

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกทักษะโดยใช้เกม การแสดงบทบาทสมมติ และการใช้สไลด์เทปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติที่มีต่อการเรียนรู้ด้านการเปรียบเทียบจำนวนของนักเรียนชั้นเด็กเล็ก ดังนั้นเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงใช้วิธีดำเนินการดังรายละเอียดที่จะเสนอเป็นลำดับขั้นดังนี้

ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนที่กำลังเรียนชั้นเด็กเล็ก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 จากโรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพัทลุง ที่มีจำนวนตั้งแต่ 32 คนขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องจากว่าจำนวนประชากรมีขนาดใหญ่พอที่จะทำให้การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเป็นโค้งปกติ (ชัยพร วิชาวุธ, 2523 : 162) จำนวน 79 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 3,583 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังเรียนชั้นเด็กเล็ก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 จากโรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพัทลุง ที่มีจำนวนนักเรียนตามเกณฑ์ของประชากร จำนวน 128 คน จาก 4 โรงเรียน โรงเรียนละ 32 คน ได้แก่ โรงเรียนบ้านท่าช้าง โรงเรียนวัดเขาทอง โรงเรียนบ้านท่าลาด และโรงเรียนบ้านป่าแก่

วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) และแต่ละขั้นตอนใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบบไม่ใส่กลับ (Without Replacement) ด้วยการจับสลากเรียงตามลำดับดังนี้

1. สุ่มอำเภอ/กิ่งอำเภอ จากจำนวน 10 อำเภอ/กิ่งอำเภอ มา 3 อำเภอ/กิ่งอำเภอ ผลการสุ่มได้อำเภอ/กิ่งอำเภอที่เป็นกลุ่มตัวอย่างคือ กวนซุนนุ เขาชัยสน และกงหรา
2. สุ่มโรงเรียนจากอำเภอ/กิ่งอำเภอตามข้อ 1 เข้ากลุ่มทดลอง จำนวน 4 โรงเรียน ได้รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนตามตาราง 1

ตาราง 1 รายชื่ออำเภอ/กิ่งอำเภอ โรงเรียน และจำนวนนักเรียน

ลำดับที่	ชื่ออำเภอ/กิ่งอำเภอ	ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน
1	กวนซุนนุ	โรงเรียนบ้านท่าช้าง	37
		โรงเรียนวัดเขาทอง	35
2	เขาชัยสน	โรงเรียนบ้านท่าลาด	42
3	กงหรา	โรงเรียนบ้านป่าแก	37

3. สุ่มนักเรียนจากตาราง 1 มาโรงเรียนละ 32 คน ได้จำนวน 128 คน จากนั้นจึงได้กำหนดหมายเลข 1-32 ให้กับนักเรียนในแต่ละโรงเรียน แล้วจึงสุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองย่อย 4 กลุ่ม โดยการสุ่มครั้งที่ 1 เข้ากลุ่มทดลองย่อย 1 (ฝึกทักษะโดยใช้เกม) สุ่มครั้งที่ 2 เข้ากลุ่มทดลองย่อย 2 (ฝึกทักษะโดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ) สุ่มครั้งที่ 3 เข้ากลุ่มทดลองย่อย 3 (ฝึกทักษะด้วยสไลด์เทปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ) และสุ่มครั้งที่ 4 เข้ากลุ่มทดลองย่อย 4 (สอนตามปกติ) แล้วจึงกลับมาสุ่มครั้งที่ 5 เข้ากลุ่มทดลองย่อย 1 สุ่มครั้งที่ 6 เข้ากลุ่มทดลองย่อย 2...ตามลำดับจนหมดจำนวนนักเรียนในแต่ละโรงเรียน ได้จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มทดลอง ผลปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 โรงเรียนและจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มทดลอง

ลำดับที่	โรงเรียน	กลุ่ม	กลุ่ม	กลุ่ม	กลุ่ม	รวม
		ทดลอง 1	ทดลอง 2	ทดลอง 3	ทดลอง 4	
1	บ้านท่าช้าง	8	8	8	8	32
2	วัดเขาทอง	8	8	8	8	32
3	บ้านทาลาด	8	8	8	8	32
4	บ้านป่าแก้ว	8	8	8	8	32
รวม		32	32	32	32	128

แบบแผนการวิจัย

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบสุ่มกลุ่มทดลองที่มีการทดสอบหลัง ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงมาจากแบบสุ่มกลุ่มควบคุมที่มีการทดสอบหลังอย่างเดียว (The Posttest-Only Control Group Design) โดยมีแบบแผนการทดลองดังภาพประกอบ 2

Random Assigned	Treatment	Posttest
R_{E_1}	X_a	O_1
R_{E_2}	X_b	O_2
R_{E_3}	X_c	O_3
R_{E_4}	X_d	O_4

ภาพประกอบ 2 แสดงแบบแผนการทดลองแบบสุ่มกลุ่มทดลองที่มีการสอบหลัง
(ดัดแปลงจาก แคมป์เบลล์ และจูเลียน (Campbell and Julian, 1966))

เมื่อ

R	หมายถึง การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม
E	หมายถึง กลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม
X_a	หมายถึง กลุ่มทดลองที่ฝึกทักษะโดยใช้เกม
X_b	หมายถึง กลุ่มทดลองที่ฝึกทักษะโดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ
X_c	หมายถึง กลุ่มทดลองที่ฝึกทักษะด้วยสไลด์เทปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ
X_d	หมายถึง กลุ่มที่สอนตามปกติ
O	หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง

2. แบบแผนทางสถิติ

สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสี่กลุ่ม โดยใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way Analysis of Variance) และเมื่อค่าของการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงจะทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานเลขคณิตเป็นรายคู่ โดยการใช้การทดสอบของทูกีย์ (Tukey's test)

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหา เรื่องการเปรียบเทียบจำนวน ซึ่งอยู่ในหน่วยย่อยของการเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยที่ผู้วิจัยได้ศึกษาจากคู่มือ การจัดการประถมศึกษา ชั้นเด็กเล็กของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เล่ม 1 (2527) ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณ และการหาร ของการเรียนรู้ในชั้นระดับประถมศึกษาต่อไป และยังมีมีความเกี่ยวข้องกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนอีกด้วย โดยผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาออกได้ 4 หน่วยย่อย คือ

1. จำนวนที่มีค่าเท่ากัน
2. จำนวนที่มีค่าไม่เท่ากัน
3. จำนวนที่มีค่ามากกว่า
4. จำนวนที่มีค่าน้อยกว่า

จำนวนครั้งและระยะเวลาในการทดลอง

1. การฝึกทักษะโดยใช้เกม ใช้เกมจำนวน 4 เกม กำหนดการฝึกเนื้อหาละ 1 เกม ใช้เวลาครั้งละ 30 นาที สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
2. การฝึกทักษะโดยการแสดงบทบาทสมมติ กำหนดสถานการณ์ 4 สถานการณ์ ฝึกเนื้อหาละ 1 สถานการณ์ ใช้เวลาครั้งละ 30 นาที สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

3. การฝึกทักษะด้วยสไลด์เทปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ ใช้ภาพสไลด์สี 4 ชุด ใช้ฝึกเนื้อหาละ 1 ชุด ใช้เวลาครั้งละ 30 นาที สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

4. การสอนตามปกติ กำหนดการสอน 4 ครั้ง สอนเนื้อหาละ 1 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 30 นาที สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านการเปรียบเทียบจำนวน ซึ่งมีลักษณะเป็นภาพวาดลายเส้นแสดงจำนวนสัตว์ ผลไม้และสิ่งของต่าง ๆ ชนิดปณัยมี 3 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ

2. แผนการฝึกทักษะการเปรียบเทียบจำนวน ประกอบด้วย

2.1 แผนการฝึกทักษะโดยใช้เกม จำนวน 4 ฉบับ

2.2 แผนการฝึกทักษะโดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ จำนวน 4 ฉบับ

2.3 แผนการฝึกทักษะด้วยสไลด์เทปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ จำนวน

4 ฉบับ

3. แผนการสอนตามปกติ จำนวน 4 ฉบับ

4. เครื่องฉายสไลด์

5. เครื่องบันทึกเสียง

6. เทปบันทึกเสียง

7. จอรับภาพ

8. นาฬิกาจับเวลา

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีลักษณะเป็นภาพสัตว์ ผลไม้และสิ่งของต่าง ๆ เป็นแบบทดสอบชนิดปณัยมีสามตัวเลือก จำนวนสี่ชุด ๆ ละ 10 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงมาจากแบบทดสอบ การวิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ของ

เขาวัว หับหิมทอง (2522) โดยดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรตามแผนการจัดประสบการณ์
ชั้นเด็กเล็ก เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ในแต่ละหน่วย จากการวิเคราะห์เนื้อหาสามารถเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง เนื้อหาเรื่องจำนวนที่มีค่าเท่ากันและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
จำนวนที่มีค่าเท่ากัน	<ol style="list-style-type: none"> 1. เมื่อกำหนดภาพตัวอย่างมาให้เด็กนักเรียนบอกได้ว่า ภาพในหมู่ใดมีจำนวนเท่ากับภาพตัวอย่างได้ถูกต้อง 2. เมื่อกำหนดภาพมาให้แต่ละคู่ นักเรียนบอกได้ว่า ภาพในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันได้ถูกต้อง

1.2 นำเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้มีประสบการณ์ในการ
จัดการศึกษาเด็กก่อนวัยเรียนและการวัดผลการศึกษา จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

1. รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สัจจรัตน์ ผู้อำนวยการโรงเรียน
สาธิตวิทยาลัยครูสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
2. อาจารย์ทัศนีย์ ประทาน อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและการ
วัดผลการศึกษา คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสงขลา
3. อาจารย์ประทีป แสงเปี่ยมสุขศึกษานิเทศก์ สำนักงาน
การประถมศึกษาจังหวัดพัทลุง จังหวัดพัทลุง

4. อาจารย์สมโพธิ แก้วหนูนวล ศึกษานิเทศก์ สำนักงาน
การประถมศึกษาอำเภอป่าบอน อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง

5. อาจารย์ประสิทธิ์ อักษรทอง อาจารย์ 2 โรงเรียนวัดพรุพ้อ
สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอป่าบอน อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง

เมื่อพิจารณาตัดสินว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สร้างขึ้นครอบคลุมเนื้อหา
ทั้งหมดของหลักสูตรหรือไม่ โดยใช้วิธีของโรวิลเนลลีและแฮมเบิลตัน

(Rovinelli and Hambleton, 1978)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ตัดสิน
N แทน จำนวนผู้ตัดสิน

ดังตัวอย่างของการประเมิน

ตัวอย่าง แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา

คำชี้แจง ให้ท่านโปรดพิจารณาระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านี้ว่าครอบคลุมเนื้อหา
ที่กำหนดไว้หรือไม่

ถ้าท่านพิจารณาแล้วแน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ครอบคลุมเนื้อหาจริง ก็ให้
ท่านขีดเครื่องหมาย (/) ลงในช่องคะแนน 1 คะแนน

ถ้าท่านพิจารณาแล้วไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ครอบคลุมเนื้อหาจริง
ก็ให้ท่านขีดเครื่องหมาย (/) ลงในช่องคะแนน 0 คะแนน

ถ้าท่านพิจารณาแล้วแน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ยังไม่ครอบคลุมเนื้อหา ก็
ให้ท่านขีดเครื่องหมาย (/) ลงในช่องคะแนน -1 คะแนน

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนการพิจารณา		
		1	0	-1
จำนวนที่มีค่าเท่ากัน	1. เมื่อกำหนดภาพตัวอย่างมาให้ นักเรียนบอกได้ว่าภาพในหมุด มีจำนวนเท่ากับภาพตัวอย่าง 2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบ ภาพที่กำหนดให้กับภาพตัวอย่าง ว่ามีจำนวนเท่ากันหรือไม่ 3. นักเรียนสามารถเข้าใจ ความหมายของคำว่า จำนวน ที่เท่ากันได้	/	/	/

หลังจากผู้ตัดสินกำหนดคะแนนพิจารณาความสอดคล้อง ระหว่างจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาเสร็จแล้ว นำคะแนนรวมของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละจุดประสงค์
จากผู้ตัดสินทั้งหมดไปหาดัชนีความสอดคล้อง โดยดูจากน้ำหนักค่าเฉลี่ยของผู้ตัดสินว่า ถ้ามีค่า
มากกว่า .50 ก็ถือว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น ๆ ครอบคลุมเนื้อหาของหลักสูตร

(Rovinelli and Hambleton, 1978)

1.3 เขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาแล้ว
ประมาณ 20 ข้อ ต่อหนึ่งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.4 นำข้อสอบที่เขียนพร้อมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้มีประสบการณ์
(ตามข้อ 1.2) ในเนื้อหาวิชาตัดสินว่า ข้อสอบแต่ละข้อ วัดตามจุดประสงค์นั้นหรือไม่

ตัวอย่างของการประเมิน

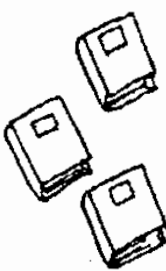







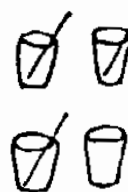

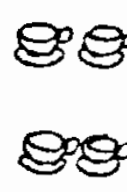
ตัวอย่าง แบบการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง ขอให้ท่านโปรดพิจารณา ระหว่างแบบทดสอบแต่ละข้อ ว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่

ถ้าท่านพิจารณาแล้วแน่ใจว่าข้อสอบนั้นตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง ก็ให้ท่านขีดเครื่องหมาย (/) ลงในช่องคะแนน 1 คะแนน

ถ้าท่านพิจารณาแล้วไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ก็ให้ท่านขีดเครื่องหมาย (/) ลงในช่อง 0 คะแนน

ถ้าท่านพิจารณาแล้วแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ก็ให้ท่านขีดเครื่องหมาย (/) ลงในช่อง -1 คะแนน

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	ชื่อ	ภาพตัวอย่าง	ภาพคำตอบ			คะแนนพิจารณา		
						1	0	-1
เมื่อกำหนดภาพ ตัวอย่างมาให้ นักเรียนบอกได้ว่า ภาพในหมู่ใดมี จำนวนเท่ากับภาพ ตัวอย่าง	(0)					1		
เมื่อกำหนดภาพ ตัวอย่างมาให้ นักเรียนสามารถ เปรียบเทียบ ภาพคำตอบ	(00)							1
เมื่อกำหนดภาพ มาให้แต่ละคู่ นักเรียนบอกได้ว่า ภาพในคู่ใดจำนวน เท่ากัน	(000)						1	

หลังจากผู้ตัดสินกำหนดคะแนนพิจารณาความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้แล้ว นำคะแนนรวมของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละ จุดประสงค์ทั้งหมดไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยคู่มือหนักจากค่าเฉลี่ยของผู้ตัดสินว่า ถ้า มีค่ามากกว่า .50 ก็ถือว่าข้อสอบข้อนั้น ๆ ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้แล้ว

1.5 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นเด็กเล็ก โรงเรียนบ้านหนองธง ซึ่งมีใช้เป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

1.6 นำแบบทดสอบที่นักเรียนทำแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูก ให้ 1 คะแนน ส่วนข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน จากนั้น นำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาความยากง่าย โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2528 : 179)

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

เมื่อ	P	แทน	ความยากของแบบทดสอบ
	R	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

1.7 หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 27% และตารางของ จุง เตห์ ฟาน (Fan, 1952 : 3-32) เพื่อคัดเลือกแบบทดสอบให้เหลือฉบับละ 10 ข้อ โดยยังครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

1.8 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ซึ่งมีค่าความยากง่ายระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20-1.00 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นเด็กเล็ก โรงเรียนวัดป่าบอนดำ ซึ่งมีใช้เป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน นอกจากนี้ โรงเรียนนี้ยังมีสภาพแวดล้อมทาง เศรษฐกิจและสังคมใกล้เคียงกับแต่ละโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง เพื่อนำผลมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson)

สูตร (Ebel, 1966 : 327)

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

เมื่อ	r	แทน	ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	s	แทน	ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

ซึ่งผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ฉบับที่ 1, 2, 3 และ 4 เรียงตามลำดับดังนี้ .76, .74, .78 และ .77 สำหรับค่าความเชื่อมั่นรวมของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีค่าเท่ากับ .85 (ดังแสดงไว้ในภาคผนวก 2) แสดงว่าแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีความเชื่อถือได้ในการที่จะนำไปใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการวิจัย

2. แผนการฝึกทักษะการเปรียบเทียบจำนวนโดยใช้เกม

แผนการฝึกทักษะโดยใช้เกม เป็นเอกสารจำนวนสี่ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วยหัวข้อดังนี้คือ เวลาที่ใช้ฝึก เนื้อหา มโนทัศน์ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม อุปกรณ์ที่ใช้ และขั้นตอนในการดำเนินการฝึก ซึ่งประกอบด้วยเกมชุดละ 1 เกม

ในการสร้างแผนการฝึกทักษะโดยใช้เกม เพื่อให้สอดคล้องกับแต่ละหัวข้อดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาการจัดกิจกรรมจากหนังสือแนวการจัดประสบการณ์ชั้นเด็กเล็ก

เรื่องวิธีสอนเกมการศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

(2527 : 34-49) ตลอดจนเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. คัดเลือกเกมที่เห็นว่าตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยอาศัยกาแบ่งประเภทของเกมสำหรับเด็กปฐมวัยของ สมใจ ทิพย์เมธา และ ละลวด ชูติกร (2525) ไปใช้ในการจัดกิจกรรมของแผนการฝึกทักษะการเปรียบเทียบ จำนวน แผนการฝึกทักษะละ 1 เกม ระยะเวลาที่ใช้ฝึกแผนละ 30 นาที ซึ่งในแต่ละหน่วยย่อยของเนื้อหาได้รายชื่อเกมดังนี้

- 2.1 หน่วยย่อยเรื่องจำนวนที่มีค่าเท่ากัน ใช้เกมโดมิโนจำนวน
- 2.2 หน่วยย่อยเรื่องจำนวนที่มีค่าไม่เท่ากัน ใช้เกมปริศนาวงกลม
- 2.3 หน่วยย่อยเรื่องจำนวนที่มีค่ามากกว่า ใช้เกมประติษฐ์ดอกไม้
- 2.4 หน่วยย่อยเรื่องจำนวนที่มีค่าน้อยกว่า ใช้เกมนักสังเตคนเก่ง

3. นำแผนการฝึกทักษะไปให้ผู้มีประสบการณ์ในการจัดการศึกษาเด็กก่อนวัยเรียน ช่วยตรวจและแก้ไข จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- 3.1 รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สังขรัตน์ ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตวิทยาลัยครูสงขลา วิทยาลัยครูสงขลา
- 3.2 อาจารย์พิมพ์อำไพ พุกพิบูลย์ ประจำภาควิชาการอนุบาลศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยครูสงขลา
- 3.3 อาจารย์นุจรี ศรีจำนงค์ ประจำภาควิชาการอนุบาลศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยครูสงขลา

4. นำแผนการฝึกทักษะที่ผู้มีประสบการณ์ตามข้อ 3 มาแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติม แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นเด็กเล็ก โรงเรียนบ้านหนองธง ซึ่งมีใช้เป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรม ระยะเวลาที่ใช้และอื่น ๆ

5. นำแผนการฝึกทักษะที่ทดลองแล้วมาแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้สมบูรณ์และเหมาะสมที่สุด ในการที่จะนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

3. แผนการฝึกทักษะการเปรียบเทียบจำนวนโดยใช้การแสดงผลภาพทสมมติ

แผนการฝึกทักษะโดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ จัดทำเป็นเอกสารจำนวน สี่ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้คือ เวลาที่ใช้ในการแสดง เนื้อหา มโนทัศน์ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม อุปกรณ์ที่ใช้ ขั้นตอนในการดำเนินการฝึกชุดละ 1 สถานการณ์ และบทบาทการแสดงของตัวละคร

ในการสร้างแผนการทักษะโดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ เรื่องการ เปรียบเทียบจำนวนนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อดังกล่าว ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแสดง บทบาทสมมติ
2. กำหนดสถานการณ์และการจัดลำดับกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน โดย ดัดแปลงมาจากวิธีดำเนินการของกรมฝึกหัดครู (2530 : 74-75) ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้คือ ขั้นนำ ขั้นกำหนดสถานการณ์และบทบาทสมมติ ขั้นฝึกทักษะ ขั้นการวิเคราะห์และ อธิบาย ขั้นแสดงเพิ่มเติม และขั้นอภิปรายสรุปผล
3. นำเอาสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นและวิธีดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ไปใช้ในแผนการฝึกทักษะ โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของ แต่ละหน่วยย่อยแผนละหนึ่งสถานการณ์ ระยะเวลาที่ใช้ฝึก แผนละ 30 นาที ดังรายละเอียด แต่ละเนื้อหา
 - 3.1 หน่วยย่อย เรื่องจำนวนที่มีค่าเท่ากัน กำหนดสถานการณ์ เรื่องไปจ่ายตลาด
 - 3.2 หน่วยย่อย เรื่องจำนวนที่มีค่าไม่เท่ากัน กำหนดสถานการณ์ เรื่องคนหาปลา
 - 3.3 หน่วยย่อย เรื่องจำนวนที่มีค่ามากกว่า กำหนดสถานการณ์ เรื่องสอยกัลปพฤกษ์
 - 3.4 หน่วยย่อย เรื่องจำนวนที่มีค่าน้อยกว่า กำหนดสถานการณ์ เรื่องกาฬิไกไข่

4. นำเอาแผนการฝึกทักษะไปให้ผู้มีประสบการณ์ในการจัดการศึกษา เด็กก่อนวัยเรียน จำนวน 3 ท่าน (ตามข้อ 3 หน้า 48) ช่วยตรวจและแก้ไขปรับปรุง ส่วนต่าง ๆ

5. นำเอาแผนการฝึกทักษะจากข้อ 4 มาแก้ไข ปรับปรุง เพิ่มเติม แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นเด็กเล็ก โรงเรียนวัดพรุท้อ ซึ่งมีใช้เป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการทดลอง

6. นำแผนการฝึกทักษะที่นำไปทดลองแล้วมาแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อใช้ในการฝึกทักษะที่สมบูรณ์ต่อไป

4. แผนการฝึกทักษะการเปรียบเทียบจำนวนด้วยสไลด์เพปโดยการให้นักเรียน ฝึกปฏิบัติ

แผนการฝึกทักษะด้วยสไลด์เพปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ จัดทำเป็น เอกสารจำนวนสี่ชุด แต่ละชุดจะเป็นภาพสัตว์ ผลไม้ และสิ่งของต่าง ๆ ขนาด 6×8 " จำนวน 10-11 ภาพ ใช้เวลาในการฝึกชุดละ 30 นาที และประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้ คือ เวลาที่ใช้ เนื้อหา มโนทัศน์ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม อุปกรณ์ที่ใช้ และขั้นตอนในการ ดำเนินการฝึก

ในการสร้างแผนการฝึกทักษะเพื่อให้สอดคล้องในแต่ละหัวข้อ ผู้วิจัย ดำเนินการสร้างซึ่งแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

1. การสร้างสไลด์เพป มีลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 นำเนื้อหาแต่ละหน่วยย่อยมาเขียนลำดับเรื่อง (Story Board) และเขียนบทบรรยาย (Script) ให้ตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม

1.2 นำบทบรรยายแต่ละหน่วยไปให้ผู้มีความรู้ความสามารถทาง ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา และผู้มีประสบการณ์ในการจัดการศึกษาเด็กก่อนวัยเรียน จำนวน 4 ท่าน คือ

1.2.1 อาจารย์ ดร.ประยูร เทพนวล ประจำภาควิชา
เทคโนโลยีทางการศึกษา คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสงขลา

1.2.2 อาจารย์สาธิต สันตกิจ ประจำภาควิชาเทคโนโลยี
ทางการศึกษา คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสงขลา

1.2.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมสิทธิ์ จิตรสถาพร
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สงขลา

1.2.4 อาจารย์พิมพ์อำไพ พุกพิบูลย์ ประจำภาควิชา
การอนุบาลศึกษา คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสงขลา

เพื่อช่วยแนะนำแก้ไขเกี่ยวกับการจัดทำภาพและคำบรรยาย

1.3 คำเนิการถ่ายทำสไลด์โดยใช้ภาพวาดและบันทึกเสียง
คำบรรยายโดยผู้บรรยายเพศชาย

1.4 นำสไลด์เทปไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นเด็กเล็ก โรงเรียน
วัดพรหม ซึ่งมีใช้เป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง

2. การสร้างแผนการฝึกทักษะการเปรียบเทียบจำนวนด้วยสไลด์เทป
โดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ

2.1 นำภาพสไลด์ที่สมบูรณ์แล้วไปใช้ในการจัดกิจกรรมฝึกทักษะ
ในแต่ละหน่วยย่อยของเนื้อหา ซึ่งจะประกอบด้วยภาพสไลด์จำนวน 10-11 ภาพ โดยใช้
เวลาฝึกแต่ละ 30 นาที

2.2 นำแผนการฝึกทักษะไปให้ผู้มีประสบการณ์ในการจัดการศึกษา
เด็กก่อนวัยเรียน (ตามข้อ 3 หน้า 48) เพื่อพิจารณาและแก้ไขปรับปรุงเกี่ยวกับขั้นตอน
การฝึกลักษณะของภาพ คำบรรยาย และแบบฝึกปฏิบัติ

2.3 นำเอาแผนการฝึกทักษะที่ผ่านการตรวจการแก้ไขแล้วไป
ทดลองใช้กับเด็กนักเรียนชั้นเด็กเล็ก โรงเรียนบ้านหนองธง ซึ่งมีใช้เป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง
เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่งที่อาจจะเป็นอุปสรรคในการทดลอง

2.4 นำแผนการฝึกทักษะที่ทดลองแล้วมาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริงต่อไป

5. แผนการสอนตามปกติ

แผนการสอนตามปกติ ผู้วิจัยดัดแปลงมาจากวิธีการเตรียมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การเปรียบเทียบจำนวนจากหนังสือแผนการจัดประสบการณ์ชั้นเด็กเล็ก เล่ม 1 ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2527) โดยจัดทำเป็นแผนการสอน จำนวน 4 ฉบับ และในแผนการสอนแต่ละฉบับประกอบด้วย เวลาที่ใช้ เนื้อหา มโนทัศน์ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม อุปกรณ์ที่ใช้และขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สำหรับวิธีการสร้างแผนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อต่าง ๆ ดังกล่าว ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้คือ

1. ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในการเตรียมทักษะพื้นฐาน เรื่อง การเปรียบเทียบจำนวนตามแผนการจัดประสบการณ์ชั้นเด็กเล็ก เล่ม 1 ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ตลอดจนเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. เขียนแผนการสอนตามเนื้อหาเรื่อง การเปรียบเทียบจำนวนซึ่งแบ่งออกเป็น 4 หน่วยย่อยคือ จำนวนที่มีค่าเท่ากัน จำนวนที่มีค่าไม่เท่ากัน จำนวนที่มีค่ามากกว่า และจำนวนที่มีค่าน้อยกว่า หน่วยย่อยละ 1 ฉบับ
3. นำแผนการสอนทั้ง 4 ฉบับไปให้ผู้มีประสบการณ์ในการจัดการศึกษาก่อนวัยเรียนจำนวน 3 ท่าน (ตามข้อ 3 หน้า 48) พิจารณาแก้ไขปรับปรุงในส่วนต่าง ๆ ให้เหมาะสม
4. นำแผนการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้มีประสบการณ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นเด็กเล็ก ของโรงเรียนบ้านทุ่งคลองควาย ซึ่งมีใช้เป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ
5. นำแผนการสอนที่นำไปทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงเพิ่มเติมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริงอีกต่อไป

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสี่กลุ่มด้วยตนเอง โดยต้องการศึกษาผลของการฝึกทักษะการเปรียบเทียบจำนวนโดยใช้เกม การแสดงบทบาทสมมติ การใช้สไลด์เทปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติและการสอนตามปกติ ซึ่งใช้เวลาในการฝึกกลุ่มตัวอย่างละ 4 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที และเมื่อกลุ่มตัวอย่างในแต่ละโรงเรียนได้รับการฝึกทักษะจนจบตามเนื้อหาเรียบร้อยแล้ว จึงให้ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของแต่ละฉบับตามที่คุณวิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาประมาณฉบับละ 20 นาที

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมการทดลอง

1.1 เตรียมเครื่องมือเครื่องใช้ในการทดลองซึ่งประกอบด้วย แผนการฝึกทักษะโดยใช้เกม แผนการฝึกทักษะโดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ แผนการฝึกทักษะด้วยสไลด์เทปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ แผนการสอนตามปกติ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง เทปบันทึกเสียง จอรับภาพ นาฬิกาจับเวลา และแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

1.2 เตรียมนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในแต่ละโรงเรียนเข้ารับการทดลอง

1.3 เตรียมสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งอาจจะใช้ห้องใดห้องหนึ่งตามความเหมาะสมของแต่ละโรงเรียน และเพื่อเป็นการควบคุมอิทธิพลจากภายนอกที่ส่งผลต่อการทดลอง เช่น อิทธิพลอันเกิดจากที่นั่ง เสียงรบกวน และแสงสว่าง ให้มีผลต่อการทดลองน้อยที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงให้ผู้เข้ารับการทดลองนั่งเป็นรูปตัวยู และต้องจับสลากหมายเลขที่นั่งทุกครั้งที่ได้รับบริการทดลอง โดยผู้ที่จับได้หมายเลขใดก็ต้องนั่งตามที่นั่งที่กำหนดไว้

2. ขั้นตอนทดลอง

2.1 ชี้แจงนักเรียนที่เข้ารับการทดลองเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา และขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดลอง

2.2 ดำเนินการฝึกทักษะกับกลุ่มตัวอย่างในแต่ละโรงเรียน กลุ่มละสี่ครั้ง

ครึ่งละ 30 นาที คือ ตั้งแต่เวลา 09.00-09.30 น. 09.40-10.10 น. 10.20-10.50 น. และ 11.00-11.30 น. ในแต่ละวัน โดยเริ่มทดลองตั้งแต่วันที่ 1-25 กรกฎาคม 2534

ตั้งรายละเอียดตามตาราง 3

ตาราง 3 แสดงวัน เวลา ในการฝึกทักษะในแต่ละกลุ่มทดลองย่อย

ลำดับที่	ช่วงเวลา	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี
1	09.00-09.30 น.	A ₁	B ₂	C ₃	D ₄
	09.40-10.10 น.	B ₁	C ₂	D ₃	A ₄
	10.20-10.50 น.	C ₁	D ₂	A ₃	B ₄
	11.00-11.30 น.	D ₁	A ₂	B ₃	C ₄
2	09.00-09.30 น.	B ₂	C ₃	D ₄	A ₁
	09.40-10.10 น.	C ₂	D ₃	A ₄	B ₁
	10.20-10.50 น.	D ₂	A ₃	B ₄	C ₁
	11.00-11.30 น.	A ₂	B ₃	C ₄	D ₁
3	09.00-09.30 น.	C ₃	D ₄	A ₁	B ₂
	09.40-10.10 น.	D ₃	A ₄	B ₁	C ₂
	10.20-10.50 น.	A ₃	B ₄	C ₁	D ₂
	11.00-11.30 น.	B ₃	C ₄	D ₁	A ₂
4	09.00-09.30 น.	D ₄	A ₁	B ₂	C ₃
	09.40-10.10 น.	A ₄	B ₁	C ₂	D ₃
	10.20-10.50 น.	B ₄	C ₁	D ₂	A ₃
	11.00-11.30 น.	C ₄	D ₁	A ₂	B ₃

เมื่อ	A	หมายถึง	การฝึกทักษะโดยใช้เกม
	B	หมายถึง	การฝึกทักษะโดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ
	C	หมายถึง	การฝึกทักษะด้วยสไลด์เทปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ
	D	หมายถึง	การสอนตามปกติ
	A ₁	หมายถึง	โรงเรียนบ้านท่าช้าง ซึ่งฝึกทักษะโดยใช้เกม
	B ₁	หมายถึง	โรงเรียนบ้านท่าช้าง ซึ่งฝึกทักษะโดยการแสดงบทบาทสมมติ
	C ₁	หมายถึง	โรงเรียนบ้านท่าช้าง ซึ่งฝึกทักษะด้วยสไลด์เทปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ
	D ₁	หมายถึง	โรงเรียนบ้านท่าช้าง ซึ่งสอนตามปกติ
	A ₂	หมายถึง	โรงเรียนวัดเขาทอง ซึ่งฝึกทักษะโดยใช้เกม
	B ₂	หมายถึง	โรงเรียนวัดเขาทอง ซึ่งฝึกทักษะโดยการแสดงบทบาทสมมติ
	C ₂	หมายถึง	โรงเรียนวัดเขาทอง ซึ่งฝึกทักษะด้วยสไลด์เทปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ
	D ₂	หมายถึง	โรงเรียนวัดเขาทอง ซึ่งสอนตามปกติ
	A ₃	หมายถึง	โรงเรียนบ้านท่าลาด ซึ่งฝึกทักษะโดยใช้เกม
	B ₃	หมายถึง	โรงเรียนบ้านท่าลาด ซึ่งฝึกทักษะโดยการแสดงบทบาทสมมติ
	C ₃	หมายถึง	โรงเรียนบ้านท่าลาด ซึ่งฝึกทักษะด้วยสไลด์เทปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ
	D ₃	หมายถึง	โรงเรียนบ้านท่าลาด ซึ่งสอนตามปกติ
A ₄	หมายถึง	โรงเรียนบ้านป่าแก่ง ซึ่งฝึกทักษะโดยใช้เกม	
B ₄	หมายถึง	โรงเรียนบ้านป่าแก่ง ซึ่งฝึกทักษะโดยการแสดงบทบาทสมมติ	
C ₄	หมายถึง	โรงเรียนบ้านป่าแก่ง ซึ่งฝึกทักษะด้วยสไลด์เทปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ	
D ₄	หมายถึง	โรงเรียนบ้านป่าแก่ง ซึ่งสอนตามปกติ	

วิธีดำเนินการทดลองในแต่ละกลุ่มทดลองย่อย

กลุ่มทดลองย่อย 1

ดำเนินการฝึกทักษะการเปรียบเทียบจำนวนโดยใช้เกม จำนวน 4 ครั้ง ครั้งละ 1 เกม ใช้เวลาฝึกวันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ซึ่งเกมที่นำมาใช้ฝึกนั้นได้เรียงตามลำดับเนื้อหาแล้ว การทดลองมีลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ผู้วิจัยกล่าวคำทักทายและพูดคุยกับผู้รับการทดลอง เกี่ยวกับเกมที่จะให้เล่นแต่ละครั้ง โดยใช้เทป ใช้เวลาประมาณ 2 นาที

ขั้นที่ 2 ขั้นอธิบายวิธีเล่น ซึ่งเป็นขั้นที่ผู้วิจัยบอกชื่อเกม วัตถุประสงค์ อธิบายวิธีเล่น และกติกาในการเล่น โดยใช้เทป ใช้เวลาประมาณ 3 นาที

ขั้นที่ 3 ขั้นแสดงให้ดูก่อนการเริ่มเล่นจริง โดยผู้วิจัยแสดงวิธีการเล่นให้ผู้เข้ารับการทดลองดู และสอบถามความเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง เมื่อผู้รับการทดลองเข้าใจดีแล้วจึงเริ่มเล่น (ขั้นนี้ผู้วิจัยจะแจกอุปกรณ์ในการเล่นแต่ละเกมให้กับผู้เล่นทุกคน) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นที่ 4 ขั้นเล่นเกม เมื่อผู้เข้ารับการทดลองรับอุปกรณ์ในการเล่นแล้ว ผู้วิจัยจึงให้สัญญาณเริ่มเล่นเกมตามที่ใดชี้แจงแล้ว ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป ผู้วิจัยและผู้รับการทดลองร่วมกันสรุปในส่วนที่เกี่ยวข้องของแต่ละจุดประสงค์ของเนื้อหา ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

กลุ่มทดลองย่อย 2

การฝึกทักษะการเปรียบเทียบจำนวนโดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหา 4 สถานการณ์ ใช้เวลาฝึก 4 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที โดยกำหนดฝึกทักษะวันละ 1 ครั้ง ในการทดลองมีลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ผู้วิจัยกล่าวคำทักทาย พูดคุยกับผู้รับการทดลอง โดยใช้เทป บอกชื่อเรื่องจำนวนผู้แสดง ใช้เวลาประมาณ 3 นาที

ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดสถานการณ์และบทบาทสมมติ ในขั้นนี้ผู้วิจัยเล่าเรื่องให้ผู้รับการ

ทดลองฟัง โดยใช้เทป ใช้เวลาประมาณ 3 นาที

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะ ผู้วิจัยดำเนินการขั้นตอนดังนี้

1. เลือกผู้แสดง โดยการหาผู้สมัครตามจำนวนของตัวละคร
2. เตรียมสถานที่และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็น
3. เตรียมผู้สังเกตการณ์การแสดง โดยชี้แจงให้พยายามสังเกตท่าทางของผู้แสดงแต่ละคน
4. กำหนดบทบาทของผู้แสดงแต่ละคน สอดตามความพร้อมของผู้รับการทดลองและผู้แสดงก่อนการแสดงจริงทุกครั้ง
5. ผู้แสดงแสดงบทบาทตามที่กำหนดให้
6. การตัดบท กรณีที่ผู้แสดงแสดงท่าทางเร็วหรือช้าเกินไป ผู้วิจัยจะตัดบทหรือเสริมบทให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

สำหรับในขั้นนี้จะใช้เวลาประมาณ 14 นาที

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และอภิปรายผู้ร่วมกับผู้รับการทดลอง ร่วมกันอภิปรายสรุปตามหัวข้อที่กำหนด ซึ่งใช้เวลาประมาณ 3 นาที

ขั้นที่ 5 ขั้นแสดงเพิ่มเติม ผู้วิจัยอาจจะให้ผู้แสดงแสดงบทบาทเพิ่มเติม เพื่อเป็นการเน้นประเด็นสำคัญ ๆ ใช้เวลาประมาณ 2 นาที

ขั้นที่ 6 ขั้นอภิปรายสรุปผล ผู้วิจัยร่วมกับผู้เข้ารับการทดลองสรุปผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละเนื้อหา โดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที

กลุ่มทดลองย่อย 3

การฝึกทักษะการเปรียบเทียบจำนวนด้วยสไลด์เทปโดยการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ ผู้วิจัยใช้ภาพสไลด์ 4 ชุด ชุดละ 10-11 ภาพ ใช้เวลาในการฝึก 4 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที กำหนดการฝึกวันละ 1 ครั้ง ขั้นตอนดำเนินการฝึกมีดังนี้

1. ขั้นนำ ผู้วิจัยกล่าวคำทักทาย พูดคุยกับผู้เข้ารับการทดลอง เพื่อชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา ลักษณะของภาพ ขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้เทป พร้อมทั้งแจก

แบบฝึกปฏิบัติให้กับผู้เข้ารับการทดลองทุกคน ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

2. ขั้นฝึกทักษะ ผู้วิจัยฉายสไลด์เทปพร้อมทั้งเปิดเคย์บันทึกเสียง โดยเสนอภาพตามลำดับจนถึงลำดับภาพที่กำหนดไว้ในแผนการฝึกทักษะแต่ละฉบับจึงหยุด และให้ผู้รับการทดลองได้ฝึกปฏิบัติในแบบฝึกกิจกรรมที่ 1 และเห็นว่าทุกคนปฏิบัติได้ถูกต้องแล้ว จึงเริ่มฉายสไลด์ ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

3. ขั้นสรุป ผู้วิจัยและผู้รับการทดลองร่วมกันสรุปตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยของแผนการฝึกทักษะ หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงให้ผู้รับการทดลองได้ฝึกปฏิบัติตามแบบฝึกในกิจกรรมที่ 2 อีกครั้งหนึ่ง ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

กลุ่มทดลองย่อย 4

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยกำหนดการสอน 4 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที วันละ 1 ครั้ง ชั้นตอนในการสอนมีดังนี้

1. ขั้นนำ ผู้วิจัยกล่าวคำทักทาย พูดคุยกับผู้เข้ารับการทดลอง เพื่อชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา การปฏิบัติตามกิจกรรมต่าง ๆ และวิธีการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดในการสอนแต่ละเนื้อหา โดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที

2. ขั้นสอน ดำเนินการจัดกิจกรรมตามลำดับชั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนการสอนตามปกติของแต่ละฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที (ดังแสดงไว้ในภาคผนวก 4)

3. ขั้นอภิปรายและประเมินผล ผู้วิจัยร่วมกับผู้เข้ารับการทดลองร่วมกันอภิปรายที่ได้จากกิจกรรมในข้อ 2 ในส่วนที่เห็นว่าเกี่ยวข้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละเนื้อหา และให้ผู้เข้ารับการทดลองตอบคำถามต่าง ๆ โดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที

2.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลองกับกลุ่มทดลองย่อยทุกกลุ่มของแต่ละโรงเรียนตามแผนการฝึกทักษะและแผนการสอนแล้ว ผู้วิจัยจึงให้ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของแต่ละฉบับพร้อมกัน โดยใช้เวลาประมาณฉบับละ 20 นาที เพื่อเก็บคะแนนรวบรวมไว้ในการนำมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยหาคุณภาพของเครื่องมือและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองโดยใช้สถิติ
ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านการเปรียบเทียบ
จำนวน มีดังนี้

1.1 หากดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
(IOC) ตามวิธีการของโรวิลเนลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton,
1978)

1.2 หากค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) โดยใช้
เทคนิค 27% ในการแบ่งกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ และเปิดตารางหาค่าของจุงเตร์ฟาน (Fan,
1952 : 3-32)

1.3 หากค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR 20 ของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน
(Kuder Richardson) (Ebel, 1966 : 327)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองมีดังนี้

2.1 หากค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) (Guildford, 1985 : 54)
และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) (Ferguson, 1981 : 67)

2.2 ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of
Variance) ของกลุ่มตัวอย่างตามวิธีการของคอคเครน (Cochran) (Kirk, 1968 : 62)

2.3 ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนวัดผลการ
เรียนรู้ในแต่ละกลุ่มทดลอง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way
Analysis of Variance)

2.4 ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนวัดผลการ
เรียนรู้ของกลุ่มทดลองทั้งสี่กลุ่มเป็นรายคู่ เมื่อค่าของการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ โดยใช้วิธีการทดสอบของทูกีย์ (Tukey's test) (Kirk, 1968 : 112)