

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลของการใช้เกมการศึกษาที่ซึ่กิจกรรมทางกายที่มีต่อความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ และนำไปทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรซึ่งเป็นเด็กนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 อายุ 3-4 ปี โดยมีรายละเอียดคานการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

การเลือกประชากรและตัวอย่างประชากร

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากโรงเรียนที่มีลักษณะดังนี้

- 1.1 เปิดสอนชั้นอนุบาลปีที่ 1 ถึงอนุบาลปีที่ 3 ซึ่งมีชั้นอนุบาลปีที่ 1 2 ห้องเรียน
ขึ้นไป
 - 1.2 รับเด็กอายุ 3-4 ปี เข้าเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 และจัดเด็กเข้าชั้นเรียนแต่ละห้องเท่ากันโดยการคละอายุเด็กระหว่าง 3-4 ปี และคละเด็กทั้งชายและหญิงห้องละประมาณ 20 คน
 - 1.3 จัดประสบการณ์ให้เด็กตามแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ
 - 1.4 จัดกิจกรรมเสรีให้เด็กได้เล่นอิสระตามความสนใจในแต่ละวัน
- จากเกณฑ์การเลือกลักษณะโรงเรียนแบบเจาะจงดังกล่าว ได้โรงเรียนอัมพรไพศาล สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

2. ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นเด็กนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนอัมพรไพศาล ซึ่งมีห้องเรียนอนุบาลปีที่ 1 จำนวน 3 ห้องเรียน และมีนักเรียนห้องละ 20 คน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)

เลือกตัวอย่างประชากรตามขั้นตอนดังนี้

2.1 จับฉลาก เลือกห้องเรียนอนุบาลปีที่ 1 ของโรงเรียนอัมพรไพศาล 2 ห้องเรียน จากจำนวนทั้งหมด 3 ห้องเรียน

2.2 จับฉลากให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการฝึกความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้วยเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย อีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์

2.3 นำแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดสอบเด็กนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการฝึกความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้วยเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์ เพื่อนำมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความพร้อมทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความพร้อมทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวนี้ พบว่าคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์ไม่มีความแตกต่างกัน ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึกความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์

ตัวอย่างประชากร	N	คะแนนความพร้อมทางคณิตศาสตร์		t
		X	SD	
กลุ่มทดลองที่ 1	20	16.55	5.58	- 0.56
กลุ่มทดลองที่ 2	20	16.65	5.69	

$$.05^{38} = 1.684$$

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ แล้วจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก โดยจัดขอบเขตที่เหมาะสมสำหรับเด็กระดับอายุ 3-4 ปี
2. ศึกษาเอกสาร งานวิจัย เกี่ยวกับแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
3. สร้างแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์เป็นแบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก ซึ่งมีตัวเลือกเป็นภาพทั้งหมด และใช้ภาพเป็นสัญลักษณ์แทนข้อ รวมข้อสอบทั้งหมด 68 ข้อ โดยแบ่งแบบทดสอบเป็น 3 ฉบับ รายละเอียดของแต่ละฉบับมีดังนี้

ฉบับที่ 1 มี 4 ตอน รวม 21 ข้อ คือ

ตอนที่ 1	รูปร่างกลม สี เหลี่ยม สามเหลี่ยม	จำนวน 6 ข้อ
ตอนที่ 2	การเปรียบเทียบความยาว	จำนวน 5 ข้อ
ตอนที่ 3	การเปรียบเทียบความสูง	จำนวน 5 ข้อ
ตอนที่ 4	การเปรียบเทียบขนาด	จำนวน 5 ข้อ

ฉบับที่ 2 มี 5 ตอน รวม 32 ข้อ คือ

ตอนที่ 1	การเปรียบเทียบตำแหน่ง	จำนวน 8 ข้อ
ตอนที่ 2	การเปรียบเทียบความหนา	จำนวน 4 ข้อ
ตอนที่ 3	การเปรียบเทียบน้ำหนัก	จำนวน 8 ข้อ
ตอนที่ 4	การเปรียบเทียบระยะทาง	จำนวน 4 ข้อ
ตอนที่ 5	การเปรียบเทียบปริมาณและจำนวน	จำนวน 8 ข้อ

ฉบับที่ 3 มี 1 ตอน คือ ค่าของจำนวน 1-3 จำนวน 15 ข้อ

4. สร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยคำอธิบายวิธีการทดสอบ การใช้คำถาม เกณฑ์การให้คะแนน ซึ่งได้กำหนดการให้คะแนนคือ ถ้าเด็กตอบถูกต้อง ทันเวลาให้ 1 คะแนน ถ้าตอบถูกต้องช้ากว่าเวลา หรือไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกต้อง ให้ 0 คะแนน
5. นำแบบทดสอบและคู่มือการใช้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจงานเรื่องความตรงของเนื้อหา ความชัดเจนของภาพ คำถาม คำสั่ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้กับเด็กนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลนครราชสีมา จำนวน 30 คน ผู้วิจัยทำหน้าที่ดำเนินการสอบเองโดยสอบเด็กนักเรียนครั้งละ 2 คน

การทดลองใช้แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ในครั้งนี้เพื่อหาข้อบกพร่องของข้อสอบในแต่ละส่วน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เป็นแบบทดสอบที่ตีรวมทั้งแก้ไขวิธีการดำเนินการสอบด้วย

7. วิเคราะห์แบบทดสอบ โดยทำตามลำดับดังนี้

7.1 ตรวจสอบข้อสอบ ถ้าหากถูกต้องทั้งหมดเวลาให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ถ้าผิดหรือไม่ทันเวลาให้ 0 คะแนน แล้วรวมคะแนนข้อถูกของแต่ละคน

7.2 นำคะแนนของแต่ละคนมาเรียงจากมากไปหาน้อย ใช้เทคนิค 50 % ของจอห์นสัน (ประคอง กรรณสูต, 2528) วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก

ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากระหว่าง .20-.80 มีค่าอำนาจจำแนกสูงกว่า .20 ได้จำนวนข้อสอบ ที่มีคุณภาพจำนวน 52 ข้อจากข้อสอบเดิม 68 ข้อ ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 จำนวนข้อสอบที่มีคุณภาพและที่ตัดออกในแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์แต่ละฉบับ

แบบทดสอบ	ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ในด้านต่าง ๆ	จำนวนข้อสอบ	
		มีคุณภาพ	ตัดออก
ฉบับที่ 1	รูปวงกลม สี เหลี่ยม สามเหลี่ยม	6	0
	การเปรียบเทียบความยาว	4	1
	การเปรียบเทียบความสูง	4	1
	การเปรียบเทียบขนาด	4	1
	รวม	18	3
ฉบับที่ 2	การเปรียบเทียบตำแหน่ง	4	4
	การเปรียบเทียบความหนา	4	0
	การเปรียบเทียบน้ำหนัก	4	4
	การเปรียบเทียบระยะทาง	4	0
	การเปรียบเทียบปริมาณและจำนวน	6	2
รวม	22	10	
ฉบับที่ 3	ค่าของจำนวน 1-3	รวม 12	3
	รวมข้อสอบ 3 ฉบับ	52	16

เมื่อคัดเลือกข้อสอบได้แล้ว ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้สอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาความเที่ยง (Reliability) กับเด็กนักเรียนอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลนาเวศม์ จำนวน 30 คน ใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (K-R 20)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 คุณภาพของแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบ	ค่าระดับความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเที่ยง
ฉบับที่ 1	.20 - .80	.20 - .47	.75
ฉบับที่ 2	.33 - .80	.20 - .67	.74
ฉบับที่ 3	.27 - .70	.20 - .80	.73

