

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน การเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตาม มาตรฐานและไม่ตรงตามมาตรฐานโดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อ ในการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนิคมคุณินารายณ์ หมู่ 2 อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 62 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนนิคมคุณินารายณ์ หมู่ 2 อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวนนักเรียน 32 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (ClusterRandomSampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 3 ชนิด ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 แผน

แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดทักษะการอ่านการเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่
ตรงตามมาตรากลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ มี 2 ชุด
ประกอบด้วย
 - 3.1 แบบทดสอบวัดทักษะการอ่าน จำนวน 20 ข้อ
 - 3.2 แบบทดสอบวัดทักษะการเขียนจำนวน 20 ข้อ

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้แบบกลุ่ม
ร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ
ตามขั้นตอน ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัด
และสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ทราบความ
สำคัญธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะวิสัยทัศน์
 - 1.2 ศึกษาวิธีการหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบแนว
ทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิด และการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค
STAD มาใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
 - 1.3 ศึกษาคู่มือหลักสูตร โรงเรียนนิคมคุณินารายณ์หมู่ 2 พุทธศักราช 2552
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้ภาษาไทย
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
 - 1.4 ศึกษาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทยชุดพื้นฐานภาษา ภาษาพาที ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 2 เกี่ยวกับเนื้อหาคำพื้นฐานในบทเรียนเพื่อสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียนด้านการอ่าน
การเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตรา และกำหนดจุดเริ่มต้นในการเขียน
แผนพัฒนาทักษะการอ่าน การเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตรา กลุ่ม
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
 - 1.5 วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาเพื่อทำความเข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้ของ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 รวมทั้งแนวความคิด ขอบเขตของกลุ่ม
สาระการเรียนรู้ภาษาไทยมาเป็นกรอบในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

1.6 ศึกษาการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการอ่านการเขียนคำ
ที่มีตัวสะกดตรงตามมาตรา และไม่ตรงตามมาตราโดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้
แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยมี
ขั้นตอนการจัดทำดังนี้

1.6.1 ศึกษารายละเอียดวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทาง
ในการเลือกแผนการจัดการเรียนรู้ พิจารณานโยบายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้ตรงกับหัวข้อใน
สาระการเรียนรู้ที่วิเคราะห์หลักสูตรไว้

1.6.2 ศึกษาจุดประสงค์ในหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดในกลุ่ม
สาระการเรียนรู้ภาษาไทยภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.6.3 กำหนดรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ให้ตรงกับขั้นตอนการจัด
การเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อจัด
กิจกรรมต่อไป

1.7 วิเคราะห์หลักสูตรสาระการเรียนรู้รายปีมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และ
โครงสร้างเนื้อหา ออกเป็นเนื้อหาย่อยเพื่อใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้อง
กับเนื้อหาเพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 16 ชั่วโมง รายละเอียดดัง
ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์สาระการเรียนรู้และโครงสร้างเนื้อหาเพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	มาตราแม่ก ก จำนวน 10 คำ	2
2	มาตราแม่ก ค จำนวน 15 คำ	2
3	มาตราแม่ก ข จำนวน 10 คำ	2
4	มาตราแม่ก ง จำนวน 10 คำ	2
5	มาตราแม่ก น จำนวน 15 คำ	2
6	มาตราแม่ก ม จำนวน 10 คำ	2
7	มาตราแม่ก ย จำนวน 10 คำ	2
8	มาตราแม่ก อว จำนวน 10 คำ	2
รวม		16

1.8 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้สัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 16 ชั่วโมง ในแต่ละแผนการเรียนรู้ประกอบด้วย สาระสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลและแบบทดสอบท้ายแผน

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้อง ครอบคลุมรูปแบบ เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอนการวัดและประเมินผล

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา การใช้ภาษา องค์ประกอบของแผน จำนวน 5 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย

1.11.1 นางศศิภาภรณ์ ภูมิรัง วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาการวัดผล การศึกษา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบัวขาว สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาภาพลินธุ์ เขต 24 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

1.11.2 นางสุดาทิพย์ สันธิโคตร วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาหลักสูตรและการสอน ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาภาพลินธุ์ เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้

1.11.3 นางพวงเพชร อุทโท วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาหลักสูตรและการสอน ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนิคมกฤษินารายณ์ หมู่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาภาพลินธุ์ เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้

1.11.4 นางปภาดา จันทยุทธ วุฒิการศึกษา ศศ.ม. สาขาไทยคดีศึกษา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาภาพลินธุ์ เขต 24 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาภาษาไทย

1.11.5 นายเข้มทอง จิตจักร วุฒิการศึกษา ศษ.ม. สาขาการสอนภาษาไทย ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเมืองเหนือวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาภาพลินธุ์ เขต 24 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาภาษาไทย

1.12 นำแผนการจัดการเรียนรู้พร้อมแบบประเมินเสนอผู้เชี่ยวชาญประเมินผล ครอบคลุมทุกด้าน โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

1.13 นำคะแนนที่ได้จากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยโดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินและการแปลความหมาย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 แปลความหมายว่าอยู่ในระดับ เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 แปลความหมายว่าอยู่ในระดับ เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 แปลความหมายว่าอยู่ในระดับ เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 แปลความหมายว่าอยู่ในระดับ เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 แปลความหมายว่าอยู่ในระดับ เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนมีคุณภาพรายด้านดังนี้ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$) ด้านสาระการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$) ด้านการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$) ด้านการใช้ภาษาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$) และด้านการวัดผลและประเมินผลอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$) ดังแสดงในภาคผนวก จ

1.14 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้ (Try-Out) กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนนิคมคุณินารายณ์หมู่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 30 คน เพื่อดูความเหมาะสมของเวลา เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการวัดประเมินผล

1.15 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ไปทดลองใช้มาปรับปรุงแก้ไขจัดพิมพ์ เป็นฉบับที่สมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนนิคมคุณินารายณ์หมู่ 2 นักเรียน จำนวน 32 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการอ่านการเขียนคำที่มีตัวสะกด ตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตราในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยคู่มือครูวิธีการวัดผลและประเมินผล วิธีสร้างแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระที่ 1 การอ่านมาตรฐาน
ท 1.1 ตัวชี้วัด ป2/1, ป2/2, สาระที่ 2 การเขียนมาตรฐาน ท 2.1 ตัวชี้วัด ป2/1, ป2/2
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น
พื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.3 วิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
และให้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการอ่านการเขียนคำที่มีตัวสะกด
ตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตราโดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้แบบกลุ่ม
ร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.4 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ แนวคิดและวิธีการวัดและประเมินผลการศึกษา
และพื้นฐานการวิจัยการศึกษา สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหา และประเมินผลการ
เรียนรู้ตามวิธีการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
2551

2.5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนข้อสอบ
ในเนื้อหาที่จะสร้างแบบทดสอบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนข้อสอบกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

จุดประสงค์	จำนวนแบบทดสอบ ที่สร้างขึ้น	จำนวนแบบทดสอบ ที่ใช้จริง
1. อ่านคำได้	8	6
2. เขียนคำได้	8	6
3. บอกความหมายของคำได้	7	4
4. แต่งประโยคได้	7	4
รวม	30	20

2.6 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อและ
จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ต้องการใช้จริง 20 ข้อ

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์แต่ละหัวข้อด้านการตั้งคำถาม การใช้ภาษา แต่ละข้อสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตามข้อ 1.11 เพื่อประเมินความสอดคล้อง IOC (Index of Item-Objective Congruence) ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น ไม่ได้วัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

2.9 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับพฤติกรรมการเรียนรู้ มาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องซึ่งกำหนดให้ค่าตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 จึงถือว่าใช้ได้

2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ ที่ผ่านการวิเคราะห์ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนนิคมกุลินารายณ์หมู่ 2 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.11 นำกระดาษคำตอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อถูกได้ 1 คะแนน ข้อผิดหรือข้อไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน หลังจากการตรวจกระดาษคำตอบและรวบรวมคะแนนแล้ว นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบรายข้อโดยใช้วิธีวิเคราะห์ตามแบบ เบรนนัน (Brennan) แล้วคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.35-0.70 ดังแสดงในภาคผนวก ข

2.12 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของโลเวท (Lovett) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81

2.13 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับที่สมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนนิคมกุลินารายณ์หมู่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 32 คนต่อไป

3. แบบทดสอบวัดทักษะการอ่านการเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เพื่อ ทบทวนมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ด้านการอ่านการเขียนและตัวชี้วัด กลุ่มสาระ การเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3.2 ศึกษาหลักสูตร โรงเรียนนิคมกุสินารายณ์หมู่ 2 คู่มือครู คู่มือการวัดและ ประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการอ่านการเขียน คำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตราในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2

3.3 วิเคราะห์องค์ประกอบของการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการอ่าน การเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตราเพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อย่อยและ รายละเอียดของการอ่านการเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตราในกลุ่ม สาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบที่ต้องการจริงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนข้อสอบ ที่ต้องการ

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนแบบทดสอบ ที่สร้างขึ้น	
		ที่สร้างขึ้น	ที่ใช้จริง
การอ่านคำที่มีตัวสะกดตรงตาม มาตราและไม่ตรงตามมาตรา	อ่านและบอกความหมายของ คำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตรา และไม่ตรงตามมาตราได้	30	20
การเขียนการอ่านคำที่มี ตัวสะกดตรงตามมาตรา และไม่ตรงตามมาตรา	เขียนและเรียงประโยคที่มี ตัวสะกดตรงตามมาตรา และไม่ตรงตามมาตราได้	30	20
	รวม	60	40

3.5 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการอ่าน การเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตาม มาตรฐานและไม่ตรงตามมาตรฐานให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเกณฑ์การประเมินเป็น แบบทดสอบที่กำหนดคำให้นักเรียนอ่านและเขียนเป็นรายบุคคลข้อสอบวัดทักษะการอ่านและ เขียนแบ่งเป็น 2 ชุด ชุดละ 30 ข้อ รวม 60 ข้อ เลือกไว้ชุดละ 20 ข้อ รวมทั้งสองตอน ต้องการข้อสอบจริง 40 ข้อ ดังนี้

ชุดที่ 1 แบบทดสอบวัดทักษะการอ่านคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตรฐานและไม่ ตรงตามมาตรฐานจำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 อ่านคำที่กำหนดให้ 10 คำ

ตอนที่ 2 อ่านประโยค 10 ประโยค

ชุดที่ 2 แบบทดสอบวัดทักษะการเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตรฐานและไม่ ตรงตามมาตรฐานจำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 เขียนตามคำบอก 10 คำ

ตอนที่ 2 เขียนเรียงประโยค 10 ประโยค

3.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะการอ่านการเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตรฐาน และไม่ตรงตามมาตรฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ ความสัมพันธ์แต่ละหัวข้อด้านการตั้งคำถาม การใช้ภาษาในแต่ละข้อสอดคล้องกับเนื้อหาและ จุดประสงค์การเรียนรู้และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.7 นำแบบทดสอบวัดทักษะการอ่าน การเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตรฐาน และไม่ตรงตามมาตรฐานที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตามข้อ 1.11 เพื่อประเมิน ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์โดยใช้เกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น ไม่ได้วัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

3.8 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ มาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item-Objective Congruence) ระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดค่าตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 จึงถือว่าใช้ได้

3.9 นำแบบทดสอบวัดทักษะการอ่านการเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตรฐาน และไม่ตรงตามมาตรฐานจำนวน 40 ข้อ ที่ผ่านการวิเคราะห์ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนนิคมกุลิณารายณ์หมู่ 2 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 30 คนเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะการอ่านการเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตรา

3.10 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดทักษะการอ่านการเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นรายข้อ โดยวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อที่ผ่านเกณฑ์เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.53-0.73 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.40-0.90 ดังแสดงในภาคผนวก ข

3.11 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการอ่านการเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามวิธีของ กูเคอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) โดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.76

3.12 นำแบบทดสอบวัดทักษะการอ่านการเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตราที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนนิคมกุลิณารายณ์หมู่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 32 คนต่อไป

ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design (ไพศาล วรคำ, 2552 : 130) โดยมีลักษณะการทดลองดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แบบการทดลอง One Group Pre-test-Post-test Design

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ถึงทดลอง	ทดสอบหลัง
-	E	O	X	O

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- E หมายถึง กลุ่มทดลอง (Experiment Group)
 O หมายถึง มีการเรียนสังเกต (Observation)
 X หมายถึง มีการให้สิ่งทดลอง (Treat)

2. ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมเวลาในการทดลอง 16 ชั่วโมง ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการอ่าน การเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตราโดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

วัน เดือน ปี	เวลา	กิจกรรม
6 มกราคม 2557	08.30-09.30 น.	ทดสอบก่อนเรียน
7 มกราคม 2557	08.30-10.30 น.	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มาตราตัวสะกดแม่กก
8 มกราคม 2557	08.30-10.30 น.	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 มาตราตัวสะกดแม่กค
9 มกราคม 2557	08.30-10.30 น.	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 มาตราตัวสะกดแม่กข
10 มกราคม 2557	08.30-10.30 น.	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 มาตราตัวสะกดแม่กง
13 มกราคม 2557	08.30-09.30 น.	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 มาตราตัวสะกดแม่กน
14 มกราคม 2557	08.30-09.30 น.	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 มาตราตัวสะกดแม่กม
15 มกราคม 2557	08.30-10.30 น.	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 มาตราตัวสะกดแม่เกย
16 มกราคม 2557	08.30-10.30 น.	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 มาตราตัวสะกดแม่เกอว
17 มกราคม 2557	08.30-10.30 น.	ทดสอบทักษะการอ่าน การเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตรา ทดสอบหลังเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่ผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพแล้วไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนดังนี้

1. ก่อนการเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียนถึงวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้จากนั้นให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการหาคุณภาพมาแล้ว จำนวน 20 ข้อ

2. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 แผน

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องมาตราแม่กก จำนวน 10 คำ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องมาตราแม่กด จำนวน 15 คำ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องมาตราแม่กบ จำนวน 10 คำ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องมาตราแม่กง จำนวน 10 คำ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องมาตราแม่กน จำนวน 15 คำ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องมาตราแม่กม จำนวน 10 คำ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องมาตราแม่เกย จำนวน 10 คำ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องมาตราแม่เกอว จำนวน 10 คำ เวลา 2 ชั่วโมง

3. วัดทักษะการอ่าน การเขียนของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการอ่าน การเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตราจำนวน 2 ชุด ชุดละ 20 ข้อ รวม 40 ข้อ

4. หลังจากเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรียนร้อยแล้ว นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

5. นำผลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ค่าดัชนีประสิทธิผลเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และนำผลที่ได้จากการวัดทักษะการอ่านการเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตรามาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อสรุปผลในลำดับต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (80/80)
2. หาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สูตร E.I.
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน โดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการทดสอบค่าที (Dependent Sample t test)
4. หาค่าคะแนนเฉลี่ยและร้อยละทักษะการอ่าน การเขียนคำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตราของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานในการคำนวณที่ใช้ในงานวิจัย

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 101) ดังนี้

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

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียน

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2552 : 313) ดังนี้

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

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

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้

2.1.1 สูตรการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สูตร E_1/E_2 (สมนึก ภัททิยธรณี, 2551ก : 113–117)

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียน
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของคะแนนทุกส่วน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum X}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.1.2 การหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ (E.I.) โดยใช้สูตร
 ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ, 2546 : 31-36)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.2.1 สถิติที่ใช้ในการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ
 จุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร IOC
 (สมนึก กัททิษฐี, 2556 : 220) สูตรหาค่าเฉลี่ยความสอดคล้อง

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับ
 เนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2.2 สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียน ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2555 : 92)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยาก
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.2.3 สถิติที่ใช้การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของเบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 :
90-92) ดังนี้

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้ หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้ หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	n_1	แทน	จำนวนผู้รอบรู้ หรือสอบผ่านเกณฑ์
	n_2	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้ หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.2.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96)

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

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

2.3 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะการอ่านการเขียนคำ
ที่มีตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.3.1 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการอ่านการเขียนคำที่มี
ตัวสะกดตรงตามมาตราและไม่ตรงตามมาตราตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-
Richardson KR-20) (สมนึก ภัททิยธนี. 2556 : 223)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	P	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น
	q	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น
	S^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลของค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (Dependent Sample test) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อหาความมี นัยสำคัญ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนกลุ่มคู่ คะแนน