

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการสร้างชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสะเมิงพิทยาคม อำเภอสะเมิง จังหวัด เชียงใหม่ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือ
4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสะเมิงพิทยาคม อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 12 ห้องเรียน มีนักเรียน 401 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสะเมิงพิทยาคม อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน เป็นนักเรียนสายวิทยาศาสตร์ 15 คน และสายศิลป์ 15 คน โดยการอาสาสมัครเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุม

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องทรัพยากรน้ำ กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีเนื้อหาดังนี้ อะไรปนมากับน้ำ ผลกระทบของสารเคมีสู่แหล่งน้ำ การวิเคราะห์ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำ และการสำรวจแหล่งน้ำ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องทรัพยากรน้ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 เอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทรัพยากรน้ำ ชุดกิจกรรมประกอบด้วยตัวชี้วัดดังนี้

ว 2.1.1 สำรวจสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความสำคัญของความหลากหลาย เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ

ว 3.2.1 สืบค้นข้อมูลและนำเสนอเกี่ยวกับสารที่เกิดปฏิกิริยาเคมีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ว 3.2.3 ทดลอง อภิปรายและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ว 2.2.8 สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และนำเสนอการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหา สาเหตุของปัญหาและปกป้องแก้ไขอนุรักษ์

ว 8.1.6-7 ออกแบบการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครบถ้วนทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลและประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 4 จัดแบ่งเนื้อหา กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องทรัพยากรน้ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาเป็นหน่วยการเรียนรู้ได้โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
	การปฐมนิเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้	1
1	อะไรปนมากับน้ำ	5
2	การปนเปื้อนของสารเคมีสู่แหล่งน้ำ	5

3	การวิเคราะห์ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO)	4
4	เรื่องการสำรวจแหล่งน้ำ	5
	รวม	20

ขั้นตอนที่ 5 จัดทำชุดกิจกรรม ประกอบด้วย

คู่มือการใช้สำหรับครู ประกอบด้วย คำชี้แจงและแผนการจัดการเรียนรู้ คู่มือการใช้สำหรับนักเรียน ประกอบด้วยคำชี้แจง ขั้นตอนการศึกษาชุดกิจกรรมและจุดประสงค์การเรียนรู้ บทเรียน และสถานการณ์โจทย์ปัญหา แบบวัดและประเมินผลประจำหน่วยการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 6 นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยและผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์ ความถูกต้องตามหลักการการสร้างชุดกิจกรรมที่ดีแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

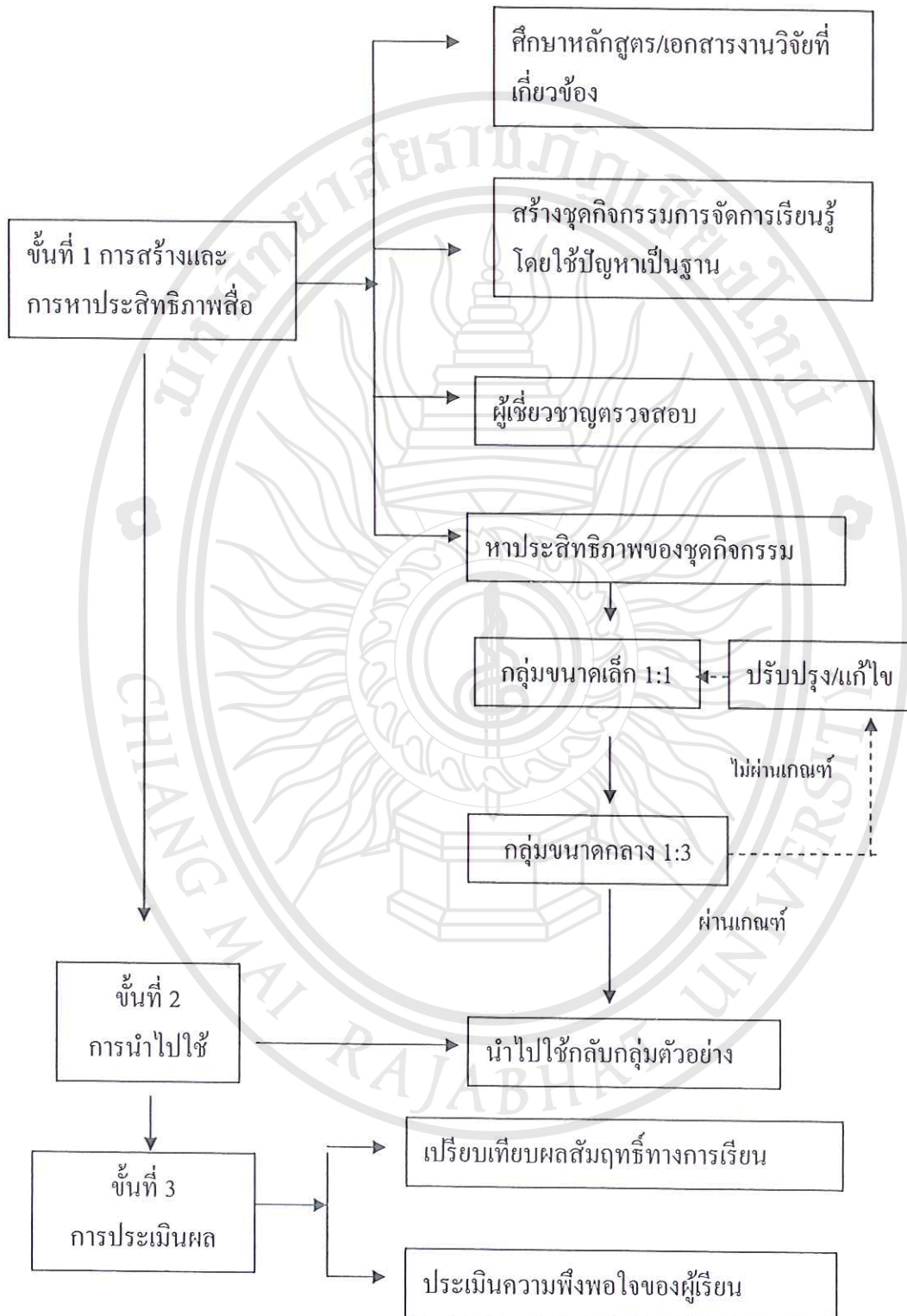
ขั้นตอนที่ 7 ทดลองใช้ชุดกิจกรรมกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนสะเมิงพิทยาคม อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ตามขั้นตอนดังนี้

นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนสะเมิงพิทยาคม อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 คน ประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อนด้อยกัน เพื่อศึกษาถึงข้อบกพร่องของสื่อการสอน ลำดับขั้นตอนของการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของวิธีการนำเสนอ เนื้อหาวิชาความรู้ว่าเหมาะสมกับผู้เรียนหรือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่

นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสะเมิงพิทยาคม อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 9 คน ประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อนด้อยกัน อย่างละ 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตลอดจนตรวจสอบผลงานจากการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียนและการปฏิบัติกิจกรรมแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 8 การหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยนำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนโรงเรียนสะเมิงพิทยาคม อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์

กรอบแนวคิดในการสร้างชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องทรัพยากรน้ำ ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 หลักสูตรสถานศึกษา เอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัด ของรายวิชาวิทยาศาสตร์บูรณาการ เรื่องทรัพยากรน้ำ

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการ กำหนดสื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องทรัพยากรน้ำ โดยให้สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานและการวิเคราะห์ผู้เรียนรวมทั้งมีประสิทธิภาพให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ บรรลุทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยแต่ละแผนการเรียนรู้ประกอบด้วย

2.1 ตัวชี้วัด

2.2 สาระสำคัญ

2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.4 สาระการเรียนรู้

2.5 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

- 1) ขั้นกำหนดปัญหา
- 2) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
- 3) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า
- 4) ขั้นสังเคราะห์ความรู้
- 5) ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ
- 6) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

2.6 สื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้

2.7 กระบวนการวัด ประเมินผล และเกณฑ์การผ่านการประเมิน

ขั้นตอนที่ 5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน ที่สร้างขึ้นไปเสนอ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วยตรวจสอบในด้านความตรงจุดประสงค์และเนื้อหาตลอดจนความเหมาะสมของชุดกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอนประกอบกับชุดกิจกรรมเพื่อให้แผนการเรียนรู้ นำผู้เรียนไปสู่วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องทรัพยากรน้ำ ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาหลักการแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องทรัพยากรน้ำ จากเอกสาร หนังสือและตำราต่างๆ

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผลวิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบ

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องทรัพยากรน้ำ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยและผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์ความถูกต้องตามหลักการการสร้างข้อสอบที่ดีแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 5 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดสอบเพื่อหาคุณภาพโดยนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสะเมิงพิทยาคม อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 40 คน

ขั้นตอนที่ 6 นำผลคะแนนการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจการจำแนกเป็นรายข้อ จากนั้นคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจการจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