จากตารางที่ 3 แสดงว่าแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์มีคุณภาพสามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้

แผนการจัดเกมการศึกษา

แผนการจัดเกมการศึกษาที่ใช้ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองประกอบด้วย

1. แผนการจัดเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 18 แผน เพื่อประกอบมรณทัศน์ทางคณิตศาสตร์ 15 เรื่อง
2. แผนการจัดเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 18 แผน เพื่อประกอบมรณทัศน์ทางคณิตศาสตร์ 15 เรื่อง

รายละเอียดและขั้นตอนในการสร้าง มีดังนี้

1. แผนการจัดเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย เพื่อให้กลุ่มทดลองที่ 1 มีความพร้อมทางคณิตศาสตร์จำนวน 18 แผน ประกอบมรณภาพทางคณิตศาสตร์ 15 เรื่องมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 1 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

1.2 ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย ดังนี้

1.2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้

1) เด็กเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อได้มีส่วนร่วมโดยตรงในกระบวนการเรียนรู้ นั้น ๆ และได้ลงมือปฏิบัติและฝึกฝนด้วยตนเอง (Rogers, 1969)

2) บรรยากาศการเรียนรู้ที่ไม่เคร่งเครียดสนุกสนาน เพลิดเพลิน จะเป็นการเสริมแรงที่สำคัญในการเรียนรู้ ให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Rogers, 1969)

3) การเรียนรู้จะขึ้นอยู่กับการศึกษาที่ผู้เรียนรู้ผลของการกระทำ ซึ่งจะ เป็นผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไปในทิศทางที่พึงประสงค์ (Lall and lall , n.d.)

4) การเรียนรู้ที่สำคัญจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนเห็นว่าเนื้อหา วิชาที่เรียนมีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายของตน (Roger, 1969)

1.2.2 แนวคิดการเรียนรู้โดยผ่านการใช้ประสาทสัมผัสครบ 4 ด้าน ดังนี้

1) การดู (Visual) คุณลักษณะต่างๆ ของสิ่งเร้าประเภทต่าง ๆ

2) การฟัง (Audio) ฟังเสียงที่เกิดจากการทำกับสิ่งเร้าประเภท ต่าง ๆ

3) การเคลื่อนไหว (Muscular) เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของ ร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แขน ขา มือ และนิ้วมือ ตามลักษณะของสิ่งเร้าประเภทต่าง ๆ

4) การสัมผัส (Tactile) หยิบ จับ ลูบคลำ สัมผัส ส่วนต่าง ของสิ่งเร้าประเภทต่างๆ (Montessori, 1980 ; Fernald, 1945)

1.2.3 ทฤษฎีการตื่นตัว การหาวิธีที่จะกระตุ้นและจูงใจให้เด็กตื่นตัวอยู่เสมอ มีความสนใจพร้อมที่จะรับรู้ (ศรีนคร วิทยะสิรินันท์, 2530)

1.3 ศึกษาพัฒนาการของเด็กเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างเกมการศึกษาซึ่งจะได้ สอดคล้องกับธรรมชาติ และความต้องการเกี่ยวกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัยในทุก ๆ ด้าน กล่าวคือ ด้านพัฒนาการทางกาย เด็กปฐมวัยมีธรรมชาติและความต้องการเคลื่อนไหว เพื่อพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่ กล้ามเนื้อเล็ก ตลอดจนประสาทสัมผัสต่าง ๆ ดังนั้น เกมการศึกษาที่จะ สร้างขึ้น ควรจะมีลักษณะที่ทำให้เด็กได้มีการเคลื่อนไหวร่างกายเกือบทุกส่วน และได้มีโอกาสกระทำกับ สิ่งของต่างๆ ที่เป็นรูปธรรม

ด้านพัฒนาการทางสติปัญญา ตามขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์นั้น เด็กปฐมวัยอยู่ขั้นการคิดที่ยังไม่สามารถใช้ความคิดได้อย่างสมเหตุสมผลนัก (Intuitive Thought) เด็กยังตัดสินใจต่าง ๆ จากการรับรู้ (Perceive) รู้สึก (Feel) ดังนั้น เกมการศึกษา ที่จะสร้างขึ้น ควรจะเอื้ออำนวยให้เด็กได้สังเกตโดยการรับรู้ และรู้สึกจากการได้กระทำกับสิ่งของ ซึ่งจะช่วยให้เด็กได้มีโอกาสฝึกคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้กระทำลงไป

ด้านพัฒนาการทางอารมณ์ เด็กปฐมวัยต้องการเล่นมีความกระตือรือร้นอยากรู้ อยากเห็น และช่างสงสัย ดังนั้นเกมการศึกษาที่สร้างขึ้นจึงต้องมีลักษณะให้เด็กได้เล่นอันเป็นการสนอง

ความกระตือรือร้น ความอยากรู้อยากเห็น และช่างสงสัยของเด็ก

ด้านพัฒนาการทางสังคม เด็กปฐมวัยอยู่ในวัยที่เริ่มเล่นกับเพื่อน แต่เป็นกลุ่มเด็กเล็ก จึงต้องการโอกาสและประสบการณ์ที่จะได้ฝึกฝนและเรียนรู้เกณฑ์ในการเล่นหรือการทำงานร่วมกับเพื่อน ดังนั้นเกมการศึกษาจะจัดให้เด็กได้เล่น และกระทำกับสิ่งของในแบบของการเล่นเป็นกลุ่มอันจะทำให้เด็กมีโอกาสดูฝึกฝนและเรียนรู้ที่จะเล่นหรือทำงานร่วมกับเพื่อน (เตือนใจ ทองสาริต, 2530)

1.4 ศึกษาเนื้อหาจิตศาสตร์จากแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน รวมทั้งพัฒนาการด้านสติปัญญาเด็กของ Piaget และงานวิจัยเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางจิตศาสตร์ของเด็ก สรุปเนื้อหาจิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ที่เรียงลำดับจาง่ายไปหายาก โดยสอดคล้องกับอายุ ดังนี้

1) การสังเกต และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ตามความแตกต่างและความเหมือนกันในเรื่องรูปร่าง จากแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการศึกษาเอกชนได้กำหนดให้สอนเรื่องรูปร่างก่อนเรื่องอื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมูสเซน (Mussen, 1964) ที่ศึกษาในเรื่องการจำแนกความแตกต่างและความเหมือนของสิ่งของของเด็ก ผลปรากฏว่าเด็กอายุ 1-4 ปี มีพัฒนาการในการจำแนกความแตกต่างและความเหมือนของสิ่งของแล้ว และการจัดสิ่งที่มีรูปร่างเหมือนกันไว้เป็นพวกเดียวกัน จะพบในเด็กอายุไม่เกิน 3 ปี

2) การสังเกตและจำแนกสิ่งต่างๆ ตามความแตกต่าง และความเหมือนกันในเรื่องสีจากแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการศึกษาเอกชน ได้กำหนดให้สอนเรื่องสีไว้เป็นเรื่องที่สอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มูสเซน (Mussen, 1964) ที่ศึกษาในเรื่องการจำแนกความแตกต่างและความเหมือนของสิ่งของของเด็ก ผลปรากฏว่าเด็กอายุ 3 ปี ถึง 6 ปี จะจัดสิ่งของที่มีสีเหมือนกันไว้เป็นพวกเดียวกัน

