

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะและแบบเกมการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทักษะและแบบเกมการศึกษา

ขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย มีดังนี้

1. การเลือกตัวอย่างประชากร
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเลือกตัวอย่างประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งกำลังศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนเศรษฐเสถียร สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 30 คน จากจำนวนทั้งสิ้น 31 คน ทั้งเพศชายและเพศหญิง สาเหตุที่ใช้ผู้เรียน 30 คน เนื่องจาก ผู้เรียนอีก 1 คนมีความพิการซ้ำซ้อน ไม่สามารถนำมาเข้าร่วมการทดลองได้ ส่วนการเลือกกลุ่มประชากรในครั้งนี้ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) สาเหตุเนื่องจากว่า ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาวิจัยนี้ (ระหว่างปีการศึกษา 2538 - 2539) โรงเรียนเศรษฐเสถียร เป็นโรงเรียนเดียวที่ได้มีการจัดการการเรียนสอนคอมพิวเตอร์ให้กับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และมีความพร้อมในเรื่องของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มากกว่า โรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอื่น ๆ

1. ขั้นตอนในการจัดกลุ่มตัวอย่างประชากร

ผู้วิจัยจัดกลุ่มตัวอย่างประชากรตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1. นำรายชื่อของผู้เรียนมาจัดเรียงตามคะแนน จากผู้ที่มีคะแนนมากไปน้อย ซึ่งพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในขณะที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนปลาย ปีการศึกษา 2538 แล้วนำมาหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile)

1.2. จากข้อที่ 1.1. แบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ที่ระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 55 ลงมา จัดเป็นกลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และผู้เรียนที่มีระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์สูงกว่าที่ 55 ขึ้นไป จัดเป็นกลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ซึ่งปรากฏว่าจากระดับคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ทำให้ได้ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจำนวน 18 คน และได้ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจำนวน 12 คน

1.3. นำระดับคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ของผู้เรียนที่ได้จากข้อที่ 1.2. มาทำการแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีจับคู่ (Match by Pair) ได้จำนวนกลุ่มละ 15 คน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.3.1. ผู้วิจัยเรียงคะแนนของผู้เรียน 30 คน จากคะแนนมากไปหาน้อยตามลำดับ

1.3.2. ผู้วิจัยจับคู่คะแนนของผู้เรียนที่สูงสุดกับคะแนนของผู้เรียนที่ต่ำสุดไปเรื่อย ๆ จนครบ 30 คน แล้วจึงจัดแยกเป็นกลุ่มฝึกทักษะและกลุ่มเกม ดังตัวอย่างในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 : แสดงการแบ่งกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีจับคู่ เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มฝึกทักษะ และกลุ่มเกม

ลำดับคะแนน	การจับคู่คะแนน	จัดเป็นกลุ่ม	
		กลุ่มฝึกทักษะ	กลุ่มเกม
คนที่ 1 99	คู่ที่ 1 99 : 11	คู่ที่ 1	คู่ที่ 2
คนที่ 2 99	คู่ที่ 2 99 : 19	คู่ที่ 3	คู่ที่ 4
คนที่ 3 99	คู่ที่ 3 99 : 19	คู่ที่ 5	คู่ที่ 6
คนที่ 4 98	คู่ที่ 4 98 : 25	คู่ที่ 7	คู่ที่ 8
คนที่ 5 91	คู่ที่ 5 91 : 27	คู่ที่ 9	คู่ที่ 10
คนที่ 6 91	คู่ที่ 6 91 : 27	คู่ที่ 11	คู่ที่ 12
คนที่ 7 88	คู่ที่ 7 88 : 29	คู่ที่ 13	คู่ที่ 14
คนที่ 8 87	คู่ที่ 8 87 : 36	คู่ที่ 15	คู่ที่ 16
คนที่ 9 86	คู่ที่ 9 86 : 36	คู่ที่ 17	คู่ที่ 18

ตารางที่ 2 : แสดงการแบ่งกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีจับคู่ เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มฝึกทักษะ และกลุ่มเกม (ต่อ)

	ลำดับคะแนน	การจับคู่คะแนน	จัดเป็นกลุ่ม	
			กลุ่มฝึกทักษะ	กลุ่มเกม
คนที่ 10	82	คู่ที่ 10 82 : 36	คู่ที่ 19	คู่ที่ 20
คนที่ 11	80	คู่ที่ 11 80 : 39	คู่ที่ 21	คู่ที่ 22
คนที่ 12	80	คู่ที่ 12 80 : 42	คู่ที่ 23	คู่ที่ 24
คนที่ 13	53	คู่ที่ 13 53 : 42	คู่ที่ 25	คู่ที่ 26
คนที่ 14	51	คู่ที่ 14 51 : 48	คู่ที่ 27	คู่ที่ 28
คนที่ 15	50	คู่ที่ 15 50 : 48	คู่ที่ 29	คู่ที่ 30
คนที่ 16	48			
คนที่ 17	48			
คนที่ 18	42			
คนที่ 19	42			
คนที่ 20	39			
คนที่ 21	36			
คนที่ 22	36			
คนที่ 23	36			
คนที่ 24	29			
คนที่ 25	27			
คนที่ 26	27			
คนที่ 27	25			
คนที่ 28	19			
คนที่ 29	19			
คนที่ 30	11			

1.4. หลังจากแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มฝึกทักษะและกลุ่มเกมแล้ว นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (t-test) ดังแสดงรายละเอียดในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 : แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ก่อนการทดลองระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มฝึกทักษะและกลุ่มเกม

กลุ่มฝึกทักษะ		กลุ่มเกม		t
X	S.D.	X	S.D.	
14.2	5.873	13.7	6.77	0.216

$$t_{(0.05, 14)} = 1.761$$

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนทั้งกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะและกลุ่มเกมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีดังนี้

1. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 รูปแบบ คือ

1.1 โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ (Drills and Practice)

1.2 โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม (Instructional Games) 2.

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร และบทประยุกต์ จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

ในขั้นเตรียมการก่อนสร้างเครื่องมือ และทดลองใช้เครื่องมือ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงลักษณะและวิธีการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ด้วยการเข้าสังเกตการเรียนการสอนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนศึกษาและฝึกปฏิบัติการสื่อสารด้วยการใช้ภาษามือ ทำให้ทราบว่าผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีข้อด้อยในการสื่อสารและความเข้าใจภาษา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องใช้รูปภาพมาประกอบในการเรียนการสอน หรืออธิบายเนื้อหาให้เห็นเป็นรูปธรรมให้มากที่สุด และระดับความ

ยากของเนื้อหาต้องไม่สูงมาก เช่น การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ก็จะเป็นการฝึกทักษะ พื้นฐานง่าย ๆ ซึ่งใช้ฝึกกันในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของเด็กปกติ เป็นต้น

สาเหตุที่ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร และบทประยุกต์ เนื่องจากว่า เนื้อหาต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นมีความสำคัญในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์ในพื้นฐานอื่น ๆ เช่น การวัด การชั่ง การตวง หรือ เรขาคณิต เป็นต้น ประกอบกับพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังมีทักษะพื้นฐานทางจำนวน ไม่ดีเท่าที่ควร จึงควรได้รับการฝึกทักษะในเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ ต่อไป และเพื่อที่ผู้เรียนจะสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการทดลองนี้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไปได้

การสร้างเครื่องมือและการทดลองใช้เครื่องมือ มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 รูปแบบ คือ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ (Drills and Practice) และ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม (Instructional Games) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองชุด เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมาจากโปรแกรมสำเร็จรูป Authorware ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีระบบการส่งข้อมูล 32 บิต หน่วยประมวลผลกลางรุ่น 386 DX ขึ้นไป ขนาดหน่วยความจำ 640 KB โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งแบบฝึกทักษะและแบบเกมที่ใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กลุ่มทักษะพื้นฐานทางจำนวน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เนื้อหาเรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร และบทประยุกต์ ตลอดจนศึกษาหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ และวิธีสอนการคำนวณและการฝึกทักษะคณิตศาสตร์

1.2 ศึกษาถึงลักษณะและวิธีการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ด้วยการเข้าสังเกตการเรียนการสอนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนศึกษาและฝึกปฏิบัติการสื่อสารด้วยการใช้ภาษามือ เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งแบบฝึกทักษะและแบบเกม

1.3 ศึกษาจากหนังสือ เอกสาร ตำรา หลักสูตร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้าง โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งแบบฝึกทักษะและแบบเกม

1.4 ดำเนินการเขียนโครงเรื่อง / บัตรเรื่อง (Storyboard)

1.5 ดำเนินการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งแบบฝึกทักษะและแบบเกม

1.6 นำโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแบบที่ได้ทำการจัดสร้างไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสม ความครอบคลุมของเนื้อหา และการออกแบบโปรแกรม แล้วทำการแก้ไข

1.7 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากร แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จากนั้นจึงนำไปใช้ในการทดลอง

โดยได้จัดสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 รูปแบบ คือ

1. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ (Drills and Practice) วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวนเรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร และบทประยุกต์ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ จะเริ่มด้วยการแนะนำชื่อบทเรียนที่จะทำการฝึก จากนั้นก็จะให้ผู้เรียนเลือกบทเรียนตามที่ต้องการ โดยในแต่ละเรื่องจะมีการสรุปเนื้อหาย่อ ไว้ทุกเรื่อง ต่อจากนั้นก็ให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากโจทย์ปัญหาที่ได้ออกแบบมาถามนักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนตอบ และยืนยันคำตอบอีกครั้ง หากผู้เรียนตอบถูกก็จะได้คะแนน 1 คะแนน พร้อมกับการให้ผลย้อนกลับเพื่อเสริมแรง แต่ถ้าผู้เรียนตอบผิดก็จะไม่ได้คะแนนในข้อนั้น ๆ แต่จะได้รับการเสริมแรง แล้วก็เปลี่ยนไปถามในข้อต่อไปเรื่อยๆ จนกว่าจะหมดคำถาม ผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามและเลือกบทเรียนที่ต้องการฝึก ตลอดจนสามารถออกจากแบบฝึกได้ตามความต้องการ จากนั้นก็จะจบบทเรียน ดังตัวอย่างในภาคผนวก

2. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม (Instructional Games) วิชาคณิตศาสตร์ มีเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวนในเรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร และบทประยุกต์ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม จะเริ่มต้นด้วยการแนะนำชื่อเรื่องและชื่อเกม จากนั้นก็จะเป็นการอธิบายเงื่อนไข กติกาในการเล่นเกม เมื่อผู้เรียนเข้าใจแล้วก็เริ่มทำการเล่นเกม ซึ่งในการเล่นจะมีการสอดแทรกเนื้อหาแบบฝึกหัดต่าง ๆ ไว้ ตั้งแต่เริ่มเล่นเกมจนจบเกม โดยในขณะที่มีการแข่งขัน จะมีการบันทึกคะแนนของผู้เล่นไว้ตลอดเวลา ดังตัวอย่างโปรแกรมในภาคผนวก

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งแบบฝึกทักษะและแบบเกมที่จัดสร้างขึ้นในงานวิจัยครั้งนี้ สามารถเก็บบันทึกข้อมูลการใช้งานของผู้เรียนได้ทุกอย่าง เช่น ชื่อ-สกุลของ ผู้เรียน วัน-เวลาที่ใช้ในการเรียน คะแนนรวมที่ผู้เรียนทำได้ในการใช้โปรแกรมแต่ละครั้ง เรื่องที่ผู้เรียนทำการฝึกในแต่ละครั้ง เป็นต้น โดยข้อมูลต่าง ๆ ดังกล่าวนี ผู้เรียนจะไม่ทราบว่าได้มีการบันทึกเอาไว้ ซึ่งผู้สอนจะสามารถเปิดดูได้ในโปรแกรม Microsoft Word

การจัดสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแบบนี้ แม้ผู้วิจัยจะตระหนักได้ว่า การสื่อสารด้วยการใช้ภาษามือสำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความสำคัญ หากได้มีการบรรจุท่าทางการสะกดนิ้วมือ หรือการใช้ภาษามือประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดรู้ ความเข้าใจเนื้อหา และสามารถจับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่เนื่องจากการสื่อสารด้วยภาษามือต้องอาศัยการเคลื่อนไหวในหลายลักษณะ ดังนั้นจึงไม่สามารถนำภาษามือมาบรรจุลงในโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองชุดนี้ได้ เพราะมีข้อจำกัดทางเทคโนโลยีในเรื่องของหน่วยความจำที่ต้องใช้ขณะจัดสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถบรรจุภาษามือลงในโปรแกรมที่จัดสร้างขึ้นในครั้งนี้ได้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร และบทประยุกต์ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบ เทคนิคการเขียนข้อสอบ จากหนังสือการวัดผลการศึกษาและหนังสืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.3 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และเนื้อหาพื้นฐานทางจำนวน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร และบทประยุกต์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

2.4 สร้างตารางวิเคราะห์จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดน้ำหนักของเนื้อหาและพฤติกรรม ในแต่ละจุดมุ่งหมายให้ครอบคลุมเนื้อหาที่สร้างขึ้นในแผนการสอน

2.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว จำนวน 60 ข้อ เพื่อให้ได้ข้อสอบที่ต้องการจำนวน 30 ข้อ โดยมี

เกณฑ์ในการให้คะแนนแต่ละข้อคือ ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพในด้านความสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

2.7 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนเศรษฐเสถียร จำนวน 28 คน ใช้เวลา 50 นาที

2.8 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบไว้ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ มีระดับความยากอยู่ระหว่าง .25-.75 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .25-.75

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ ไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงก่อนนำไปใช้กับกลุ่มประชากร โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson 20) ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบคือ 0.85 ซึ่งจัดว่าเป็นแบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมตามเกณฑ์

3. วิธีดำเนินการทดลอง

ก่อนดำเนินการทดลองให้ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามกลุ่มที่ได้รับการจัดแบ่งไว้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะและแบบเกม ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและฝึกปฏิบัติการสื่อสารด้วยการใช้ภาษามือจากอาจารย์นิรันดร์ สันติตระกูล อดีตผู้ช่วยผู้อำนวยการ โรงเรียนเศรษฐเสถียร เป็นเวลา 3 เดือน ลำดับต่อมาเข้าร่วมสังเกตการเรียนการสอนของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มประชากรในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ หลังจากนั้นจึงดำเนินการทดลองโดยใช้ระยะเวลาการเรียน 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 50 นาที ตามวันเวลาที่มีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

2. จัดกลุ่มตัวอย่างให้หนึ่งประจำที่ จากนั้นผู้สอนชี้แจงขั้นตอนวิธีการเรียน และการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โดยในสัปดาห์แรกของการทดลองได้จัดให้ผู้เรียนเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อเป็นการเพิ่มความมั่นใจและสร้างความคุ้นเคยในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แก่ผู้เรียน เพราะผู้เรียนทั้ง 30 คนยังไม่มีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์

มาก่อน จากนั้นในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 1 คนต่อ 1 เครื่อง

3. ขณะทำการทดลอง เมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาหรือมีความไม่เข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีอาจารย์ประจำวิชา ครูผู้ช่วยสอน และผู้วิจัย คอยให้คำชี้แนะ
4. ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการควบคุมผู้เรียนทุกคนให้เรียนครบเนื้อหาทั้ง 5 เรื่อง คือ การบวก การลบ การคูณ การหาร และบทประยุกต์ โดยไม่กำหนดว่าผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาแต่ละเรื่องซ้ำมากน้อยเพียงใด ดังนั้นผู้เรียนจะสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง
5. หลังจากทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก
6. นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาค่าสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC เพื่อแปลผล จากนั้นสรุปผลการทดลอง และเขียนรายงานการวิจัย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทำโดยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ ด้วยวิธีทดสอบหาค่าสำคัญทางสถิติ ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าสถิติ t - test