ขั้นตอนที่ 7 คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน พบว่า ข้อสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70

ขั้นตอนที่ 8 นำแบบทดสอบที่ได้รับการวิเคราะห์ ปรับปรุงแก้ไขจนมีคุณภาพดีแล้ว จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องทรัพยากรน้ำ ก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องทรัพยากรน้ำ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวทางการสร้างและวิธีการสร้างแบบทดสอบความพึงพอใจจากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดรายการที่จะสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม แบบสอบถามที่มีเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ ที่ได้นำมาปรับปรุงใช้ มีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับความพึงพอใจ	ระดับ
ความพึงพอใจมากที่สุด	คะแนนเป็น 5
ความพึงพอใจมาก	คะแนนเป็น 4
ความพึงพอใจปานกลาง	คะแนนเป็น 3
ความพึงพอใจน้อย	คะแนนเป็น 2
ความพึงพอใจน้อยที่สุด	คะแนนเป็น 1

ขั้นตอนที่ 3 ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องของข้อมูลกับวัตถุประสงค์ โดยใช้ค่า IOC ซึ่งพิจารณาค่า 0.5 ขึ้นไป แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. รับสมัครนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสะเมิงพิทยาคม อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 คน เพื่อเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุม
2. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ใช้เวลาสัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง รวมเป็น 20 ชั่วโมง

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

5. นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการประเมินความพึงพอใจ มาแปลผล วิเคราะห์ผลโดยใช้วิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีสถิติที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ

1. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานใช้สถิติ E_1/E_2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 เท่ากับ 75/75

เกณฑ์ E_1 หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 75 ของนักเรียนที่ได้จากแบบฝึกหัดท้ายสถานการณ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องทรัพยากรน้ำ และคะแนนการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน

เกณฑ์ E_2 หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 75 ของนักเรียนที่ได้จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องทรัพยากรน้ำสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum x}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองานในแต่ละหน่วย
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

การหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (หลังเรียน)
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ใช้ t -test แบบ T-test dependent

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

เมื่อ	t	แทน	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3. การหาค่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
$\sum x$	แทน	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้เรียน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

$$S.D. = \frac{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}}{n - 1}$$

เมื่อ S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
X	แทน	ค่าคะแนน
$\bar{x}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
n	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง
Σ	แทน	ผลรวม

การให้คะแนนและแปลค่าของข้อมูลจากแบบตรวจสอบความพึงพอใจค่า (Rating scale)

5 ระดับ (หนูม้วน ร่มแก้ว, 2548 : 67) โดยกำหนดดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	1	คะแนน
ค่าเฉลี่ยกำหนดดังนี้		
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 – 5.00	หมายความว่าถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 – 4.50	หมายความว่าถึง	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 – 3.50	หมายความว่าถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 – 2.50	หมายความว่าถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.50	หมายความว่าถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

4. การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ
ใช้สถิติ IOC (Index of Item Objective Congruence) ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เกณฑ์การให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

+1 = แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุได้

0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุได้

-1 = แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ไม่ตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุได้

หมายเหตุ ค่า IOC ที่เหมาะสมที่ใช้ได้อยู่ระหว่าง 0.5 -1

5. การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของข้อสอบ ใช้สถิติค่า p ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	P	แทน	ระดับความยาก
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

หมายเหตุ ค่าความยากง่ายที่เป็นไปได้ตั้งแต่ 0 ถึง 1 และค่าความยากง่ายที่เหมาะสมของข้อสอบที่ใช้ได้อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8

6. การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบ ใช้สถิติ ค่า r

$$r = \frac{R_u}{f} - \frac{R_L}{f}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน
	R _u	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อนั้นถูก
	R _L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อนั้นถูก

หมายเหตุ ค่าอำนาจจำแนกที่เป็นไปได้ตั้งแต่ -1 ถึง 1 และค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมของข้อสอบที่ใช้ได้อยู่ระหว่าง 0.2 ขึ้นไป ถึง 1

7. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบให้คะแนนถูกได้ 1 คะแนนผิดได้ 0 คะแนน ใช้สถิติ KR-20 ของ Kuder Richardson คำนวณจากสูตร ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{(\sum pq)}{s^2} \right\}$$

เมื่อ	r _{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	P	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่งๆ
	q	แทน	1-p
	S ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้ได้ควรมีค่าตั้งแต่ 0.60 – 1.00
ค่าความเชื่อมั่นที่เป็นไปได้มีค่าตั้งแต่ 0.00 – 1.00