3) รูปร่างกลม สี่เหลี่ยม และสามเหลี่ยม บาบสกา (Babska, 1965) ได้ทำวิจัยและได้ผลการศึกษาว่า เด็กสามารถจำสิ่งของที่มีรูปร่างเป็นทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยม และสามเหลี่ยมได้ แม้ว่าจะนำของเหล่านี้มาวางไว้ด้วยกัน เมื่อเด็กมีอายุ 2 ถึง 3 ปี เด็กสามารถจะบอกได้ว่าสิ่งของนั้นมีรูปร่างอย่างไร

4) การเปรียบเทียบความยาว (ยาวกว่า - สูงกว่า) งานวิจัย และการศึกษาของพอทิต และฮัลสบูส (Poteat and Holsebus, 1970) อีฮรี และแอมมอน (Ehri and Ammon, 1974) และเฉลา ประเสริฐสังข์ (2522) มีผลการวิจัยสอดคล้องกันว่าเด็กที่มีอายุ 3-6 ปี

มีความสามารถในการเปรียบเทียบความยาว (ยาวกว่า-สูงกว่า-สั้นกว่า) และขนาด (ใหญ่กว่า-เล็กกว่า) แต่ความสามารถการเปรียบเทียบความยาวจะเกิดขึ้นก่อนการเปรียบเทียบขนาด เพราะเด็กจะยึดความยาวของวัตถุเป็นเกณฑ์ในการตัดสินขนาดของวัตถุนั้น

5) การเปรียบเทียบขนาด (ใหญ่กว่า - เล็กกว่า) เป็นเรื่องที่สอนต่อจากการเปรียบเทียบความยาว เหตุผลตามงานวิจัยที่กล่าวในข้อ 4

6) การเปรียบเทียบตำแหน่ง (หน้า - หลัง, บน - ล่าง) จากแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ และแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการศึกษาเอกชนให้สอนต่อจากการเปรียบเทียบขนาด

7) การเปรียบเทียบความหนา (หนากว่า - บางกว่า) จากแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ และแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการศึกษาเอกชน ให้สอนต่อจากการเปรียบเทียบตำแหน่ง

8) การเปรียบเทียบน้ำหนัก (หนักกว่า - เบากว่า) จากแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ และแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการศึกษาเอกชนให้สอนต่อจากการเปรียบเทียบความหนา

9) การเปรียบเทียบระยะทาง (ใกล้กว่า - ไกลกว่า) จากแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการศึกษาเอกชน ให้สอนต่อจากการเปรียบเทียบน้ำหนัก

10) การเปรียบเทียบปริมาณ (เท่ากับ - มากกว่า - น้อยกว่า) งานวิจัยและการศึกษาของ โดแนลด์สันและบอลโฟร์ (Donaldson and Balfour, 1968) ไพค์และอลสัน (Pike and Olson, 1997) มีผลการวิจัยสอดคล้องกันว่า เด็กที่มีอายุ 3-4 ปี จะสามารถเข้าใจคำว่า "มากกว่า" และ "น้อยกว่า" ได้แล้วและสอดคล้องกับแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ และแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการศึกษาเอกชน ให้สอนต่อจากการเปรียบเทียบระยะทาง

11) ค่าของจำนวน 1 จากแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ และแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการศึกษาเอกชน ให้สอนต่อจากการเปรียบเทียบปริมาณ

12) ค่าของจำนวน 2 จากแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติและแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการศึกษาเอกชนให้สอนต่อจากค่าของจำนวน 1

13) ค่าของจำนวน 3 จากแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงาน
การประถมศึกษาแห่งชาติ และแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานการศึกษาเอกชน ให้
สอดคล้องจากค่าของจำนวน 2

1.5 กำหนดเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เอื้ออำนวยให้สามารถจัดเรียนโดยใช้เกมการศึกษา
ที่ใช้กิจกรรมทางกาย

ตารางที่ 4 เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เอื้ออำนวยให้สามารถจัดเรียนโดยใช้เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย

รายการเนื้อหาทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับเด็ก 3-4 ขวบ	เนื้อหาทักษะที่สามารถจัดฝึกโดยใช้ เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย
การสังเกตและจำแนกความแตกต่างและ ความเหมือนในเรื่องสี	
การสังเกตและจำแนกความเหมือนและ ความแตกต่างในเรื่องรูปร่าง-รูปทรงได้แก่ รูปวงกลม สีเหลี่ยม สามเหลี่ยม	/
การเปรียบเทียบความยาว (ยาวกว่า - สั้นกว่า)	/
การเปรียบเทียบความสูง (สูงกว่า - ต่ำกว่า)	/
การเปรียบเทียบขนาด (ใหญ่กว่า - เล็กกว่า)	/
การเปรียบเทียบตำแหน่ง (หน้า - หลัง)	/
การเปรียบเทียบความหนา (หนากว่า - บางกว่า)	/
การเปรียบเทียบน้ำหนัก (หนักกว่า - เบากว่า)	/

ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการเนื้อหาทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับเด็ก 3-4 ขวบ	เนื้อหาทักษะที่สามารถจัดฝึกโดยใช้ เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย
การเปรียบเทียบระยะทาง (ใกล้กว่า - ไกลกว่า)	/
การเปรียบเทียบปริมาณและจำนวน (เท่ากัน - มากกว่า - น้อยกว่า)	/
ค่าของจำนวน 1-3	/

1.6 สร้างแผนการจัดเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย เพื่อให้เกิดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ทั้งหมด 18 แผน แต่ละแผนกล่าวถึง จุดประสงค์ จำนวนผู้เล่น สื่ออุปกรณ์ การเตรียม รูปแบบการเล่น กติกา และวิธีเล่น ซึ่งได้ออกแบบให้มีการใช้เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกายอันจะนำไปสู่การสร้างความพร้อมทางคณิตศาสตร์โดยเด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเองทั้งนี้ มีหลักการ รูปแบบของเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย รวมทั้งเกณฑ์การสร้าง การเลือกสื่อ/อุปกรณ์ และขั้นตอนการดำเนินการในการเล่นเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกายมีดังนี้

1.6.1 หลักการของเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย

- 1) จัดโอกาสให้เด็กใช้ ประสบสัมผัสอันเกิดจากกล้ามเนื้อ เคลื่อนไหวไปตามทุกส่วนของวัตถุนั้น (Muscular Sense) ทุกเรื่องที่เป็นไปได้
- 2) จัดโอกาสให้เด็กใช้ประสาทสัมผัสดังต่อไปนี้ ให้มากที่สุด และหลากหลาย

2.1 การดู (Visual) คุณลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งเร้าประเภทต่าง ๆ

2.2 การฟัง (Audio) ฟังเสียงที่เกิดจากการทำกับสิ่งเร้าประเภทต่าง ๆ

2.3 การเคลื่อนไหว (Muscular) เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง แขน ขา มือ และนิ้วมือ ตามลักษณะของสิ่งเร้าประเภทต่าง ๆ

2.4 การสัมผัส (Tectile) หยิบ จับ ลูกคลา สัมผัส

ส่วนต่างๆ ของสิ่งเร้าประเภทต่างๆ

- 3) จัดโอกาสให้เด็กจัดกระทำต่อวัตถุ โดยปฏิบัติจริงเป็นการเรียนจากประสบการณ์ตรงด้วยตนเอง
- 4) จัดโอกาสให้เด็กได้ทำกิจกรรมการเล่น โดยเคลื่อนไหวร่างกาย แทนการนั่ง เล่นอยู่กับที่

1.6.2 เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย ประกอบด้วยกิจกรรมการเล่น เป็นจุดประมาณ 5-7 จุด โดยมีหลักการจัดกิจกรรมการเล่นดังนี้

- 1) เป็นกิจกรรมการเล่นที่จัดลำดับช้า-เร็วได้ (เด็กเสร็จก่อนหลังกันนานกับเด็กเสร็จไล่เลี่ยกัน) สลับกันตามจังหวะเพื่อรักษาสมดุลของจำนวนเด็กในแต่ละจุด
- 2) เป็นกิจกรรมการเล่นที่ช่วยให้เด็กเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสครบและยังใช้ให้สัมพันธ์กันด้วย เช่น ตา สัมพันธ์กับมือสัมพันธ์กัน
- 3) เป็นกิจกรรมการเล่นที่ทำให้เด็กได้เคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายหลายๆ ส่วน
- 4) มีกิจกรรมการเล่นสำรอง เพื่อให้เด็กทุกคนที่มีความสามารถต่างกัน ได้ทำกิจกรรมสำรองได้ตลอดเวลา รอโอกาสที่จะเข้าจุด

1.6.3 เกณฑ์การสร้าง เลือกสื่อ/อุปกรณ์ ที่นำมาประกอบการเล่นเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย

- 1) ใช้งบจริงที่เป็นสิ่งของที่มีอยู่รอบๆ ตัวเด็ก และสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน

- 2) ใช้งบที่เหลืงใช้ ง่าย และไม่เป็นอันตรายต่อเด็ก

1.6.4 ขั้นตอนการดำเนินการในการเล่นเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย ผู้วิจัยได้อาศัยหลักการสอนเกมและการละเล่นของ พูนสุข บุญสวัสดิ์ เป็นเกณฑ์ คือ

- 1) จัดรูปแบบการเล่น พร้อมอุปกรณ์ตามลักษณะการเล่นนั้น
- 2) อธิบายวิธีเล่น และ กติกาการเล่น
- 3) สาธิตการเล่นโดยครู ครูกับเด็ก เด็ก
- 4) ให้เด็กทดลองเล่น และแนะนำข้อบกพร่อง
- 5) ให้เด็กเล่นจริงตามกติกา
- 6) สรุปผลและประเมินผลการเล่น โดยครูและเด็กอภิปรายร่วมกัน

1.7 โครงสร้างเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกายเป็นดังนี้

ตารางที่ 5 โครงสร้างเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย

เนื้อหา	เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย	ประสาทสัมผัส					
		ดู	ฟัง	เคลื่อนไหว มือ นิ้วมือ แขน ขา	สัมผัส ลำตัว ด้วยมือ		
รูป วงกลม	จุดที่ 1	เดินเหยียบบนสายที่ขีด เป็นรูปวงกลม	/	/	/	/	/
	จุดที่ 2	เคลื่อนไหวมือตามสายย่างที่ ขีดเป็นรูปวงกลม	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	วาดตามรอยฐานของ วัสดุที่เป็นรูปวงกลม	/	/	/	/	/
	จุดที่ 4	(สำรอง) กล่องสัมผัส	/	/	/	/	/
รูป สี่เหลี่ยม	จุดที่ 1	วาดตามรอยฐานของ วัสดุที่รูปสี่เหลี่ยม	/	/	/	/	/
	จุดที่ 2	เคลื่อนไหวมือตามท่อแอสร่อน ต่อเป็นรูปสี่เหลี่ยม	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	แกะรูปสี่เหลี่ยม	/	/	/	/	/
	จุดที่ 4	(สำรอง) กล่องสัมผัส	/	/	/	/	/
รูป สาม เหลี่ยม	จุดที่ 1	เดินเหยียบบนท่อแอสร่อน ที่ต่อเป็นรูปสามเหลี่ยม	/	/	/	/	/
	จุดที่ 2	เคลื่อนไหวมือตามท่อแอสร่อน ต่อเป็นรูปสามเหลี่ยม	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	วาดตามรอยฐานของ วัสดุที่เป็นรูปสามเหลี่ยม	/	/	/	/	/
	จุดที่ 4	(สำรอง) แกะ รูปสามเหลี่ยม	/	/	/	/	/

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เนื้อหา	เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย	ประสาทสัมผัส						
		ดู	ฟัง	เคลื่อนไหว มือ นิ้วมือ	แขน ขา	สัมผัส ลำตัว	ด้วยมือ	
รูปวงกลมสี่เหลี่ยม	จุดที่ 1	หารูปวงกลมสี่เหลี่ยมสามเหลี่ยม แล้วเขียนตามรอย	/	/	/	/	/	/
สามเหลี่ยม	จุดที่ 2	เดินเหยียบบนสายยางที่ขดเป็นรูปวงกลม และบนท่อแอสรอนที่ต่อเป็นรูปสี่เหลี่ยมและสามเหลี่ยม	/	/			/	/
รูปวงกลมสี่เหลี่ยม	จุดที่ 3	กล่องสัมผัส	/	/	/	/	/	/
สามเหลี่ยม	จุดที่ 4	เขย่าลูกเต๋าแล้วเดินเหยียบรูป	/	/	/	/	/	/
สามเหลี่ยม	จุดที่ 5	(สำรอง) เคลื่อนมือตามสายยางที่ขดเป็นรูปวงกลม และท่อแอสรอนต่อเป็นรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม	/	/	/	/	/	/
ยาว-สั้น	จุดที่ 1	ก้าวยาว-สั้นตามกระดาษกาว	/	/			/	/
	จุดที่ 2	ลูบเชือกยาว-สั้น	/	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	เดินบนไม้ยาว-สั้น	/	/			/	/
	จุดที่ 4	เลือกของยาวกว่าดินสอ	/	/	/	/		/
	จุดที่ 5	เดินบนไม้ยาว-สั้น	/	/			/	/
	จุดที่ 6	เลือกของสั้นกว่าดินสอ	/	/	/	/	/	/

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เนื้อหา	เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย	ประสาทสัมผัส					
		ดู	ฟัง	เคลื่อนไหว		สัมผัส	
				มือ	นิ้วมือ	แขน ขา ลำตัว	ด้วยมือ
ยาว-สั้น	จุดที่ 7	เคลื่อนลูกแก้วในท่อ	/	/	/	/	
	จุดที่ 8	(सारอง) ลากเส้นตาม ความยาวของสิ่งของ	/	/	/	/	/
สูง-เตี้ย	จุดที่ 1	ก้าวข้ามเชือกเตี้ย เขย่ากระดิ่งที่ผูกไว้สูง	/	/		/	/
	จุดที่ 2	ต่อไม้บล็อกให้เตี้ยกว่า กระป๋องแป้ง	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	ต่อไม้บล็อกให้สูงกว่าแจกัน	/	/	/	/	/
	จุดที่ 4	เก็บผลไม้ต้นไม้สูง-เตี้ย	/	/	/	/	/
	จุดที่ 5	(सारอง) เคลื่อนมือขึ้น- ลงตาม ความสูงของ ท่อแอสร่อน	/	/	/	/	/
ใหญ่-เล็ก	จุดที่ 1	สอดกล่องใบใหญ่-เล็ก	/	/			/
	จุดที่ 2	เลือกและแยกสิ่งของ ใหญ่-เล็ก	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	นั่งบนเก้าอี้ตัวใหญ่-เล็ก	/	/			/
	จุดที่ 4	เดินเหยียบบนรอยเท้า ใหญ่-เล็ก	/	/			/
	จุดที่ 5	กอดรอบหมอนข้างใบ ใหญ่-เล็ก	/	/	/	/	/

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เนื้อหา	เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย	ประสาทสัมผัส					
		ดู	ฟัง	เคลื่อนไหว มือ นิ้วมือ แขน ขา ลำตัว	สัมผัส ด้วยมือ		
ใหญ่-	จุดที่ 6	ตม่น้ำแก้วใหญ่-เล็ก	/	/			
เล็ก	จุดที่ 7	(สำรอง) วางฝา ใหญ่-เล็ก	/	/	/	/	/
หน้า-	จุดที่ 1	หันหน้า-หลัง ตามคำสั่ง	/			/	/
หลัง	จุดที่ 2	หันหน้า-หลัง ให้เก้าอี้ ยาว	/			/	/
	จุดที่ 3	เดินผ่านหน้าเก้าอี้-หลัง เก้าอี้	/	/		/	/
	จุดที่ 4	(สำรอง) วาง-หยิบสิ่ง ของไว้หน้า-หลังสิ่งที่ กำหนดให้	/	/	/	/	/
หน้า-	จุดที่ 1	จับผ้าหนา-บาง	/	/	/	/	/
บาง	จุดที่ 2	เลือกไม้ หนา-บาง	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	หันแครอทให้หนากว่า	/	/	/	/	/
	จุดที่ 4	เดินบนบล็อกหมอน	/	/		/	/
	จุดที่ 5	ถูงมือหนา-บาง	/	/	/	/	/
	จุดที่ 6	(สำรอง) สก๊อตไปรท์ หนา-บาง	/	/	/	/	/
หนัก-	จุดที่ 1	ชั่งของด้วยมือ	/	/	/	/	/
เบา	จุดที่ 2	ชั่งของด้วยตราชั่ง	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	(สำรอง) หาของที่หนัก กว่าลูกเทนนิส	/	/	/	/	/

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เนื้อหา	เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย	ประสาทสัมผัส							
		ดู	ฟัง	เคลื่อนไหว			สัมผัส		
				มือ	นิ้วมือ	แขน	ขา	ลำตัว	ด้วยมือ
ใกล้เคียง-	จุดที่ 1	เลื่อนของใกล้เคียง-ไกล	/	/	/	/	/	/	/
ไกล	จุดที่ 2	บักชงในกระป๋องทราย	/	/	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	(สำรอง) วิ่งให้ไกล	/	/			/	/	
		จากครู							
เท่ากัน	จุดที่ 1	บักดอกกุหลาบ	/	/	/	/	/	/	/
	จุดที่ 2	ตักมะกะโรนีเท่ากับครู	/	/	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	เขย่าขวดลูกบิด-ถั่วเขียว	/	/	/	/	/	/	/
	จุดที่ 4	(สำรอง) หยิบไม้หนีบผ้า	/	/	/	/	/	/	/
มากกว่า	จุดที่ 1	บักดอกกุหลาบ	/	/	/	/	/	/	/
น้อยกว่า	จุดที่ 2	ตักมะกะโรนีน้อยกว่าครู	/	/	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	ถั่วขวดน้ำ-เขย่าขวด	/	/	/	/	/	/	/
		ลูกบิด							
	จุดที่ 4	ใส่พู่ทรา	/	/	/	/	/	/	/
	จุดที่ 5	(สำรอง) หยิบไม้หนีบผ้า	/	/	/	/	/	/	/
		ให้มากกว่าครู							
จำนวน	จุดที่ 1	แปะวงกลม 1 วง	/	/	/	/	/	/	/
1	จุดที่ 2	หยิบส้ม 1 ผล	/	/	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	มือลูบสัมผัสเลข 1 วาง	/	/	/	/	/	/	/
		ผารักบี้ 1 ผา							
	จุดที่ 4	หยิบกล่องฟิล์มใส่ถาดที่มี	/	/	/	/	/	/	/
		เลข 1 อยู่กันถาด							
	จุดที่ 5	(สำรอง) ลอกตัวเลข1	/	/	/	/	/	/	/

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เนื้อหา	เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย	ประสาทสัมผัส					
		ดู	ฟัง	เคลื่อนไหว	สัมผัส		
		มือ	นิ้วมือ	แขน	ขา	ลำตัว	ด้วยมือ
จำนวน 2	จุดที่ 1	ปักรูป 2 ดอก	/	/	/		/
	จุดที่ 2	วางส้อม 2 ผลบนจาน	/	/	/	/	
	จุดที่ 3	ระบายสีรูปม้า 2 ตัว	/	/	/	/	
	จุดที่ 4	ลอกตัวเลข 2	/	/	/	/	/
	จุดที่ 5	(สำรอง) ผนกระดาษบน ตัวเลข 2	/	/	/	/	/
จำนวน 1 และ 2	จุดที่ 1	ปรบมือ 1/2 ครั้ง เดิน ตามที่ปรบมือ	/			/	/
	จุดที่ 2	จ่ายตลาด	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	ลอกตัวเลข 1, 2	/	/	/	/	/
	จุดที่ 4	(สำรอง) สัมผัสตัวเลข กระดาษทราย	/	/	/	/	/
จำนวน 3	จุดที่ 1	หยิบดินสอใส่กล่อง 3 แท่ง	/	/	/	/	/
	จุดที่ 2	หยิบพุทราใส่ถาดที่มีเลข 3 อยู่ก้นถาด	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	ลอกตัวเลข 3	/	/	/	/	/
	จุดที่ 4	(สำรอง) ระบายสีรูป ไก่ 3 ตัว	/	/	/	/	/
จำนวน 1, 2 และ 3	จุดที่ 1	หยิบพุทราจำนวนตรงกับ ตัวเลข	/	/	/	/	/
	จุดที่ 2	ลอกตัวเลข 1, 2 และ 3	/	/	/	/	/
	จุดที่ 3	สัมผัสตัวเลขกระดาษทราย	/	/	/	/	/
	จุดที่ 4	(สำรอง) หยิบพาน้ำ- อัดลมใส่ถาดตัวเลข	/	/	/	/	/

1.8 นำแผนการจัดเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 7 ท่าน ตรวจสอบพิจารณา และให้ข้อคิดเห็นในเรื่อง ความชัดเจน เหมาะสม ของเนื้อหา สื่อ/อุปกรณ์ ตลอดจน วิธีการดำเนินกิจกรรมการเล่นต่าง ๆ เพื่อให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขในเรื่องต่อไปนี้

1) ลดจำนวนผู้เล่นลงเป็นครั้งละ 4 ถึง 5 คน ซึ่งจากเดิมให้เด็กเล่นครั้งละ 20 คน เพราะเด็กวัย 3-4 ปี ควรทำกิจกรรมการเล่นเป็นกลุ่มครั้งละประมาณ 4-5 คน เพื่อให้เด็กได้ทำกิจกรรมอย่างทั่วถึง และเด็กไม่ต้องคอยนาน

2) ให้รายละเอียด จำนวน สื่อ/อุปกรณ์ ให้มากขึ้น

1.9 นำแผนการจัดเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกายที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (try-out) กับเด็กนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนลิตเติ้ลโธมเนสเซอร์จำนวน 3 คน เพื่อศึกษาปัญหา สิ่งที่ต้องปรับปรุง เปลี่ยนแปลง ตลอดจนข้อมูลประกอบการตัดสินใจบางประการเกี่ยวกับ สื่อ/อุปกรณ์ และวิธีการเล่น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1

1.10 นำแผนการจัดเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกายซึ่งปรับปรุงครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้ (try-out) กับเด็กนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนลิตเติ้ลโธมเนสเซอร์จำนวน 5 คน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเป็นเครื่องมือเพื่อนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรและรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไป

2. แผนการจัดเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์ เพื่อให้เกิดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 1 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

2.2 กำหนดเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องเดียวกับเนื้อหาที่ใช้ในเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย มาสร้างเป็นเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์

2.3 สร้างแผนการจัดเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์เพื่อให้เกิดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด 18 แผนแต่ละแผนกล่าวถึง จุดประสงค์ จำนวนผู้เล่น สื่อ/อุปกรณ์ รูปแบบการเล่น กติกา และวิธีเล่น ทั้งนี้มีลักษณะ รูปแบบ ของเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์ รวมทั้ง สื่อ/อุปกรณ์ และขั้นตอนการดำเนินการในการเล่นเกมการศึกษาดังนี้

2.3.1 ลักษณะของเกมการศึกษายึดตามเกมการศึกษาที่กำหนดไว้ในแผนการจัดประสบการณ์ คือ

- 1) เกมจับคู่ ท้าได้หลายรูปแบบ เช่น จับคู่ภาพเหมือนกัน จับคู่ภาพที่มีความสัมพันธ์กัน เป็นต้น
- 2) เกมโดมิโน (Domino) ใช้หลักของการจับคู่เช่นกัน แต่ในกระดานแผ่นหนึ่งจะมีสองภาพ ผู้เล่นจะต้องหาภาพที่เข้าคู่กันมาต่อกัน
- 3) เกมลอตโต (Lotto) ประกอบด้วยภาพใหญ่หนึ่งภาพและภาพเล็กที่เป็นส่วนประกอบของภาพใหญ่ ผู้เล่นจะต้องเลือกภาพมาวางในตารางตามคำสั่งให้ถูกต้อง
- 4) เกมภาพตัดต่อ (Jigsaw puzzle) ประกอบด้วยภาพเหมือนกันสองภาพ ภาพหนึ่งเป็นภาพต้นแบบ อีกภาพหนึ่งตัดออกเป็นชิ้นส่วน ประมาณ 4-5 ชิ้น ผู้เล่นจะต้องต่อชิ้นส่วนของภาพให้เหมือนกับภาพต้นแบบ
- 5) เกมการจัดหมวดหมู่ ประกอบด้วยภาพต้นแบบ ซึ่งมีทั้งภาพหรือตัวเลข ผู้เล่นต้องหาภาพที่มีจำนวนตรงกับตัวเลขมาวางต่อให้หมด หรือภาพที่มีรูปร่างเหมือนรูปเรขาคณิตต้นแบบมาต่อให้หมด

2.3.2 หลักการของเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์นี้

- 1) เด็กนั่งเล่นเกมอยู่กับที่
- 2) เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสดังนี้

การดู (Visual)

การฟังคำสั่ง

การหยิบบัตรภาพ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ

2.3.3 สื่อ/อุปกรณ์ ที่ใช้ในเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์ คือ

บัตรภาพ 2 มิติ

2.3.4 ขั้นตอนการดำเนินการในการเล่นเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์ ผู้วิจัยได้อาศัยหลักการสอนเกม และการละเล่นของ พูนสุข บุญสวัสดิ์ เป็นเกณฑ์ คือ

- 1) จัดรูปแบบการเล่นพร้อมอุปกรณ์ตามลักษณะการเล่นนั้น
- 2) อธิบายวิธีเล่น และกติกาการเล่น
- 3) สาธิตการเล่นโดยครู ครูกับเด็ก เด็ก
- 4) ให้เด็กทดลองเล่น และแนะนำข้อบกพร่อง
- 5) ให้เด็กเล่นจริงตามกติกา
- 6) สรุปผลและประเมินผลการเล่นโดยครู และเด็กอภิปรายร่วมกัน

2.4 โครงสร้างเกมการศึกษาตามการจัดประสบการณ์มีดังนี้
 ตารางที่ 6 โครงสร้างเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์

เนื้อหา	เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย	ประสาทสัมผัส			
		ดู	ฟัง	เคลื่อนไหว มือ นิ้วมือ แขน ขา ลำตัว	สัมผัส ด้วยมือ
รูปร่างกลม	1. เกมตัดต่อรูปร่างกลม	/	/		
	2. จับคู่รูปร่างกลม	/	/		
	3. จัดหมวดหมู่สิ่งของรูปร่างกลม	/	/		
รูปสี่เหลี่ยม	1. เกมตัดต่อรูปสี่เหลี่ยม	/	/		
	2. จับคู่รูปสี่เหลี่ยม	/	/		
	3. จัดหมวดหมู่สิ่งของรูปสี่เหลี่ยม	/	/		
รูป- สามเหลี่ยม	1. เกมตัดต่อรูปสามเหลี่ยม	/	/		
	2. จับคู่รูปสามเหลี่ยม	/	/		
	3. จัดหมวดหมู่สิ่งของรูปสามเหลี่ยม	/	/		
รูปร่างกลม สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม	1. เกมตัดต่อรูปร่างกลม สี่เหลี่ยม และ สามเหลี่ยม	/	/		
	2. จับคู่รูปร่างกลม สี่เหลี่ยม และ สามเหลี่ยม	/	/		
	3. จัดหมวดหมู่สิ่งของรูปร่างกลม สี่เหลี่ยมและสามเหลี่ยม	/	/		
ยาว-สั้น	1. เกมจับคู่ภาพยาว-สั้น	/	/		
	2. เกมจัดหมวดหมู่สิ่งของยาว-สั้น	/	/		
สูง-เตี้ย	1. เกมตัดต่อภาพสูง-เตี้ย	/	/		
	2. เกมจับคู่ภาพสูง-เตี้ย	/	/		
ใหญ่-เล็ก	1. เกมจับคู่ภาพใหญ่-เล็ก	/	/		
	2. เกมโรมิโนใหญ่-เล็ก	/	/		

ตารางที่ 6 (ต่อ)

เนื้อหา	เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย	ประสาทสัมผัส			
		ดู	ฟัง	เคลื่อนไหว มือ นิ้วมือ แขน ขา ลำตัว	สัมผัส ด้วยมือ
หน้า-หลัง	1. เกมจับคู่หน้า-หลัง	/	/		
	2. เกมจับคู่ภาพตำแหน่ง	/	/		
หน้า-บาง	1. เกมตัดต่อหน้า-บาง	/	/		
	2. เกมจับคู่หน้า-บาง	/	/		
หนัก-เบา	1. เกมจัดหมวดหมู่ของหนัก-เบา	/	/		
	2. เกมลोटโรตหนัก-เบา	/	/		
ใกล้-ไกล	1. เกมตัดต่อใกล้-ไกล	/	/		
	2. เกมลोटโรตใกล้-ไกล	/	/		
เท่ากัน	1. เกมภาพตัดต่อเท่ากัน	/	/		
	2. เกมจับคู่ภาพเท่ากัน	/	/		
มากกว่า- น้อยกว่า	1. เกมตัดต่อมาก-น้อย	/	/		
	2. เกมจับคู่ภาพมาก-น้อย	/	/		
จำนวน 1	1. เกมจับคู่สิ่งของที่มีจำนวน 1 ชิ้น	/	/		
	2. เกมลोटโรตจำนวน 1 ชิ้น	/	/		
	3. เกมจัดหมวดหมู่ตัวเลขกับสิ่งของ	/	/		
จำนวน 2	1. เกมจับคู่สิ่งของที่มีจำนวน 1 ชิ้น	/	/		
	2. เกมลोटโรตจำนวน 2 ชิ้น	/	/		
	3. เกมจัดหมวดหมู่ตัวเลข 2 กับ สิ่งของ	/	/		
จำนวน 1 และ 2	1. เกมจับคู่สิ่งของที่มีจำนวน 1 และ 2 ชิ้น	/	/		
	2. เกมโรตมีน 1, 2	/	/		

ตารางที่ 6 (ต่อ)

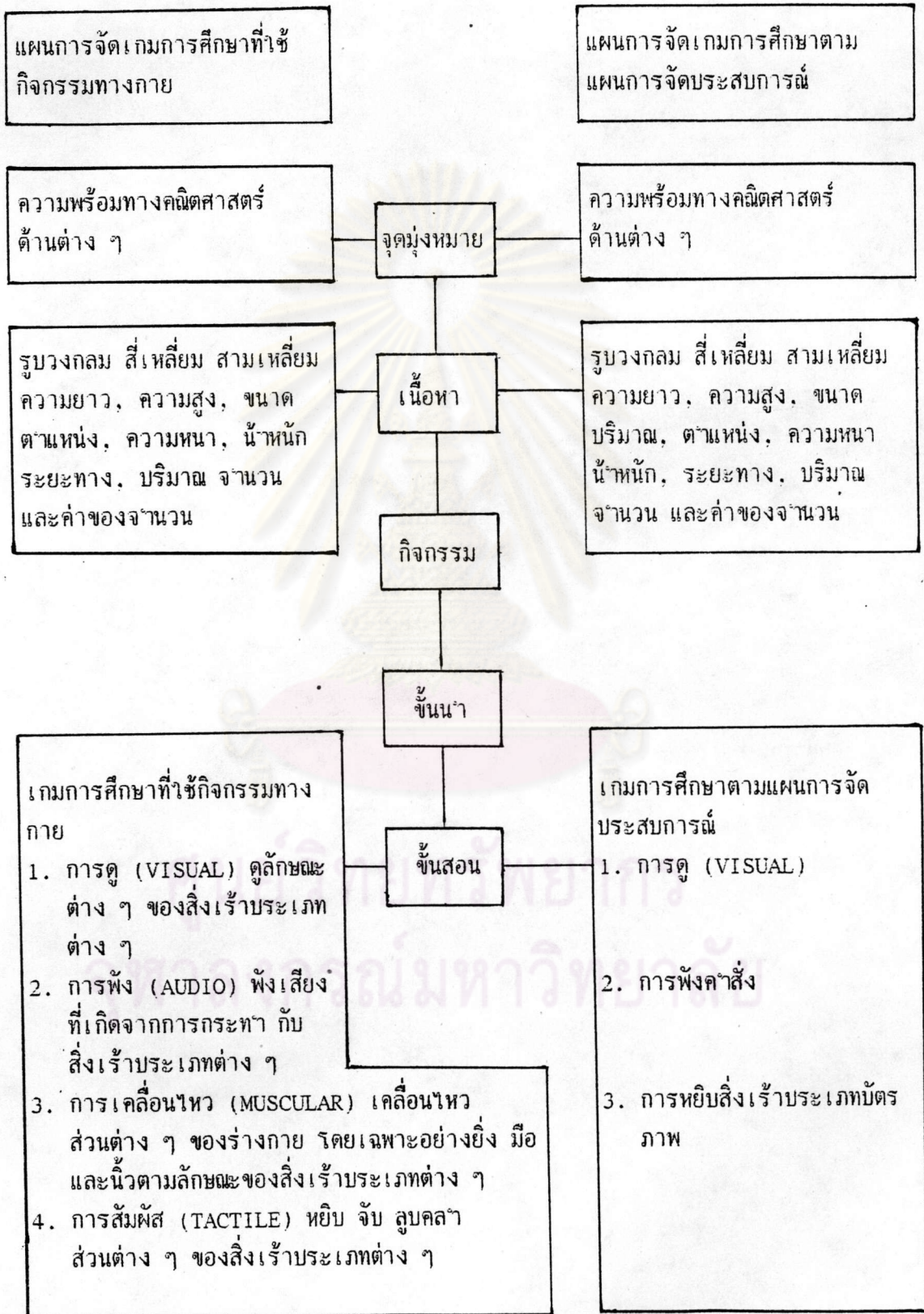
เนื้อหา	เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย	ประสาทสัมผัส			
		ดู	ฟัง	เคลื่อนไหว มือ นิ้วมือ แขน ขา ลำตัว	สัมผัส ด้วยมือ
จำนวน 1 และ 2	3. เกมจัดหมวดหมู่ตัวเลข 1 และ 2 กับสิ่งของ	/	/		
จำนวน 3	1. เกมจับคู่สิ่งของที่มีจำนวน 3 ชิ้น	/	/		
	2. เกมลอดรอดจำนวน 3 ชิ้น	/	/		
	3. เกมจัดหมวดหมู่ตัวเลข 3 กับสิ่งของ	/	/		
จำนวน 1, 2 และ 3	1. เกมจับคู่สิ่งของที่มีจำนวน 1, 2 และ 3	/	/		
	2. เกมโดมิโน 1, 2 และ 3	/	/		
	3. เกมจัดหมวดหมู่ตัวเลข 1, 2 และ 3 กับสิ่งของ	/	/		

2.5 นำแผนการจัดเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 7 ท่าน ตรวจสอบ และให้ข้อคิดเห็นในเรื่อง ความชัดเจนเหมาะสม ของเนื้อหา สื่อ/อุปกรณ์ ตลอดจนวิธีการดำเนินกิจกรรมการเล่นต่าง ๆ ในเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์ เพื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องพัฒนาการของเด็กปฐมวัยและข้อเสนอแนะอื่น ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแผนการจัดเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (try-out) กับเด็กนักเรียนอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนลิเตลโลโรมเนสเซอร์จำนวน 3 คน เพื่อศึกษาปัญหาสิ่งที่จะต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ตลอดจนข้อมูลประกอบการตัดสินใจบางประการเกี่ยวกับสื่อ/อุปกรณ์ และวิธีการเล่น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 1

2.7 นำแผนการจัดเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (try-out) กับเด็กนักเรียนอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนลิเตลโลโรมเนสเซอร์จำนวน 5 คนแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งเพื่อนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรและรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไป

แผนภูมิ 1 ความแตกต่างระหว่างเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย และเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์



การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

1. ติดต่อผู้บริหารและครูประจำชั้นของโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เพื่อขอความร่วมมือและนัดหมาย
2. สร้างความคุ้นเคยกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 อาจารย์ประจำชั้น พี่เลี้ยงบุคลากรในโรงเรียน โดยใช้เวลาประมาณ 5 วัน พร้อมทั้งฝึกจำชื่อเด็กและพูดคุยซักถาม
3. นำแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ไปสอบเด็กนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลองสอน (Pre-test)
4. แบ่งจำนวนเด็กในกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน อย่างถาวรได้กำหนดชื่อกลุ่มเป็นชื่อสัตว์ ได้แก่ กลุ่มไก่ กลุ่มแมว กลุ่มม้า กลุ่มเสือ และแบ่งจำนวนเด็กในกลุ่มควบคุมออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน อย่างถาวร ได้กำหนดชื่อกลุ่มเป็นชื่อสัตว์ ได้แก่ กลุ่มเบ็ด กลุ่มหมา กลุ่มช้าง กลุ่มสิงโต
5. ดำเนินการฝึกเองทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการฝึกความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้วยเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกายและกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์ ใช้เวลาเรียนหลังจากทำกิจกรรมในวงกลมแล้ว คือ ช่วงเวลาระหว่าง 9.30 - 10.55 น. โดยสลับวันการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เพื่อควบคุมตัวแปรในเรื่องวันเวลาการฝึกตามตารางการดำเนินการทดลองดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัน เดือน ปี	กลุ่มทดลอง	กิจกรรม	หมายเหตุ
จ. 23 พ.ย. 35	กลุ่มที่ 1	รูปร่างกลม	
อ. 24 พ.ย. 35	กลุ่มที่ 2	รูปร่างกลม	
พ. 25 พ.ย. 35	กลุ่มที่ 1	รูปสี่เหลี่ยม	
พฤ. 26 พ.ย. 35	กลุ่มที่ 2	รูปสี่เหลี่ยม	
ศ. 27 พ.ย. 35	กลุ่มที่ 1	รูปร่างเหลี่ยม	
จ. 30 พ.ย. 35	กลุ่มที่ 2	รูปร่างเหลี่ยม	
อ. 1 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 1	รูปร่างกลม สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม	
พ. 2 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 2	รูปร่างกลม สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม	
พฤ. 3 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 1	ยาว - สั้น	
ศ. 4 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 2	ยาว - สั้น	
จ. 7 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 1	สูง - ต่ำ	
อ. 8 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 2	สูง - ต่ำ	
พ. 9 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 1	ใหญ่ - เล็ก	พฤ. 10 ธ.ค. 35
ศ. 11 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 2	ใหญ่ - เล็ก	หยุดวันรัฐธรรมนูญ
จ. 14 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 1	หน้า - หลัง	
อ. 15 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 2	หน้า - หลัง	
พ. 16 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 1	หนา - บาง	
พฤ. 17 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 2	หนา - บาง	
ศ. 18 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 1	หนัก - เบา	
จ. 21 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 2	หนัก - เบา	
อ. 22 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 1	ใกล้ - ไกล	
พ. 23 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 2	ใกล้ - ไกล	
พฤ. 24 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 1	เท่ากัน	
ศ. 25 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 2	เท่ากัน	
จ. 28 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 1	มากกว่า - น้อยกว่า	
อ. 29 ธ.ค. 35	กลุ่มที่ 2	มากกว่า - น้อยกว่า	30 ธ.ค. 35 -
จ. 4 ม.ค. 36	กลุ่มที่ 1	จำนวน 1	1 ม.ค. 36
อ. 5 ม.ค. 36	กลุ่มที่ 2	จำนวน 1	วันสิ้นปีเก่าและ
พ. 6 ม.ค. 36	กลุ่มที่ 1	จำนวน 2	วันขึ้นปีใหม่
พฤ. 7 ม.ค. 36	กลุ่มที่ 2	จำนวน 2	
ศ. 8 ม.ค. 36	กลุ่มที่ 1	จำนวน 1 และ 2	
จ. 11 ม.ค. 36	กลุ่มที่ 2	จำนวน 1 และ 2	
อ. 12 ม.ค. 36	กลุ่มที่ 1	จำนวน 3	
พ. 13 ม.ค. 36	กลุ่มที่ 2	จำนวน 3	
พฤ. 14 ม.ค. 36	กลุ่มที่ 1	จำนวน 1, 2 และ 3	
ศ. 15 ม.ค. 36	กลุ่มที่ 2	จำนวน 1, 2 และ 3	

ในระหว่างการทดลองผู้วิจัยดำเนินการในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ดังนี้

5.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งมีกลุ่มย่อย 4 กลุ่ม ได้เล่นเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกายกับผู้วิจัยนอกห้องเรียน ครั้งละ 1 กลุ่ม ระยะเวลากลุ่มละ 20 นาที ส่วนกลุ่มที่เหลือให้เด็กทำกิจกรรมในศูนย์อื่น ตามแผนการสอนปกติด้วยตนเอง เช่น ศูนย์ปั้น ศูนย์ไม้บล็อก ศูนย์บ้าน เป็นต้น การเล่นเกมเด็กได้เล่นทุกกลุ่ม โดยเวียนกันเล่น และสลับกันเล่น เป็นกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ตามลำดับ

5.2 กลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งมีกลุ่มย่อย 4 กลุ่ม ได้เล่นเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์กับผู้วิจัย ครั้งละ 1 กลุ่ม ระยะเวลากลุ่มละ 20 นาที ส่วนกลุ่มที่เหลือให้เด็กทำกิจกรรมในศูนย์อื่น ตามแผนการสอนปกติด้วยตนเอง เช่น ศูนย์ปั้น ศูนย์ไม้บล็อก ศูนย์บ้าน เป็นต้น การเล่นเกมเด็กได้เล่นทุกกลุ่ม โดยเวียนกันเล่น และสลับกันเล่น เป็นกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ตามลำดับ

5.3 วิธีการฝึกด้วยเกมการศึกษาของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 นั้น ครั้งแรกรวมเด็กกลุ่มใหญ่ ระยะเวลาประมาณ 5 นาที โดยปฏิบัติ ดังนี้

- 1) จัดรูปแบบการเล่น และจัดสื่อ/อุปกรณ์
- 2) อธิบายวิธีเล่น - กติกา
- 3) สาธิตการเล่น
- 4) ให้ทดลองเล่น

จากนั้นผู้วิจัยให้เด็ก 1 กลุ่ม อยู่กับผู้วิจัยส่วนกลุ่มที่เหลือเข้าทำกิจกรรมด้วยตนเองในศูนย์อื่นตามแผนการสอนปกติ กลุ่มที่อยู่กับผู้วิจัยปฏิบัติต่อไปดังนี้

- 5) เล่นเกมการศึกษาตามที่อธิบายไว้ในกลุ่มใหญ่
- 6) สนทนากับผู้วิจัยเกี่ยวกับผลการเล่น

เมื่อเด็กเล่นเกมการศึกษาเสร็จแล้วให้เข้าทำกิจกรรมในศูนย์อื่น เด็กกลุ่มอื่นก็เวียนกันมาเล่นเกมการศึกษากับผู้วิจัยจนครบทุกกลุ่ม

6. นำแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ไปสอบเด็กนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองสอนแล้ว (Post-test)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ของเด็กนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มาตรวจให้คะแนน โดยข้อถูกให้ 1 คะแนน ข้อผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน และนำคะแนนดิบที่ได้จากการทดสอบทั้งก่อนทดลอง (Pre-test) และหลังการทดลอง (Post-test) ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) เพื่อทดสอบรายละเอียดดังนี้

1.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความพร้อมทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย กับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) มีรายละเอียดของสูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s^2_p \cdot \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{n} \right)}} \quad , \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

$$\text{โดยที่} \quad S^2_p = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

1.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย

1.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์

โดยทั้งข้อ 1.2 และ 1.3 ใช้การทดสอบค่าที (t-test) มีรายละเอียดของสูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}} \quad , \quad df = n-1$$

$$\text{เมื่อ } d_i = x_{1i} - x_{2i}$$

$$\bar{d} = \sum d/n$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

(ศิริชัย กาญจนวาสี , 2533)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย