเวลาการสอน ตลอดจน
ประเด็นปัญหาหรือข้อบกพร่องที่พบจากการทดลองใช้สรุปเป็นประเด็นสำคัญแล้วนำผลมา
ปรับปรุงคู่มือให้มีความสมบูรณ์

2. รายงานผลการทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชา
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

2.1 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนของครูจากการทดลองใช้คู่มือการจัดการ
เรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 ผลการเปรียบเทียบการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการ
จัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานและได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบ
ปกติ

2.3 การนำผลการทดลองใช้มาปรับปรุงคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานใน
วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

3. ศึกษา ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของครูก่อนและหลังการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้
แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

การศึกษาความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของครูก่อนและหลังการใช้คู่มือการจัดการ
เรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยครูกำคู่มือที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับ
กลุ่มตัวอย่างในสถานการณ์จริงแล้วศึกษาความรู้ ความเข้าใจและทักษะของครูก่อนและหลังการ
ใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาความรู้
ความเข้าใจ ทักษะการใช้คู่มือของครูจากการสังเกตการใช้คู่มือของครูและทดสอบความรู้ครูก่อน
และหลังการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่
พัฒนาขึ้น โดยดำเนินการดังนี้

1. ก่อนการทดลอง ทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ของครูผู้สอนเกี่ยวกับการ
จัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมก่อนปฏิบัติการสอนโดยใช้แบบ
วัดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชา
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลังจากนั้นฝึกอบรมครูที่เป็นผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมแบบใช้

วิจัยเป็นฐานซึ่งเป็นผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในกลุ่มทดลองให้ทราบถึง กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมแบบใช้วิจัยเป็นฐานเป็นเวลา 3 คาบเรียน

2. ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยสังเกตการสอนของครูโดยใช้แบบสังเกตการสอน ใน ด้าน ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน การใช้สื่อการสอน ชั้นสรุป การวัดและประเมินผล

3. หลังการทดลอง ทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ การใช้คู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบการวิจัยเป็นฐานกับครูผู้สอนหลังปฏิบัติการสอน โดยใช้แบบวัดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

4. เปรียบเทียบมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมแบบปกติ

เปรียบเทียบมโนทัศน์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมแบบปกติ เป็นผลจากการนำคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นไปจัดการเรียนการสอนเพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยการทดลองสอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 200 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 100 คน และกลุ่มทดลอง 100 คน ดำเนินการทดลองดังนี้

1. ก่อนการทดลอง ทดสอบมโนทัศน์สิ่งแวดล้อมกับนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วยแบบทดสอบมโนทัศน์สิ่งแวดล้อมจำนวน 50 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบตัวเลือก 5 ตัวเลือกพร้อมทั้งให้บอกเหตุผลในการตอบในแต่ละข้อ ใช้เวลาทดสอบ 120 นาที และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 8 สถานการณ์ เป็นแบบสอบชนิดเขียนตอบที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน และให้บอกเหตุผลในการแก้ปัญหาทุกขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ปัญหา ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ขั้นตอนที่ 3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหาและขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ผลจากการแก้ปัญหา

2. ดำเนินการทดลอง โดยดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในเนื้อหาเดียวกันทั้ง 2 กลุ่มโดยกลุ่มแต่ละกลุ่มใช้ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ

เวลาเรียนคาบละ 50 นาที กลุ่มทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นซึ่งเป็นวิธีการเรียนด้วยการวิจัย 4 ขั้นตอน จำนวน 10 กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1)ขั้นสำรวจ มีแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ 2 กิจกรรม 2)ขั้นระบุปัญหา มีแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ 4 กิจกรรม 3)ขั้นวางแผนแก้ปัญหา มีแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ 1 กิจกรรม และ 4)ขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหา มีแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ 3 กิจกรรม กลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3. หลังการทดลอง ทดสอบในทัศนสิ่งแวดล้อม และความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบในทัศนสิ่งแวดล้อมและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมชุดเดียวกันกับที่ใช้ในการทดสอบก่อนการทดลอง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานด้วยสถิติทดสอบที (t-test) การวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม SPSS

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ได้ผลสรุปดังนี้

1.1 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนามนทัศนสิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของผู้เรียน

1.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อการเกิดมทัศนสิ่งแวดล้อม จะต้องมีการจัดการเรียนรู้โดยการศึกษา ปริมาณ สัดส่วน และการกระจายของสิ่งแวดล้อม ระบบสิ่งแวดล้อมทำงาน มีหน้าที่ และความสัมพันธ์กันอย่างไร มลสารหรือสารพิษในระบบสิ่งแวดล้อม บทบาทของมนุษย์ ในลักษณะของเศรษฐกิจและสังคมต่อการใช้ทรัพยากรและการสร้างมลภาวะ และการเปลี่ยนแปลง หรือการสร้างสิ่งใหม่ๆขึ้น อาจทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม บทบาทของเทคโนโลยีที่นำมาใช้เพื่อการเปลี่ยนรูปของทรัพยากรธรรมชาติในการผลิตปัจจัยสี่ การป้องกันและการกำจัดของเสียในระบบสิ่งแวดล้อม และพลังงาน

1.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยจะต้องจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ผลจากการแก้ปัญหา

1.4 องค์ประกอบของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 1)คำนำ 2)คำชี้แจงการใช้คู่มือ 3)สารบัญ 4)เป้าหมายของการเรียนรู้

แบบวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 5) วิทยาลัยศนของการจัดการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 6) การจัดการเรียนรู้อุทยานวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 7) การจัดการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 8) การประเมินผล 9) หน่วยการเรียนรู้ (สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม) 10) แนวการทำกิจกรรมท้ายบท 11) แหล่งเรียนรู้ 12) สื่อการเรียนการสอนประกอบบทเรียน 13) ภาคผนวก

1.5 เนื้อหาของคู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมประกอบด้วย ระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงแทนที่และมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมการป้องกัน แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม จริยธรรมและการตัดสินใจทางสิ่งแวดล้อม

1.6 แนวการจัดการเรียนรู้และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม นำแนวการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในลักษณะที่ 1 ระดับความเข้มข้นที่ 5 เป็นต้นไป ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้อุทยานวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมคือ การสอนโดยใช้วิธีวิจัยเป็นวิธีสอน คือ การให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ทำวิจัยในระดับต่างๆ เช่น การทำวิจัยฉบับเล็ก (Baby Research) การทำวิทยานิพนธ์และอื่นๆ ระดับที่ 5 เป็นการทำให้วิจัยเล็กๆ การทำวิจัยภายใต้นิเทศของอาจารย์ และการทำวิจัยด้วยตนเอง โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจ ระบุปัญหา วางแผน และขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหา

2. รายงานผลการทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

2.1 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนของครูจากการทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ก่อนการทดลองใช้ ครูที่ใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจัดการเรียนรู้พบว่า ครูตั้งใจศึกษาคู่มือ ชักถามการใช้คู่มือในเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ ส่วนครูที่ใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบปกติจัดการเรียนรู้พบว่า ครูไม่ได้ศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้เพราะใช้การสอนแบบเดิมๆซึ่งเคยสอนมาเป็นเวลานาน

ดำเนินการทดลองใช้ ครูที่ใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจัดการเรียนรู้พบว่า ครูมีการชี้แจงการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐาน สร้างความตระหนักให้เห็นความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อม ให้นักเรียนร่วมกันวางแผนการสำรวจ ระบุปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา และปฏิบัติการแก้ปัญหา ครูคอยแนะนำช่วยเหลือ ปฏิบัติตามใบงาน ครูวัดและประเมินผลจากการสังเกต ชักถาม และการตรวจใบงาน ส่วนครูที่ใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบปกติจัดการเรียนรู้พบว่า ครูอธิบายถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างคร่าวๆไม่มีการใช้

สื่อการเรียนรู้เพื่อสร้างความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อม ครูให้นักเรียนร่วมกันนึกถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม ระบุเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ไม่มีขั้นตอนการดำเนินการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม อีกทั้งครูยังต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนคิดประเด็นปัญหา ครูวัดและประเมินผลจากการสังเกต ซักถาม แต่ไม่มีการตรวจใบงาน

2.2 ผลการเปรียบเทียบการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานและได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ขั้นสำรวจปัญหา นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมพบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนสำรวจสถานการณ์สิ่งแวดล้อมอย่างตั้งใจทุกกลุ่มและปฏิบัติตามใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบปกติพบว่า นักเรียนนึกคิดปัญหาสิ่งแวดล้อมขึ้นเอง บางคนคิดปัญหาที่ซ้ำกัน บางคนนั่งเล่นไม่ร่วมทำกิจกรรม

ขั้นระบุปัญหา นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมพบว่า นักเรียนทุกกลุ่มตั้งใจนำเสนอผลการสำรวจสถานการณ์สิ่งแวดล้อมและสามารถวิเคราะห์สถานการณ์สิ่งแวดล้อมได้ สามารถระบุปัญหาสิ่งแวดล้อม สาเหตุของปัญหา ผลกระทบที่เกิดขึ้น แนวทางแก้ไขปัญหาและปฏิบัติตามใบงานที่ 3 4 และ 5 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบปกติพบว่า นักเรียนนำเสนอสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่ซ้ำกันและระบุได้เพียงแค่ประเด็นปัญหา

ขั้นวางแผน นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมพบว่า นักเรียนทุกกลุ่มสามารถระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข

ระยะเวลาในการแก้ไข วิธีดำเนินการ กิจกรรมที่ปฏิบัติและผลที่ได้รับและปฏิบัติตามใบงานที่ 6 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบปกติพบว่า นักเรียนวางแผนแก้ไขปัญหาโดยนั่งคิด บางส่วนสามารถระบุการวางแผนอย่างคร่าวๆ ได้วิธีการแก้ปัญหาแต่ไม่มีขั้นตอนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ ขาดระยะเวลาในการดำเนินการแก้ไข กิจกรรมที่ปฏิบัติและผลที่ได้รับ

ขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหา นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมพบว่า นักเรียนทุกกลุ่มสามารถบันทึกผลการปฏิบัติการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย วิธีดำเนินการ ผลที่ได้จากการดำเนินการ แนวทางที่ต้องปรับปรุงแก้ไข แนวทางที่ควรดำเนินการต่อไปและรายงานผลการดำเนินงาน ปฏิบัติตามใบงานที่ 7 และ 8 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

พบว่า นักเรียนสามารถเขียนการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้และระบุได้ว่าแก้ปัญหาอย่างไรเท่านั้น แต่ยังขาดเหตุผลในการปฏิบัติการเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

2.3 การนำผลการทดลองใช้มาปรับปรุงคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานใน วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

2.3.1 คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ผลการทดลองใช้พบว่า ควรรวมองค์ประกอบของคู่มือที่มีความคล้ายกันให้รวมเป็นหัวข้อเดียวกัน ควรปรับการเขียนคำอธิบายในแต่ละองค์ประกอบด้วยถ้อยคำที่เข้าใจง่ายสื่อความได้ใจความ ชัดเจน สั้นกะทัดรัดยิ่งขึ้น

2.3.2 ระยะเวลาในการฝึกอบรมครูในการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัย เป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมพบว่า เวลาในการฝึกอบรมครูน้อยเกินไปส่งผลให้ครูมี ความรู้ ความเข้าใจในส่วนของเนื้อหา แนวการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานได้ไม่สมบูรณ์จึง ต้องใช้เวลาในการฝึกอบรมให้มากขึ้นจากเดิม 2 คาบ เปลี่ยนเป็น 3 คาบ คาบละ 50 นาทีเช่นเดิม โดยเพิ่มการอบรมในส่วนของเนื้อหา แนวการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานให้ครูผู้สอนมีความ เข้าใจมากยิ่งขึ้น

2.3.3 การจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมใน ส่วนของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนซึ่งประกอบด้วยขั้นสำรวจปัญหา ระบุปัญหา วางแผน และปฏิบัติการแก้ปัญหา ควรเขียนกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองมาก ขึ้น

2.3.4 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นตอนการระบุปัญหา จากเดิมซึ่งให้นักเรียนสำรวจสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในชุมชนเป็นเวลา 2 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที นั้นไม่เพียงพอเนื่องจากปัญหาสิ่งแวดล้อมบางปัญหานั้นมีสถานที่และระยะทางของ ปัญหาที่ไกลต้องเสียเวลาในการเดินทางและสำรวจ จึงต้องเพิ่มระยะเวลาเป็น 3 คาบเรียน คาบ เรียนละ 50 นาทีเช่นเดิม

3. ผลการศึกษา ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของครูก่อนและหลังการใช้คู่มือการ จัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

3.1 ครูผู้สอนมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะหลังการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการ วิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์ระดับดี

3.2 ครูผู้สอนมีคะแนนความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้ แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลังการใช้คู่มือสูงกว่าคะแนนความรู้ ความ เข้าใจ และทักษะของการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์

สิ่งแวดล้อมก่อนการใช้คู่มือ โดยก่อนการใช้คู่มือครูผู้สอนมีคะแนน 7 คะแนน และหลังการใช้คู่มือครูผู้สอนมีคะแนน 19 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน

4. ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

4.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีมโนทัศน์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนา มโนทัศน์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยใช้การจัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานในสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

1. การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินการโดยมีการวางแผนการทำงาน ลงมือปฏิบัติ ตรวจสอบ และแก้ไขปรับปรุง ผู้วิจัยได้พัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโดยวิเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้ของประกอบของคู่มือ เนื้อหาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การจัดการเรียนรู้และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ นำคู่มือที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง นำผลการทดลองใช้มาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่พัฒนาขึ้นไปใช้จริง พิจารณาโดยรวมแล้วพบว่า คู่มือการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนามโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดีด้วย ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะว่าการใช้คู่มือในการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ ดังที่ ชาญศิลป์ สุวรรณจันทร์ (2539) ได้ศึกษาการใช้คู่มือในการจัดการเรียนการสอนของครูศิลปะที่พบว่า ครูศิลปะขาดแคลนหนังสือเรียนและคู่มือครู เพื่อใช้เป็นแนวทางศึกษาความรู้ที่แปลกใหม่มาใช้วางแผนการสอน ครูจึงขาดแคลนแนวทางในการจัดเนื้อหาสาระที่ถูกต้องให้กับผู้เรียนส่งผลให้ครูจัดการเรียนการสอนแบบไม่มีแบบ

แผนนักเรียนจึงได้รับความรู้ไม่ครบถ้วน งานวิจัยของเยอวรัตน์ จินดากุล (2523) พบว่า จากการจัดการเรียนการสอนที่ใช้คู่มือเด็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับ อ้อมทิพย์ เมฆรักขานนิช(2524) ที่สร้างคู่มือทางวิทยุและไปรษณีย์สำหรับวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตพบว่า นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยที่สูงขึ้นหลังจากสอนตามคู่มือที่สร้างขึ้น ชาติริ มณีโกศล (2539) ได้สร้างรูปแบบหลักสูตรเพื่อให้ครูได้นำไปใช้ศึกษาการวิจัยปฏิบัติการสำหรับครูประถมศึกษา หลักสูตรที่สร้างขึ้นประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติ การประเมินผล และการปฏิบัติซ้ำ ผลการวิจัยพบว่า ครูในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอนใช้หลักสูตรที่สร้างขึ้นส่งผลให้ครูใช้วิจัยปฏิบัติการเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัสบุลท์(Rusbult, 1997) ได้ศึกษาวิเคราะห์จากการสร้างรูปแบบการสอนโดยการบูรณาการใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ครูได้นำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะเป็นคู่มือ พบว่า การใช้รูปแบบการสอนโดยการบูรณาการใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น เกิดการพัฒนาเพิ่มมากขึ้น

2. มโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้รูปแบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เพราะว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม นักเรียนได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยผ่านการลงมือปฏิบัติ นักเรียนได้คิด ได้ดำเนินการสำรวจปัญหา และระบุปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้วยตัวนักเรียนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ในปัญหานั้นๆ และมีความต้องการที่จะแก้ไขปัญหานั้นด้วยวิธีการลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง ดังที่ วอลส์ และเสตีป(Wals and Stabb, 1989: 34-39) กล่าวว่า การวิจัยที่มีลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยในการสอน เป็นวิธีการสอนซึ่งเป็นกระบวนการที่คน หรือกลุ่มคนเข้าถึงปัญหาโดยการสืบค้นปัญหา เป็นการเรียนรู้ผ่านการกระทำ จึงเป็นการเรียนรู้ชนิดใหม่ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งก็สอดคล้องกับ เคมมิส และแมกเทกการ์ท (Kemmis and Mc Taggart, 1990:12) กล่าวว่า การวิจัยการวิจัยที่มีลักษณะการจัดการโดยใช้การวิจัยในการสอน เป็นวิธีการที่กลุ่มคนจัดระบบสถานการณ์จากสิ่งที่บุคคลได้เรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับบุคคลอื่นๆ แล้วร่วมกันวางแผน ลงมือปฏิบัติจัดวางแนวทางอย่างมีวิจารณญาณ โดยอาศัยความเข้าใจและเหตุการณ์ในอดีตเป็นแนวทางซึ่งการวิจัยที่มีลักษณะการจัดการโดยใช้การวิจัยในการสอนจะช่วยให้เกิดการค้นคว้าหาความรู้ ช่วยให้เกิดความ

แจ่มแจ้งในความคิดของตนเอง งานวิจัยของชาร์ลอตต์(Charlotte, 1991:63-71) พบว่า วิธีการวิจัยในขั้นตอนต่างๆถูกนำมาใช้เพื่อพัฒนาบุคลากรในด้านต่างๆ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ของบุคคลด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฮิวส์ (Hughes, 1989:78-86) ที่พบว่า วิธีการวิจัยที่มีลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยมีส่วนช่วยในการปรับปรุงกระบวนการจัดระบบข้อมูลให้แก่นักเรียน เช่น การจัดประเภท การจัดลำดับมโนทัศน์ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเลือกข้อมูลที่สำคัญจากบทเรียนรวมทั้งรวบรวมข้อมูลและสรุปแนวคิดสำคัญจากบทเรียนได้ จากแนวคิดและผลการวิจัยดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีมโนทัศน์สิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เพราะว่าการศึกษาที่ผู้เรียนได้ลงมือสำรวจสถานการณ์และระบุปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนของตนเอง ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนสนใจที่จะแก้ปัญหาด้วยนั้นย่อมทำให้ผู้เรียนตระหนักและสนใจในปัญหาตามที่ตนเองคัดเลือกมากขึ้น และเมื่อนักเรียนได้วางแผนและลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหา โดยการค้นคว้าหาแนวทางและวิธีการที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหานั้นๆให้ดีขึ้นดังที่ พรอบเพต (Prophet, 1990: 29) กล่าวว่า วิธีการวิจัยที่มีลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นการเรียนรู้จากกระบวนการวิจัยหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีความสำคัญเพราะเด็กหรือผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำหรือเก็บข้อมูลด้วยตนเอง เกิดความร่วมมือกันในการสอบสวนและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ทำให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถงอกงามมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ วอลส์ (Wals, 1994: 34-39) กล่าวว่า การสอนโดยวิธีการวิจัยเป็นการเปิดโอกาสให้มีการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมตดยความร่วมมือกันของประชากรทำให้ได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น เป็นกระบวนการบนพื้นฐานของชุมชนในการสอบถามเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม สำรวจปัญหา รวมทั้งการวิเคราะห์และการปฏิบัติการเพื่อเข้าถึงปัญหาของชุมชนด้วย ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล(2543:28) กล่าวว่า จุดเริ่มต้นของวิธีการวิจัยโดยอาศัยวิธีวิจัยในการจัดการกับปัญหาในหน่วยงานหรือองค์กรใดๆคือ ความรู้สึกตระหนักในปัญหา ได้แก่ การรับรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้น และต้องการแก้ไขปัญหานั้น เลวิน (Lewin, 1946: 32) กล่าวว่า การแก้ปัญหาด้วยวิธีการวิจัยจะช่วยแก้ปัญหาได้ดีกว่าการแก้ปัญหาด้วยการสืบค้นปัญหาตามลำดับขั้นเชิงตรรกะซึ่งสอดคล้องกับเคมมิส และแมกเทกการ์ท (Kemmis and Mc

Taggart, 1990:12) ที่ว่า การแก้ปัญหาด้วยวิธีการวิจัยมีจุดเน้นให้มีการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาทุกชั้นตอน เป็นบทบาทของผู้มีส่วนร่วมที่จะกำหนดเลือกวิธีการและกิจกรรมในการแก้ปัญหา ดังที่ พันธุ์ทิพย์ รามสูต (2540: 33) กล่าวว่า หลักการประการหนึ่งของการเรียนรู้โดยการวิจัยคือ การปรับปรุงความสามารถและศักยภาพให้สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์สถานการณ์ปัญหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของริอบ (Rob, 1994: 60) ที่พบว่า การใช้วิธีการวิจัยในการปฏิบัติกรแก้ปัญหาสามารถพัฒนาการตรวจสอบคุณภาพน้ำให้มีประสิทธิภาพได้เป็นอย่างดี ทำให้สามารถตรวจสอบและควบคุมคุณภาพน้ำในแม่น้ำได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญหรือนักวิทยาศาสตร์และยังสามารถติดตาม ป้องกัน แก้ปัญหาคุณภาพน้ำให้มีมาตรฐานอยู่ตลอดเวลา จากแนวคิดและผลการวิจัยดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. การนำคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมไปใช้ ควรพิจารณาถึง ความรู้ความเข้าใจ และทักษะของครูผู้สอนโดยเฉพาะในเรื่องการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิจัยเป็นฐานให้มีความพร้อมและเข้าใจรูปแบบในการจัดการเรียนรู้ก่อนที่จะนำคู่มือไปใช้จริง เพราะถ้าครูผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจที่ถ่องแท้แล้วการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การวิจัยเป็นฐานจะไม่สัมฤทธิ์ผล
2. ต้องมีการเตรียมความพร้อมก่อนการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ได้แก่ การจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือ สื่อต่างๆที่เป็นเครื่องมือในการหาความรู้ และเป็นแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมให้กับนักเรียน และมีการวางแผนระยะเวลาเรียนด้วย
3. การนำกิจกรรมการเรียนรู้ในคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานควรมีการปรับกิจกรรมและยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสมกับเนื้อหา และคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนด้วย
4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจะต้องอาศัยความร่วมมือและสนับสนุนจากบุคคลภายนอกที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ชุมชนและผู้ปกครอง เป็นต้น เนื่องจากเป็นผู้หนึ่งที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดูแลสิ่งแวดล้อม

5. เพื่อให้การนำคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นควรกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างทั่วถึง

6. พฤติกรรมและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่ต้องใช้ระยะเวลาในการปลูกฝังและเรียนรู้ การส่งเสริมพฤติกรรมนี้จึงควรมีการดำเนินต่อไป และไม่ควรหยุดเฉพาะเมื่อจบกิจกรรมการเรียนการสอนเท่านั้น ครูผู้สอนอาจนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในเนื้อหาอื่นเพื่อปลูกฝังพฤติกรรมดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมให้เกิดขึ้นในตัวเองให้มากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยที่ควรดำเนินการต่อไปดังนี้

1. จากผลการวิจัย การพัฒนามโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยใช้การเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จึงน่าจะศึกษาวิจัยการพัฒนามโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยใช้การเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานกับนักเรียนในระดับอื่น เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หรือระดับอุดมศึกษา อีกทั้งมีการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น โดยมีการพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับหรือวิชานั้นๆ ด้วย

2. เพื่อให้การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้นควรกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้มีขนาดเล็กลง เพื่อครูผู้สอนจะสามารถควบคุมดำเนินการทำกิจกรรม และเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยต้องการคำปรึกษาสามารถให้คำปรึกษาได้ทั่วถึงยิ่งขึ้น

3. ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษามโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จึงน่าจะมีการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรทางด้านอื่น เช่น เจตคติ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น

4. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานกับการเรียนการสอนแบบอื่น เพื่อหาวิธีการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียน