

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย
4. รูปแบบการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชาติยะวงษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 7 ห้องเรียน รวม 230 คน ซึ่งจัดห้องเรียนแบบคละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เก่ง กลาง อ่อน ในห้องเดียวกัน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 โรงเรียนชาติยะวงษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 33 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งแยกประเภทเครื่องมือได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้
 - 1.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรายบุคคล
 - 1.2 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

- 1.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู
- 1.4 แบบสัมภาษณ์นักเรียน
- 1.5 แบบบันทึกประจำวัน
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ในแต่ละประเภทของเครื่องมือวิจัย ไว้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม สารระเหย การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้
 - 1.1 ศึกษา วิเคราะห์ เนื้อหาสาระ จุดประสงค์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม เพื่อนำมาออกแบบและสร้างเป็นสถานการณ์ หรือนำสถานการณ์จริงจากข่าวที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาเป็นสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้กระบวนการแก้ปัญหา
 - 1.2 ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อจัดทำแผนจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้
 - 1.2.1 ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง สถานการณ์ปัญหาที่ผู้สอนสร้างขึ้น หรือเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงที่ผู้เรียนและผู้สอนกำหนดเพื่อการเรียนรู้ในครั้งหนึ่ง ๆ
 - 1.2.2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนวิเคราะห์ ตั้งคำถามที่อยากรู้ ระบุประเด็นปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา บอกแนวทางและวิธีการค้นหาคำตอบ
 - 1.2.3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนแบ่งภาระงาน ลำดับการทำงาน กำหนดเป้าหมายการทำงาน ตั้งประเด็นการเรียนรู้เพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
 - 1.2.4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ รวบรวมข้อมูลและนำความรู้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่ม วิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมาแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล อภิปรายสรุปผลจากวิธีการแก้ปัญหาว่าสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหามากน้อยเพียงใด

1.2.5 ขั้นสรุปเป็นหลักการและประเมินค่าของคำตอบกลุ่มนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาประมวลสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ ประเมินประสิทธิภาพ คุณภาพการปฏิบัติงานกลุ่ม ประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการกลุ่ม ความพึงพอใจเลือกวิธีการและรูปแบบการนำเสนอผลงานที่น่าสนใจ

1.2.6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน เสนอผลการปฏิบัติงานต่อเพื่อนผู้เรียน ผู้สอน ผู้ที่สนใจ ประเมินร่วมกับกลุ่มเพื่อน ผู้สอน วิทยากรท้องถิ่น

1.3 จัดทำแผนการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 8 แผน รวม 16 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง เนื้อหา เวลา สาระสำคัญ และผลการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนการเรียนรู้ที่	จำนวน ชั่วโมง	เนื้อหา	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้
1	2	ระบบนิเวศ	- ความหมาย - องค์ประกอบ - ประเภท	อธิบายความหมาย องค์ประกอบและประเภท ของระบบนิเวศได้
2-3	4	ความสำคัญ และความ หลากหลายทาง ชีวภาพที่มีต่อ มนุษย์ สัตว์ พืชและ สิ่งแวดล้อม	- ความสำคัญของ ความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต - ความหลากหลาย ของชนิดสิ่งมีชีวิต - พืช - สัตว์	สำรวจสืบค้นข้อมูลและ อธิบายเกี่ยวกับ ความสำคัญของความ หลากหลายทางชีวภาพใน ท้องถิ่นตลอดจนอภิปราย เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ความหลากหลายทาง ชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อมได้

แผนการ เรียนรู้ที่	จำนวน ชั่วโมง	เนื้อหา	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้
4	2	ความสัมพันธ์ ขององค์ประ กอบภายใน ระบบนิเวศและ สิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่น	- ความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตที่อยู่ ร่วมกัน	สำรวจ อธิบายและเขียน แผนภาพแสดง ความสัมพันธ์ของ องค์ประกอบภายในระบบ นิเวศในท้องถิ่นได้
5	2	การถ่ายทอด พลังงาน ในระบบนิเวศ	- การถ่ายทอด พลังงานในระบบ นิเวศ - ห่วงโซ่อาหาร	สืบค้นข้อมูล อธิบาย เขียน แผนภาพเกี่ยวกับการ ถ่ายทอดพลังงานในระบบ นิเวศได้
6	2	ประชากรใน ระบบนิเวศ	- ความหมาย - ความหนาแน่น ของประชากร	สำรวจ ทดลองและอธิบาย เกี่ยวกับจำนวนประชากร และขนาดความหนาแน่น ของประชากรได้
7	2	การใช้ ทรัพยากรธรรม ชาติและ สิ่งแวดล้อม	- ความสำคัญของ ทรัพยากรธรรมชาติ - ชนิดของ ทรัพยากรธรรมชาติ - ปัญหาสิ่งแวดล้อม	สำรวจวิเคราะห์และอธิบาย เกี่ยวกับสภาพปัญหา สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร ธรรมชาติในท้องถิ่นได้
8	2	การใช้ ทรัพยากรธรรม ชาติอย่างยั่งยืน	- การใช้ ทรัพยากรธรรมชาติ อย่างยั่งยืน - การอนุรักษ์พัฒนา	เสนอแนวคิดในการดูแล รักษาระบบนิเวศและ สิ่งแวดล้อม การใช้ ทรัพยากร ธรรมชาติอย่าง ยั่งยืนได้

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ
แก้ไขความถูกต้อง ความครอบคลุม ความเหมาะสมของการจัดการเรียน และให้ข้อเสนอแนะ
นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย

1.5.1 นางสมศรี ถินคำเชิด ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน)
ตำแหน่งครู เชี่ยวชาญ โรงเรียนชุมชนบ้านหนองหญ้าม้า เทศบาลเมืองร้อยเอ็ด ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านแผนการจัดการเรียนรู้

1.5.2 ผศ.ดร.สมาน เอกพิมพ์ ปร.ด. (หลักสูตรและการเรียนการสอน)
อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและหลักสูตร

1.5.3 ผศ.ดร.อรุณ ชูยกระเดื่อง ปร.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ
ประเมินของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ
ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 103)

ระดับคะแนน	ระดับความเหมาะสม
5	เหมาะสมในระดับมากที่สุด
4	เหมาะสมในระดับมาก
3	เหมาะสมในระดับปานกลาง
2	เหมาะสมในระดับน้อย
1	เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ใช้เกณฑ์ แปลผลดังนี้

ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51-5.00	เหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.51-4.50	เหมาะสมในระดับมาก
2.51-3.50	เหมาะสมในระดับปานกลาง
1.51-2.50	เหมาะสมในระดับน้อย
1.00-1.50	เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

นำผลการประเมินที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ โดยให้ค่าความเหมาะสมเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป
จึงถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ใน
ระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 (ภาคผนวก : 157-158)

1.6 นำผลการตรวจสอบและพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ เพื่อให้ได้แผนจัดการเรียนรู้ที่ดี

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเมื่อสิ้นสุดการวิจัย

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาเมื่อสิ้นสุดการทดลองเป็นแบบปรนัย จำนวน 1 ชุด 40 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

2.2 สร้างแบบทดสอบในลักษณะสถานการณ์ปัญหา ตามขอบข่ายเนื้อหา เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม และสถานการณ์ปัจจุบัน คำถามในแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ยึดขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ (Weir, 1974 : 16) ได้เสนอไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

2.2.2 ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้

2.2.3 ขั้นเสนอวิธีแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา หรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุนำได้อย่างสมเหตุสมผล

2.2.4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการเชิงอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่า สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุนำไว้หรือไม่ และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเมื่อสิ้นสุดการวิจัย จำนวน 60 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ ของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (ภาคผนวก : 159-160)

2.5 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนขัติยะวงษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 27 ที่ผ่านการเรียน เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อมแล้วจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก

2.6 ได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.40-0.70 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.40-0.71 จำนวน 40 ข้อ (ภาคผนวก : 164-165)

2.7 นำแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อไปหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ Simple Item Analysis (SIA) (ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ. 2545 37) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 (ภาคผนวก : 168-169)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เมื่อสิ้นสุดการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เมื่อสิ้นสุดการวิจัย เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด 40 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบดังนี้

3.1 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3.2 สร้างแบบทดสอบตามขอบข่ายจุดประสงค์จำนวน 60 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แก้ไขปรับปรุงตาม ข้อเสนอแนะ

3.4 นำแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดย วิธีการหาค่า IOC คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปและแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ผลการประเมินได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (ภาคผนวก : 161-162)

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนขัติยะวงษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ที่ผ่านการเรียน เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อมแล้วจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก

3.6 ได้คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อสิ้นสุดการวิจัย ได้ คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.43-0.70 และค่า อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.48-0.75 จำนวน 40 ข้อ (ภาคผนวก : 166-167)

3.7 นำแบบทดสอบไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 โดยใช้ โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ Simple Item Analysis (SIA) (ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ. 2545 70) ได้ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96 (ภาคผนวก : 170-171)

3.8 นำแบบทดสอบที่สมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

4.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ ต้องการใช้จริง 20 ข้อ และตรวจสอบความเหมาะสมของแบบสอบถาม โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบประมินของ ลิเคอร์ท (Likert) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 103)

ระดับคะแนน	ระดับความพึงพอใจ
5	พึงพอใจในระดับมากที่สุด
4	พึงพอใจในระดับมาก
3	พึงพอใจในระดับปานกลาง
2	พึงพอใจในระดับน้อย
1	พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด
ใช้เกณฑ์ แปลผลดังนี้	
ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์แปลผล
4.51–5.00	พึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.51–4.50	พึงพอใจในระดับมาก
2.51–3.50	พึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51–2.50	พึงพอใจในระดับน้อย
1.00–1.50	พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

นำผลการประเมินที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ โดยให้ค่าความเหมาะสมเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป จึงถือว่าเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจที่ใช้ได้ ค่าความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 (ภาคผนวก : 163)

4.3 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้ว ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความชัดเจนทางภาษา และความถูกต้องตามเนื้อหา

4.4 นำแบบสอบถามที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำก่อนนำไปทดลองใช้

4.5 นำแบบสอบถามที่ผ่านความเห็นชอบแล้วไปทดลองใช้ (Try-Out)

4.6 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.7 นำแบบสอบถามที่คัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha-Coefficient) ของ Conbach (สมนึก กัททิตยชนี. 2546 : 225)

4.8 พิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับจริง เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

รูปแบบการดำเนินการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งผู้วิจัยได้ยึดการดำเนินการทดลองตามรูปแบบการวิจัยปฏิบัติการ (Action research) ตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1990 : 8) ดังนี้

- 1.1 ขั้นวางแผน (Plan)
- 1.2 ขั้นปฏิบัติการ (Act)
- 1.3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)
- 1.4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

2. การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยได้ดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอนคือ

2.1 การดำเนินการก่อนการวิจัย ผู้วิจัยได้ปฏิบัติดังนี้

2.1.1 การเตรียมตัวของผู้วิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพของนักเรียน สนทนาและสอบถามครูผู้สอนถึงปัญหาการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน ศึกษาข้อมูลสารสนเทศของโรงเรียน หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 2 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม กำหนดไว้ว่า นักเรียนสามารถสำรวจวิเคราะห์และอธิบายเกี่ยวกับสภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น เสนอแนวคิดในการดูแลรักษาระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน อาสาสมัครเป็นกลุ่มร่วมป้องกันและเฝ้าระวังทรัพยากร ธรรมชาติในท้องถิ่นได้ และเมื่อสำรวจสภาพในท้องถิ่นโดยรอบโรงเรียนขัตติยะวงษา เป็นชุมชนเมืองที่มีประชากรหนาแน่นมีสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันมากมาย การใช้ทรัพยากรอย่างฟุ่มเฟือย ส่งผลให้มีเศษสิ่งเหลือใช้ขยะสิ่งปฏิกูลตกค้างในสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก จากปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ผู้วิจัยจึงศึกษาหาแนวทางการจัดการเรียนรู้

พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานโดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชติยะวงษา ให้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 หรือไม่อย่างไร

จากนั้นผู้วิจัยจัดทำหน่วยการเรียนรู้และเตรียมเครื่องมือสำหรับดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมกับเตรียมสื่อ อุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงาน ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ เตรียมแบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย แบบสังเกตการณ์สอนของครู โดยผู้ร่วมวิจัย เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาประสิทธิภาพและแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ พร้อมทั้งสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจร และแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อสิ้นสุดการวิจัย

2.1.2 การปฐมนิเทศผู้ร่วมวิจัยและนักเรียน

การปฐมนิเทศผู้ร่วมวิจัย ผู้วิจัยเลือกผู้ร่วมวิจัยที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 คน ปฐมนิเทศผู้ร่วมวิจัยเพื่อให้เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและพฤติกรรมการสอนของครู ร่วมสะท้อนผลการปฏิบัติที่เกิดขึ้นแต่ละวงจร ตลอดจนร่วมหาแนวทางแก้ไข

การปฐมนิเทศนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเองในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน คือ

1) ขึ้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนการนำเสนอสถานการณ์ปัญหานักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยการกำหนดปัญหาสำคัญจากสถานการณ์ปัญหาที่พบจากสภาพจริง รูปภาพ และสถานการณ์จำลอง

2) ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ ตั้งคำถามที่อยากรู้ ระบุประเด็นปัญหา ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา บอกแนวทางและวิธีการค้นหาคำตอบ

3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนแบ่งภาระงาน ลำดับการทำงาน กำหนดเป้าหมายการทำงาน ตั้งประเด็นการเรียนรู้เพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ คือ ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ใบความรู้ สังเกตจากสภาพจริง ลงมือปฏิบัติทดลอง

4) สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยรวบรวมข้อมูลและนำความรู้จากการศึกษาค้นคว้า มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่ม วิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมเพื่อคัดลอกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมาแก้ปัญหาอย่าง สมเหตุสมผล อภิปรายสรุปผลจากวิธีการแก้ปัญหาว่าสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหามากน้อย เพียงใด

5) สรุปเป็นหลักการและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาประมวลสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ ประเมินประสิทธิภาพ คุณภาพ การปฏิบัติงานกลุ่ม ประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการกลุ่ม ความพึงพอใจเลือก วิธีการและรูปแบบการนำเสนอผลงานที่น่าสนใจ

6) นำเสนอและประเมินผลงานเสนอผลการปฏิบัติงานต่อเพื่อนและผู้สอน

4.1.3 การดำเนินการวิจัยตามวงจรปฏิบัติการ

การดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการตามวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 รายละเอียดการดำเนินงานตามวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

วงจรปฏิบัติการ	การดำเนินการวงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3	วัน เดือน ปี
ขั้นวางแผน (Plan)	เตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3	22-26 ตุลาคม 2555
ขั้นปฏิบัติการ (Act)	ปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม แผนการเรียนรู้ที่ 1-3	1-9 พฤศจิกายน 2555
ขั้นสังเกตการ ปฏิบัติ (Observe)	1. สังเกตการปฏิบัติและการเปลี่ยนแปลง ที่เกิดขึ้น โดยอาศัยเครื่องมือดังนี้ - แบบสัมภาษณ์นักเรียน - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบบันทึกประจำวัน 2. ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำ วงจรที่ 1	1-9 พฤศจิกายน 2555

วงจรปฏิบัติการ	การดำเนินการวงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6	วัน เดือน ปี
ขั้นสะท้อนผลการ ปฏิบัติการ (Reflect)	นำข้อมูลจากเครื่องมือในขั้นสังเกตการปฏิบัติ มาวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ถึงผล ของความสามารถในการแก้ปัญหาและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำข้อบกพร่องใน การจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงในแผนการ จัดการเรียนรู้ที่ 4-6	10-11 พฤศจิกายน 2555
ขั้นวางแผน (Plan)	นำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือต่าง ๆ ในวงจรที่ 1 มาวิเคราะห์ วิचारณ์ ร่วมกันระหว่างผู้วิจัย และผู้ร่วมวิจัย เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อเสนอแนะที่ หลากหลาย เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา สถานการณ์ปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้ การ ใช้คำถาม เวลาในการทำกิจกรรม การสืบค้น ข้อมูล การทำงานกลุ่ม และความสามารถใน การแก้ปัญหานักเรียนที่ได้จากวงจรที่ 1 มาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6	10-11 พฤศจิกายน 2555
ขั้นปฏิบัติการ (Act)	ปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการ เรียนรู้ที่ 4-6	12-23 พฤศจิกายน 2555
ขั้นสังเกตการ ปฏิบัติ (Observe)	1. สังเกตการปฏิบัติและการเปลี่ยนแปลงที่ เกิดขึ้น ในกระบวนการของการปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม ตลอดจน ข้อจำกัดของการปฏิบัติโดยอาศัยเครื่องมือใน การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ - แบบสัมภาษณ์นักเรียน - แบบสังเกตการสอน - แบบบันทึกประจำวัน 2. ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา	12-23 พฤศจิกายน 2555

วงจรปฏิบัติการ	การดำเนินการวงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-8	วัน เดือน ปี
	และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ท้ายวงจรที่ 2	
ขั้นสะท้อนผลการ ปฏิบัติการ (Reflect)	นำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือในขั้นสังเกตการปฏิบัติ มา วิเคราะห์ วิจัย เพื่อนำไปปรับปรุงแผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 7-8	24-25 พฤศจิกายน 2555
ขั้นวางแผน (Plan)	ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-8 จากข้อบกพร่อง ที่ควรแก้ไขในวงจรที่ 2	24-26 พฤศจิกายน 2555
ขั้นปฏิบัติการ (Act)	ปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 7-8	3-10 ธันวาคม 2555
ขั้นสังเกตการปฏิบัติ (Observe)	1. สังเกตการปฏิบัติและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ใน กระบวนการของการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม ตลอดจนข้อจำกัดของการปฏิบัติโดย อาศัยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้ - แบบสัมภาษณ์นักเรียน - แบบสังเกตการสอน - แบบบันทึกประจำวัน 2. ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ท้ายวงจรที่ 3	3-10 ธันวาคม 2555
ขั้นสะท้อนผลการ ปฏิบัติการ (Reflect)	นำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือในขั้นสังเกตการปฏิบัติ มา วิเคราะห์ วิจัย เพื่อนำไปสรุปผลการวิจัย	11-14 ธันวาคม 2555
ประเมินเมื่อสิ้นสุดการ วิจัย	1. ทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ 2. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ	11-14 ธันวาคม 2555

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โดยทดลอง สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 2 ชั่วโมง จำนวน 16 ชั่วโมง ในเวลาที่ทำการสอนตามปกติ ดังนี้

1. ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 90 นาที
2. ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้ให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนที่ผู้วิจัยกำหนดไว้
3. ทำการทดลองโดยให้นักเรียนเรียน เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างวันที่ 1 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 14 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2555
4. หลังจากสิ้นสุดการทดลองการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วผู้วิจัยได้ทำการ ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม
5. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็น ฐาน
6. เก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์ผลตามวิธีการทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปใน คอมพิวเตอร์ โดย ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) กำหนดเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบ t-test (Dependent Samples)

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ

ทดสอบ t-test (Dependent Samples)

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้เกณฑ์แปลผล ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์แปลผล
4.51–5.00	พึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.51–4.50	พึงพอใจในระดับมาก
2.51–3.50	พึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51–2.50	พึงพอใจในระดับน้อย
1.00–1.50	พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.1.1 หาค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P แทน	ระดับความยาก
	R แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
	N แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

1.1.2 หาค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ	B แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	n_1 แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	n_2 แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett Method) จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc} แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K แทน	จำนวนข้อสอบ
	X_i แทน	คะแนนของแต่ละคน
	C แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

1.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า

1.2.1 หาคุณภาพของแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าโดยการหาค่าความเที่ยง ตามวิธีการหาสัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99-101) ดังนี้

$$\text{สูตร } \alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

เมื่อ	α แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	k แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือที่วัด
	$\sum S_i^2$ แทน	ผลรวมของความแปรปรวนแต่ละข้อ
	$\sum S^2$ แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

1.2.2 การหาคุณภาพนวัตกรรม

1) การหาค่าความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามรายชื่อกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด โดยใช้สูตรการตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรมดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

สูตรการคำนวณ

IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้อง
R	คือ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
$\sum R$	คือ	ผลรวมคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญอาจจะเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าถูกต้อง 1 สอดคล้อง 1 ตรงจุดประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง แน่ใจว่ายังไม่ถูกต้อง 1 ไม่สอดคล้อง 1 ไม่ตรงจุดประสงค์ค่า

ดัชนีสอดคล้อง ที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2) หาเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรม E_1/E_2

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A} \times 100}$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบวัด

N คือ จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\sum Y}{\frac{N}{B} \times 100} \quad \text{หรือ} \quad E_2 = \frac{\bar{Y}}{B} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด

$\sum Y$ คือ ผลรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1.1 ค่าร้อยละ ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.1.2 ค่าเฉลี่ย ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.1.3 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคำนวณใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 :

106)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	\sum	แทน	ผลรวม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สูตร

t- test (Dependent Samples) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{(n-1)}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY