

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านคอนก่อกอกเหล็กม ผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านคอนก่อกอกเหล็กม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 32 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ โดยการสอนแบบย้อนกลับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 12 แผน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และแบบอัตนัย 10 ข้อ
3. แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ โดยการสอนแบบย้อนกลับ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 20 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลำดับขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพตามลำดับ ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ เอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของกระทรวงศึกษาธิการ การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ คู่มือครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หนังสือแบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านคอนก่อกกเหล็กยม, ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการ เกี่ยวกับการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สมการและการแก้สมการ จัดเรียงลำดับเนื้อหาสาระย่อย กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดขอบข่ายของการนำเสนอเนื้อหาสาระ และการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 7 (ภาคผนวก จ)

1.3 ออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ ก่อนจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ คำถามสำคัญสู่การจัดกิจกรรม สาระสำคัญ และ จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง จัดเรียงลำดับความยากง่าย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งเป็นสาระย่อยจำนวน 12 สาระ เรียงลำดับความสัมพันธ์จากง่ายไปหายาก ดังตารางภาคผนวกที่ 8 9 10 และแผนภาพที่ 9 (ภาคผนวก จ)

1.4 เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระย่อยที่ออกแบบไว้ ซึ่งมีทั้งหมด 12 แผน ดังตารางภาคผนวกที่ 8 9 10 และแผนภาพที่ 9 ในข้อ 1.3

1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจากการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่องและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1. ดร. ภูมิ ต บุญทองเถิง ปร.ค. (หลักสูตรและการสอน) ประธานสาขาหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการทำแผนการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. ผศ.ดร.ว่าที่ร้อยตรี อรัญ ชูขระเคื่อง กศ.ค. วิชาผลและประเมินผลการศึกษา ประธานสาขาวิจัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
3. ดร.นิคม ชมภูหลง (DODT) Doctor Organization Development and Transformation ศึกษาพิเศษผู้เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมาก ถึงมากที่สุด ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงการหาผลรวมคะแนนความเหมาะสมโดยเฉลี่ยรายด้านของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 แผน

ข้อความ	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ ช่วงคะแนน			ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1. ด้านสาระสำคัญ	4.67 - 5	4.67 - 5	4.67 - 5	มากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67 - 5	4 - 5	4.67 - 5	มาก
3. ด้านสาระการเรียนรู้	4.67 - 5	4.67 - 5	4.67 - 5	มาก
4. ด้านการนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้	4.33 - 5	4.67 - 5	4.67 - 5	มาก
5. ด้านสื่อการเรียนรู้	4.40 - 5	4 - 5	4.60 - 5	มาก
6. ด้านการวัดและประเมินผล	4.67 - 5	4.67 - 5	4.67 - 5	มาก

ตารางที่ 7 ตัวอย่างแบบประเมินแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านสาระสำคัญ					
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
3. ด้านสาระการเรียนรู้					
4. ด้านการนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้					
5. ด้านสื่อการเรียนรู้					
6. ด้านการวัดและประเมินผล					

1.6 กำหนดเกณฑ์การตัดสินใจ การประเมินค่าแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00

เหมาะสมมาก ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50

เหมาะสมปานกลาง ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50

เหมาะสมน้อย ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50

เหมาะสมน้อยที่สุด ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50

เกณฑ์ตัดสินที่ถือว่าพึงพอใจคือค่าความสำคัญตั้งแต่เหมาะสมมากถึงเหมาะสมมากที่สุดหรือตั้งแต่ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 3.51 ถึง 5.00

1.7 นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้ทดลองสอนจริง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบอัตนัย 20 ข้อ ดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างข้อสอบ และวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์จาก

หนังสือการวัดผลการศึกษาของสมนึก ภัททิยธนี (2546 : 32-232) และหนังสือการวิจัยทางการศึกษาของ สุรวาท ทองบุ (2550 : 81-84)

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อออกข้อสอบให้ได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.4 สร้างแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ เป็นข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และอัตนัย 20 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาก่อนจึงให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยวิธีอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC : Index of Item Objective Congruence) (สมนึก กัทฑิษณี, 2546 : 220)

ตัวอย่าง แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุ

ไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยกา \checkmark ลงในช่องคะแนน การพิจารณาตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

กา \checkmark ในช่อง + 1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

กา \checkmark ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

กา \checkmark ในช่อง - 1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ตารางที่ 8 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน ความคิดเห็น		
		+1	0	-1

2.6 วิเคราะห์ข้อมูลหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC(Index of Item Objective Congruence) (สมนึก กัทฑิษณี, 2546 : 220) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ไว้ใช้ เป็นแบบปรนัย จำนวน 15 ข้อ แบบอัตนัย 10 ข้อ

2.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาจัดพิมพ์ แล้วนำไปทดลองทดสอบกับผู้เรียนซึ่งไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม อำเภอเมือง

มหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 40 คน ซึ่งได้เรียนเนื้อหาในเรื่อง สมการและการแก้สมการ ผ่านมาแล้ว และนำผลการทดสอบมาหาคุณภาพของข้อสอบ

2.8 หาคุณภาพของข้อสอบ โดยนำคะแนนมาวิเคราะห์หาความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้วิธีของ Brennan (สมนึก กัททิษฐี. 2546 : 212) คัดเลือกข้อสอบที่มีความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (B) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.70

2.9 นำข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ข้างต้นมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับตามวิธีของ โลเวท(Lovett Method) (สมนึก กัททิษฐี 2546 : 230) พบว่าได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94

2.10 พิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บข้อมูล

3. การสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ ของนักเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรสถานศึกษา ชั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คือ ความรู้สึกพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์

3.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจและแบบวัดความพึงพอใจ

3.3 ศึกษาวิธีสร้างเครื่องมือแบบวัดความพึงพอใจตามวิธีของลิเคอร์ท(Likert) เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับประกอบด้วย ระดับ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

3.4 เขียนข้อความที่ครอบคลุมต่อความรู้สึกพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบย้อนกลับ ฉบับละ 25 ข้อ

3.5 นำต้นฉบับแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาท่านจึงนำเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม ตรวจสอบหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยวิธีอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ความชัดเจนทางภาษา และความครอบคลุมของข้อคำถาม โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ไว้ใช้

3.6 ปรับปรุง แก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำมาพิมพ์เป็นฉบับจริงแล้วนำไปใช้จริงกับผู้เรียนกลุ่มทดลอง

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองสอน โดยใช้การออกแบบการสอนแบบย้อนกลับในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองสอนด้วยตนเอง ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 32 คน

2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ เพื่อรวบรวมคะแนน หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

3. หลังจากการทดลองสิ้นสุดลง ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ชุดเดิมมาทำการทดสอบ กับนักเรียนกลุ่มทดลองอีกครั้งหนึ่ง (Post-test) และตรวจเก็บคะแนนไว้เพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

4. นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาวัดความพึงพอใจของนักเรียน

5. หลังจากนั้นอีก 14 วัน ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับกลุ่มทดลองอีกครั้ง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิม ตรวจเก็บคะแนนไว้เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป

1. หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ ตามเกณฑ์ 80/80

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ กับเกณฑ์ร้อยละ 80

3. วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจในการเรียนรู้ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์ระดับความพึงพอใจในการเรียนรู้ของ ลิเคอร์ท

(Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำแนก 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 – 5.00 คะแนน	มากที่สุด
3.51 – 4.50 คะแนน	มาก
2.51 – 3.50 คะแนน	ปานกลาง
1.51 – 2.50 คะแนน	น้อย
1.00 – 1.50 คะแนน	น้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่

N แทน จำนวนทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย จำนวน โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนตัวอย่าง

1.3 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวน โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	\sum	แทน	ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในเรื่อง สมการและการแก้สมการชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2546 : 220)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 หาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2546 : 212)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนคนตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตรของ Brennan

ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้ เรียกว่า ดัชนี บี (B - Index หรือ Brennan Index) (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 214)

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	N_1	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
	N_2	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
	U	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยใช้วิธีการของ โลเวท (Lovett Method) ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 230)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	X_i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัด

3. การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

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

เมื่อ	E_1	แทน	สื่อประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบทุกชุดที่ผู้เรียนทุกคนทำได้
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_2)

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้เรียนทุกคนทำได้
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test (One Sample test)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้จากกลุ่มตัวอย่าง
	μ	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรที่คาดว่าจะเป็น
	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่วัดได้จากกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง