

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามข้อกำหนดขอบข่ายการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพนงามพิทยานุกูล อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 25 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ 4 MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 11 แผน ใช้เวลาในการสอนแผนละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 11 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ทดสอบหลังเรียนเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

1.1 ศึกษาหลักการทฤษฎี และรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

1.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น มาตรฐานการเรียนรู้รายปี ขอบข่ายของเนื้อหา และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1 – ม.3) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนโพนงามพิทยานุกูล

1.3 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาจากคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเอกสารประกอบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้เลือก เรื่องจำนวนเต็ม มาสร้างเป็นแผนการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

1.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องจำนวนเต็ม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง จำนวนเต็ม

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
จำนวนเต็ม	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนเต็ม หมายถึง จำนวนเต็มบวก หรือ จำนวนเต็มลบ หรือ ศูนย์ - การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม - ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนใด ๆ จะหาได้จาก ระยะที่จำนวนเต็มนั้นอยู่ห่างจาก 0 บนเส้นจำนวน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุหรือยกตัวอย่าง จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และศูนย์ได้ 2. เปรียบเทียบจำนวนเต็มได้ 3. หาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มได้
การบวกจำนวนเต็ม	<ol style="list-style-type: none"> 1. การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวก 2. การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้วตอบเป็น 	<ol style="list-style-type: none"> 4. หาผลบวกของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
	<p>จำนวนเต็มลบ</p> <p>3. การบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์ไม่เท่ากัน ให้นำค่าสัมบูรณ์ที่มากกว่าลบด้วยค่าสัมบูรณ์ที่น้อยกว่า แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวก หรือจำนวนเต็มลบ ตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า</p>	
การบวกจำนวนเต็ม	<p>4. การบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากัน ผลบวกเท่ากับ 0</p> <p>5. การบวกจำนวนเต็มใด ๆ ด้วยศูนย์ หรือการบวกศูนย์ด้วยจำนวนเต็มใด ๆ จะได้ผลบวกเท่ากับจำนวนเต็มนั้นเสมอ</p>	
การลบจำนวนเต็ม จำนวนตรงข้าม	<p>การลบจำนวนเต็ม</p> <p>1. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มใด ๆ จำนวนตรงข้ามของ a เขียนแทนด้วย $-a$ และ $a + (-a) = (-a) + a = 0$</p> <p>2. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มใด ๆ จำนวนตรงข้ามของ $-a$ คือ a ซึ่งเขียนแทนด้วย $-(-a) = a$</p> <p>3. ในการลบจำนวนเต็มอาศัยการบวกตามข้อตกลงดังนี้ ตัวตั้ง - ตัวลบ = ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ</p>	<p>5. บอกจำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็มได้</p> <p>6. หาผลลบของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้</p>
การคูณจำนวนเต็ม	<p>1. การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น</p> <p>2. การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวน</p>	<p>7. หาผลคูณของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้</p>

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
	<p>นั้น</p> <p>3. การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวน</p>	
การคูณจำนวนเต็ม (ต่อ)	<p>4. การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น</p>	
การหารจำนวนเต็ม	<p>การหารจำนวนเต็มด้วยจำนวนเต็มที่เป็นการหารลงตัว ใช้การคูณได้ดังนี้</p> $\text{ตัวหาร} \times \text{ผลหาร} = \text{ตัวตั้ง}$ <p>1. การหารจำนวนเต็ม นำค่าสัมบูรณ์ของตัวตั้งและค่าสัมบูรณ์ของตัวหารมาหารกัน แล้วพิจารณาดังนี้</p> <p>1) ถ้าทั้งตัวตั้งและตัวหารเป็นจำนวนเต็มบวกทั้งคู่หรือจำนวนเต็มลบทั้งคู่ จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวก</p> <p>2) ถ้าทั้งตัวตั้งหรือตัวหารตัวใดตัวหนึ่งเป็นจำนวนเต็มลบ โดยที่อีกตัวหนึ่งเป็นจำนวนเต็มบวก จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบ</p>	8. หาผลหารของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้
สมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก	<p>สมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณจำนวนเต็ม</p> <p>1. สมบัติการสลับที่</p> <p>1) เมื่อมีจำนวนเต็มสองจำนวนบวกกัน เราสามารถสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวบวกได้ โดยที่ผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน</p> <p>2) เมื่อมีจำนวนเต็มสองจำนวนคูณกัน เรา</p>	9. นำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในการคิดคำนวณและแก้ปัญหาได้

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
	สามารถสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวคูณได้ โดยที่ผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน	
สมบัติการบวกและการคูณของจำนวนเต็มบวก (ต่อ)	<p>2. สมบัติการเปลี่ยนหมู่</p> <p>1) เมื่อมีจำนวนเต็มสามจำนวนบวกกัน เราสามารถบวกจำนวนเต็มคู่แรกหรือคู่หลังก่อนก็ได้ โดยที่ผลลัพธ์สุดท้ายยังคงเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า “สมบัติการเปลี่ยนหมู่สำหรับการบวก”</p> <p>2) เมื่อมีจำนวนเต็มสามจำนวนคูณกัน เราสามารถคูณจำนวนเต็มคู่แรกหรือคู่หลังก่อนก็ได้ โดยที่ผลลัพธ์สุดท้ายยังคงเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า “สมบัติการเปลี่ยนหมู่สำหรับการคูณ”</p>	
สมบัติของหนึ่งและศูนย์	<p>สมบัติของหนึ่ง</p> <p>1) การคูณจำนวนใด ๆ ด้วยหนึ่งหรือคูณหนึ่งด้วยจำนวนใด ๆ จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้น</p> <p>2) การหารจำนวนใด ๆ ด้วยหนึ่งจะได้ผลหารเท่ากับจำนวนนั้น สมบัติของศูนย์</p> <p>1) การบวกจำนวนใด ๆ ด้วยศูนย์หรือการบวกศูนย์ด้วยจำนวนใด ๆ จะได้ผลบวกเท่ากับจำนวนนั้น</p> <p>2) การคูณจำนวนใด ๆ ด้วยศูนย์หรือการคูณศูนย์ด้วยจำนวนใด ๆ จะได้ผลคูณเท่ากับศูนย์</p> <p>3) การหารศูนย์ด้วยจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ จะได้ผลหารเท่ากับศูนย์</p>	

1.5 เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องจำนวนเต็ม จำนวน 11

แผน

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องจำนวนเต็ม

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องจำนวนเต็มลบ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องความหมายของประโยค

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องสมบัติของจำนวนเต็ม

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องค่าสัมบูรณ์และจำนวนตรงข้าม

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการบวกจำนวนเต็ม

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องการลบจำนวนเต็ม

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องการคูณจำนวนเต็ม

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องการหารจำนวนเต็ม

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11 เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร

จำนวนเต็ม

1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT พร้อมแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

1.7.1 รองศาสตราจารย์ ดร.สมทรง สุวพานิช Ph.D. (Curriculum and Instruction Emphasis on Mathematics Education) อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.7.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร. อรัญ ชูขจรเคื่อง ปร.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

1.7.3 นางสุประวีร์ ธนะเศรษฐีอนันต์ กศ.ม. การประถมศึกษา ครูโรงเรียนบ้านบรบือ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้และการวัดผล ประเมินผล โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 162 – 163)

ระดับคะแนนเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
4.51 – 5.00	หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับต่ำ
1.00 – 1.50	หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับต่ำมาก

และกำหนดเกณฑ์คุณภาพและความเหมาะสมที่มีค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์ตัดสินถือเป็น แผนการสอนที่ใช้ได้

