

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และการคิดเชิงวิเคราะห์สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากร คือ เด็กปฐมวัยที่มี อายุ 4 ปี ศูนย์พัฒนาการศึกษาปฐมวัยเทศบาลตำบลนาหว้า อำเภอนาหว้า จังหวัดสงขลา จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 80 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ เด็กปฐมวัยที่มี อายุ 4 ปี ศูนย์พัฒนาการศึกษาปฐมวัยเทศบาลตำบลนาหว้า อำเภอนาหว้า จังหวัดสงขลาจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยการทดสอบกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง ตามแบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest -Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543: 60) ตามตารางดังนี้

ตาราง 3 แบบแผนการวิจัย แบบ One-Group Pretest-Posttest Design

การทดสอบก่อนเรียน	การจัดประสบการณ์เรียนรู้	การทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2
เมื่อ T_1 แทน	การทดสอบก่อนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้	
X แทน	การดำเนินการรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้	
T_2 แทน	การทดสอบหลัง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้	

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. เกมการศึกษา จำนวน 7 เกม
2. แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ จำนวน 15 แผน
3. แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิเคราะห์ จำนวน 15 ข้อ
5. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 10 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. เกมการศึกษา

ขั้นสร้าง

- 1) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเอกสารเกี่ยวกับเกมต่าง ๆ
- 2) เก็บรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกมต่าง ๆ
- 3) เลือกเกมที่จะนำมาสร้างเกมจำนวน 7 เกม ได้แก่ เกมจับคู่ภาพเหมือน เกมจับคู่ภาพกับเงา เกมจับคู่ภาพกับจำนวน เกมเรียงลำดับ เกมการจัดหมวดหมู่ เกมต่อภาพ เกมวางภาพต่อปลาย

ตาราง 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเกมกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์

เกม	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	การคิดเชิงวิเคราะห์
เกมจับคู่ภาพเหมือน	การเปรียบเทียบ	ความเหมือน ความต่าง
เกมจับคู่ภาพกับเงา	การจัดลำดับ	ความเหมือน ความต่าง
เกมจับคู่ภาพกับจำนวน	การนับ	การจำแนก แยกแยะ
เกมเรียงลำดับเหตุการณ์	การจัดลำดับ	การจำแนก แยกแยะ
เกมการจัดหมวดหมู่	การเปรียบเทียบ	ความเหมือน ความต่าง
เกมต่อภาพ	การจัดลำดับ	การจำแนก แยกแยะ
เกมวางภาพต่อปลาย (โดมิโน)	การนับ	การจำแนก แยกแยะ

ค้นหาคุณภาพ

- 1) นำเกมมาสร้างและหาคุณภาพของเกม
- 2) นำเสนอเพื่อนำมาสร้างเกมให้เหมาะสมกับแผนการสอน นำเกมทั้ง 7 เกมที่คัดเลือกไว้มาจัดทำเป็นแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทั้ง 7 เกม
- 3) นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของเกมการเรียนรู้ทั้ง 7 เกม
- 4) นำเกมมาใช้กับนักเรียน

2. แผนการจัดประสบการณ์การใช้เกมการศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นสร้าง

- 1) ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกมเกมการศึกษา
- 2) ศึกษาคู่มือการจัดกิจกรรมเกมและการเล่นกลางแจ้งสำหรับเด็กระดับก่อนปฐมวัย
- 3) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 (สำหรับเด็กอายุ 3–5 ปี) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
- 4) สร้างแผนการจัดประสบการณ์เกมการศึกษา โดยใช้รูปแบบการเขียนแผนการจัดประสบการณ์ ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 จำนวน 15 แผน มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 5 ตารางการจัดประสบการณ์การใช้เกมการศึกษา

สัปดาห์ ที่	หน่วย	เรื่อง	เกม	ทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์	การคิดเชิงวิเคราะห์
1	ผัก - ผลไม้	ชนิดของผัก - ผลไม้ รูปร่าง ลักษณะ รสชาติของผัก - ผลไม้ วิธีการทำผัก - ผลไม้ให้สะอาด ประโยชน์และโทษ	เกมจับคู่ภาพกับเงา เกมจัดหมวดหมู่ เกมเรียงลำดับ เกมวางภาพต่อปลาย เกมต่อภาพ	การจัดลำดับ การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ การนับ การจัดลำดับ	ความเหมือน ความต่าง ความเหมือน ความต่าง การจำแนก แยกแยะ การจำแนก แยกแยะ การจำแนก แยกแยะ
2	การคมนาคม	ความหมายของการคมนาคม ประเภทของยานพาหนะ การปฏิบัติในการใช้ ยานพาหนะ ประโยชน์ของการคมนาคม โทษของการคมนาคม	เกมจับคู่ภาพเหมือน เกมจัดหมวดหมู่ เกมเรียงลำดับ เกมวางภาพต่อปลาย เกมต่อภาพ	การเปรียบเทียบ การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ การนับ การจัดลำดับ	ความเหมือน ความต่าง ความเหมือน ความต่าง การจำแนก แยกแยะ การจำแนก แยกแยะ การจำแนก แยกแยะ
3	ดอกไม้สดสวย	ลักษณะ รูปร่าง สี การขยายพันธุ์ การบำรุงรักษา ประโยชน์ของดอกไม้ โทษของดอกไม้	เกมจับคู่ภาพกับเงา เกมเรียงลำดับ เกมต่อภาพ เกมภาพกับจำนวน เกมวางภาพต่อปลาย	การจัดลำดับ การจัดลำดับ การจัดลำดับ การนับ การนับ	ความเหมือน ความต่าง การจำแนก แยกแยะ การจำแนก แยกแยะ การจำแนก แยกแยะ การจำแนก แยกแยะ

ชี้หาคุณภาพ

1) นำแผนการจัดประสบการณ์ เกมการศึกษา จำนวน 15 แผน เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ปฐมวัย ด้านคณิตศาสตร์ ด้านการวัดผลการศึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและหาความเที่ยงตรงของแผนการจัดการเรียนรู้ในประเด็นต่าง ๆ ในความเป็นไปได้ นำผลมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index - Item Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดให้มีคะแนนดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดประสบการณ์เกมการศึกษามีความเหมาะสม
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดประสบการณ์เกมการศึกษามีความเหมาะสม
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาไม่มีความเหมาะสม

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้มาคำนวณค่า IOC คัดเลือกดัชนีความสอดคล้องกับเนื้อหา ที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไป (ดังภาคผนวก จ หน้า 176-178)

2) นำแผนการจัดประสบการณ์เกมการศึกษา จำนวน 15 แผน มาปรับปรุงผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับเด็ก นักเรียนชั้นเดียวกันแต่เป็นคนละห้องกัน นักเรียนศูนย์พัฒนาการศึกษาปฐมวัยเทศบาลตำบลนาทวี ปีการศึกษา 2555 ที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกัน เพื่อดูความเหมาะสมของเนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้

3) นำแผนการจัดประสบการณ์ที่ทดลองและได้รับการปรับปรุงแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ พิจารณาอีกครั้งจึงนำไปใช้สอนกับนักเรียนชั้นอนุบาล 2 ศูนย์พัฒนาการศึกษาปฐมวัยเทศบาลตำบลนาทวี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

3. แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นสร้าง

- 1) ศึกษาเอกสารการวัดและประเมินผลความพร้อมในการเรียน
- 2) ศึกษาเครื่องมือวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
- 3) สร้างเครื่องมือวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
- 4) สร้างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เชิงรูปภาพ จำนวน 20 ข้อ โดยการเขียนตอบ

ตาราง 6 สรุปจำนวนข้อสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากการวิเคราะห์หลักสูตรปฐมวัย

ทักษะคณิตศาสตร์	จำนวนข้อที่สร้าง	จำนวนข้อที่คัดเลือกไว้
1. การนับ	6	1,2,3,5,6
2. การเปรียบเทียบ	8	7,8,9,12,13
3. การจัดลำดับ	6	15,16,17,19,20
รวม	20	15

ขั้นหาคุณภาพ

1) นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ในการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า ดัชนีความสอดคล้อง มากกว่า 0.5 และปรับปรุงข้อสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.67–1.00 (ดังภาคผนวก ฉ หน้า 180)

2) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปใช้กับเด็กปฐมวัย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ คือ ถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) แล้วเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไปไว้เพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.56–0.75 และอำนาจจำแนก 0.25-0.62 (ดังภาคผนวก ฉ หน้า 184)

3) คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ จำนวน 15 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2542: 215) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 (ดังภาคผนวก ฉ หน้า 187)

4. การสร้างแบบทดสอบทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย ตามขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์

- 1.1) ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องความหมายของการคิดวิเคราะห์
- 1.2) ศึกษาหลักการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย
- 1.3) ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับวัดการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย
- 2) สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยแบบรูปภาพ ชนิดเลือกตอบ จำนวน 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

ตาราง 7 สรุปจำนวนข้อสอบวัดการคิดเชิงวิเคราะห์จากการวิเคราะห์หลักสูตรปฐมวัย

ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์	จำนวนข้อที่สร้าง	จำนวนข้อที่คัดเลือกไว้
1. การจำแนก แยกแยะ	10	1,2,3,4,5,7,9,10
2. ความเหมือนและความต่าง	10	11,12,13,16,17,19,20
รวม	20	15

ชั้นหาคุณภาพ

1) นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ในการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า ดัชนีความสอดคล้อง มากกว่า 0.5 และปรับปรุงข้อสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีสอดคล้องตั้งแต่ 0.67-1.00 (ดังภาคผนวก ฉ หน้า 181)

2) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนแล้วไปใช้กับเด็กปฐมวัยอายุ 4 ปีที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนของศูนย์พัฒนาการศึกษาปฐมวัยเทศบาลตำบลนาทวี แล้วนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ คือ ถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) แล้วเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไปไว้เพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย 0.56-0.75 และค่าอำนาจจำแนก 0.25-0.62 (ดังภาคผนวก ฉ หน้า 185)

3) คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ จำนวน 15 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ลวิน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2542: 215) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.72 (ดังภาคผนวก ฉ หน้า 189)

5. การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการการสร้างและหาคุณภาพแบบประเมินความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นสร้าง

- 1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินความพึงพอใจ
- 2) ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและศึกษาการเขียนแบบประเมินความพึงพอใจ
- 3) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้รูปภาพในการวัดเช่นใช้รูปหน้ายิ้มแบบต่าง ๆ ในการประเมินความพึงพอใจของเด็กปฐมวัย โดยครูอ่านแบบประเมินให้นักเรียนฟังและ

ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรูปหน้าที่ตนเองรู้สึกพอใจ โดยในการวัดผลและการประเมิน ทั้ง 3 ระดับ คือระดับมาก ปานกลาง และน้อย

ชั้นหาคุณภาพ

1) นำแบบประเมินความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยจำนวน 10 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสม โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.67 - 1.00 (ดังภาคผนวก ฉ หน้า 183)

2) นำแบบประเมินความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยปรับปรุงตามคำแนะนำไปทดลองใช้กับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาล 2 ศูนย์พัฒนาการศึกษาปฐมวัยเทศบาลตำบลนาทวี ห้อง 2 นักเรียนจำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เพื่อหาความเชื่อมั่นคำนวณโดยใช้สูตร คำนวณจากสัมประสิทธิ์ของแอลฟา (α - coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538: 125-126) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.75 (ดังภาคผนวก ฉ หน้า 191)

3) นำแบบประเมินความพึงพอใจไปใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาล 2 ศูนย์พัฒนาการศึกษาปฐมวัยเทศบาลตำบลนาทวี ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มีขั้นตอนดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และการคิดเชิงวิเคราะห์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2) ดำเนินการจัดประสบการณ์กับกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดประสบการณ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทั้งหมด 15 แผนทำการสอนสัปดาห์ละ 5 วัน วันจันทร์-วันศุกร์ เวลาตั้งแต่ 14.30-15.30 น. วันละ 1 ชั่วโมง รวมเวลา 3 สัปดาห์

3) เมื่อจัดประสบการณ์เสร็จ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านคิดวิเคราะห์ทดสอบกับนักเรียน

4) รวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านคิดวิเคราะห์มาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

5) สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ส่วนที่ 1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) ค่าร้อยละ (Percent)
- 2) ค่าเฉลี่ย (Mean)
- 3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4) ค่าสถิติทดสอบ (t-test)

ส่วนที่ 2 สถิติในการหาคุณภาพเครื่องมือ

- 1) ค่า IOC
- 2) ค่าความยากง่าย
- 3) ค่าอำนาจจำแนก
- 4) ค่าความเชื่อมั่น

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
 \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย
 S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน t-test

1) ค่าสถิติพื้นฐานได้แก่

1.1) ค่าเฉลี่ย

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

เมื่อ	\bar{x}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2) ค่าร้อยละ

1.3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	X	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

2) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การเปรียบเทียบความต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา โดยใช้ค่าแจกแจง t-test แบบ Dependent Sample (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 104)

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

เมื่อ	D	แทน	ผลต่างระหว่างข้อมูลครั้งหลังกับครั้งแรก
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่แต่จะด้วยกำลังสอง

3) สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือและวิจัย

3.1) ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index: IOC)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับคำตอบที่มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.2) ความยากง่ายของข้อสอบ (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2548: 99-100)

$$P = \frac{H + L}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีค่าความยากง่าย
	H	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำทั้งหมด

3.3) อำนาจจำแนกของข้อสอบ

$$r = \frac{H - L}{N/2}$$

เมื่อ	r	แทน	อำนาจจำแนก
	H	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำทั้งหมด

3.4) ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 3 โดยคำนวณจากสูตร kR-20 (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 :197-199)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำถูก
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำผิด
	s^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3.5) ความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ คำนวณโดยใช้สูตร คำนวณจากสัมประสิทธิ์ของแอลฟา (α – coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538: 125-126)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	คือ	จำนวนข้อคำถามทั้งหมด
	S_i^2	คือ	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	S_t^2	คือ	คะแนนความแปรปรวนทั้งหมด

3.6) การประเมินความพึงพอใจเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.00 หมายความว่า มีความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจน้อย