1.8 นำคะแนนผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินมาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์เป็นรายแผนและรวมเฉลี่ยทุกแผน ผลปรากฏว่า จาก รายการประเมินทั้งหมด 28 ข้อ มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของแต่ละ แผนตั้งแต่ 4.51 ถึง 4.66 และ โดยรวมทุกแผนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 หมายความว่าแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพและความเหมาะสมมากที่สุด

1.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วเสนออาจารย์ที่ ปริญญาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งแล้วนำไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปสอนจริง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบ 4 MAT เป็นแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบจำนวน 50 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์หลักสูตร กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2.2 ศึกษาทฤษฎีและวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยเป็นข้อสอบอิงเกณฑ์ แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ และต้องการใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง จำนวน 40 ข้อซึ่งครอบคลุมจุดประสงค์ทั้ง 9 ข้อ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบทั้งหมด	จำนวนข้อสอบที่ต้องการ
จำนวนเต็ม	1. ระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และศูนย์ได้ 2. เปรียบเทียบจำนวนเต็มได้ 3. หาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มได้	7	6
การบวกจำนวนเต็ม	4. หาผลบวกของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้	12	9
การลบจำนวนเต็ม	5. หาผลลบของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้ 6. บอกจำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็มได้	8	7
การคูณจำนวนเต็ม	7. หาผลคูณของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้	10	8
การหารจำนวนเต็ม	8. หาผลหารของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้	6	4
สมบัติของเต็ม	9. นำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ไปใช้ในการคิดคำนวณและแก้ปัญหาได้	7	6
	รวม	50	40

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและพิจารณาความเหมาะสม แล้วแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมแบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (สมนึก กัททิษฐี, 2544 : 220) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก กัททิษฐี, 2544 : 221) แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาคัดเลือกข้อสอบพบว่า มีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์จำนวน 40 ข้อซึ่งมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 จึงนำมาจัดพิมพ์แบบทดสอบเพื่อนำไปทดลอง

2.8 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนหนองกุงวันคีประชาสรรค์ จำนวน 22 คน เพื่อนำผลการทดลองมาหาคุณภาพ

2.9 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 90-91) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-1.00 ผลปรากฏว่าได้ข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ จำนวน 42 ข้อ จึงได้คัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.62

2.10 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบโดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett) (สมนึก กัททิษฐี, 2544 : 231) ผลปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

2.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับจริง เพื่อนำไปเก็บข้อมูล

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบวิจัยแบบ One Group - Post-test Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 248-249) ดังตารางที่ 4 ดังนี้

4. วิเคราะห์หาค่าความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดิมทดสอบหลังจากที่เรียนผ่านไปแล้ว 14 วัน ใช้การทดสอบที (t - test for Dependent Samples)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ร้อยละ (Percentages) คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 101)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของความถี่คูณคะแนน

N แทน จำนวนสมาชิกทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\sum แทน ผลรวม

X แทน คะแนนของแต่ละคน
N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) (สมนึก กัททิยธนี. 2546 : 221)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 87-89)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้รอบรู้ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้ที่ตอบถูก

N_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้

N_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้

2.3 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett Method) จากสูตร (สมนึก กัททิยธนี. 2546 : 93)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนของแบบทดสอบทั้งหมด
	X_i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัดการผ่านเกณฑ์

3. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ใช้สูตร ดังนี้
(เผชิญ กิจระการ. 2544 : 46-51)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	คะแนนของแบบสังเกตพฤติกรรมและแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบสังเกตพฤติกรรมและแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

$$E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

4. วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ (สมนึก ภักดิ์ทิษณี. 2548 : 68)

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

เมื่อ D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
 N แทน จำนวนคู่
 df แทน ความเป็นอิสระมีค่าเท่ากับ $N-1$

5. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

คือ การทดสอบ T-test One Sample group (สุรวาท ทองบุ. 2550 :)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}, \quad df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติจากการแจกแจงแบบที (t-distribution)
 \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 μ_0 แทน เกณฑ์ที่กำหนด
 S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 n แทน จำนวนนักเรียน
 df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