

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิจัยการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ด้วยการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียน ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมายการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
4. รูปแบบการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### กลุ่มเป้าหมายการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชาย - หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนเทศบาลนาเชือก ตำบลนาเชือก อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 20 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียนที่เน้นพัฒนาทักษะพื้นฐาน จำนวน 12 แผน ใช้เวลาสอนแผนละ 40 นาที
2. แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ
3. แบบสังเกตความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แต่ละชนิดดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียนผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 และหลักสูตรสถานศึกษาปฐมวัย โรงเรียนเทศบาลนาเชือก

1.2 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวกับศิลปะสร้างสรรค์และการจัดกิจกรรมศิลปะสำหรับเด็ก คู่มือคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย (นิตยา ประพฤติกิจ. 2541 : 1-81)

1.3 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 จำนวน 12 แผน แผนละ 50 นาที

1.4 เลือกสถานที่ที่มีความเหมาะสมเพื่อจัดทำแผน และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่ควรรู้ ในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียน

หน่วย	สถานที่	กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียน	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
1. โรงเรียนของเรา	1. สนามเด็กเล่น	1. วาดภาพระบายสีเครื่องเล่นสนาม	1. การนับ 2. การเปรียบเทียบ
	2. ห้องสมุด	2. การประดิษฐ์หนังสือเล่มเล็กเรื่องจำนวนและตัวเลข	1. การรู้ค่าตัวเลข 2. การจัดประเภท 3. การเปรียบเทียบ
	3. โรงอาหาร	3. การปั้นเครื่องใช้ในครัวด้วยดินน้ำมัน	1. การจับคู่ 2. การนับจำนวน 3. การเปรียบเทียบ
	4. อาคารเอนกประสงค์	4. การพิมพ์ภาพจากวัสดุธรรมชาติ	1. การเรียงลำดับ 2. การจับคู่ 3. การเปรียบเทียบ
2. กลัวยมหัศจรรย์	5. สวนกลัวยพอเพียง	5. วาดภาพระบายสีต้นกลัวย	1. การนับ 2. การเปรียบเทียบ

หน่วย	สถานที่	กิจกรรมศิลปะ สร้างสรรค์นอก ห้องเรียน	ทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์
3. ดินไม้ที่รัก	6. สวนกล้วยพอเพียง	6. การประดิษฐ์ไม้ก้าน กล้วย	1. การรู้ค่าตัวเลข 2. การเปรียบเทียบ
	7. สวนกล้วยพอเพียง	7. การปั้นกล้วยด้วยดิน น้ำมัน	1. การจัดประเภท 2. การนับ 3. การเรียงลำดับ
	8. สวนกล้วยพอเพียง	8. การพิมพ์ภาพจาก ส่วนประกอบของดิน กล้วย	1. การรู้ค่าตัวเลข 2. การจัดประเภท 3. การเปรียบเทียบ
	11. สวนหย่อมลาน ธรรม	11. การปั้นต้นไม้ด้วยดิน น้ำมัน	1. การจัดประเภท 2. การนับ 3. การเปรียบเทียบ
	12. สวนหย่อมลานเสา รง	12. การพิมพ์ภาพจาก วัสดุธรรมชาติ	1. การเรียงลำดับ 2. การจับคู่ 3. การเปรียบเทียบ

1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียนเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระกิจกรรม และการประเมิน

1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียนมาปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอ ต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา ความถูกต้องด้านภาษา และ ความเป็นไปได้ของแผนการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมิน ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1.7.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี กศ.ม. (บริหารการศึกษา) อาจารย์ ประจำสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรม การเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย

1.7.2 อาจารย์อริรัตน์ ประวะเสริม ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอนวิชาเฉพาะ การสอนคณิตศาสตร์) ครูโรงเรียนเทศบาลนาเชือก อำเภอนาเชือก สังกัดกองการศึกษาเทศบาล ตำบลนาเชือก ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

1.7.3 อาจารย์สุกัญญา พิศโฉม กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) อาจารย์ผู้สอน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล

1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้มีความเหมาะสมก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มทดลองต่อไป

2. แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ผู้วิจัยได้ศึกษาตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือครู คู่มือการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรก่อน ประถมศึกษา พุทธศักราช 2546

2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของ สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์ (2545 : 25)

2.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และจำนวนข้อสอบ

2.4 สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบรูปภาพชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 42 ข้อ ต้องการจริงจำนวน 30 ข้อ

2.4.1 แบบทดสอบด้านการนับ จำนวน 5 ข้อ

2.4.2 แบบทดสอบด้านการจับคู่ จำนวน 5 ข้อ

2.4.3 แบบทดสอบด้านการจัดประเภท จำนวน 5 ข้อ

2.4.4 แบบทดสอบด้านการรู้ค่าตัวเลข จำนวน 5 ข้อ

2.4.5 แบบทดสอบด้านการเรียงลำดับ จำนวน 5 ข้อ

2.4.6 แบบทดสอบด้านการเปรียบเทียบ จำนวน 5 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบเพื่อขอข้อเสนอแนะแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม

2.6 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2552 : 257)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรม

2.7 วิเคราะห์ข้อมูลหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้ สูตร IOC (Item Objective Congruence) ไพบูลย์ วรรคำ (2552 : 257) 0.60 - 1.00 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและเหมาะสมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (ภาคผนวก ค หน้า 141)

2.8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (B) แบบอิงเกณฑ์ของเบรนนัน (Brennan's Index : B - Index) ซึ่งมีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.30 - 0.80 และข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.45 - 0.96

2.9 นำแบบทดสอบวัดความทักษะการเขียนสระเปลี่ยนรูปมาตราตัวสะกดมาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ทั้งฉบับ ตามวิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของโลเวท (Lovett's Method) ซึ่งพบว่ามีความเชื่อมั่น ( $r_{xx}$ ) เท่ากับ 0.98

2.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และนำไปทดลองจริงกับกลุ่มทดลองต่อไป

3. การสร้างแบบสังเกตความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ศิลปะสร้างสรรค์ห้องเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างขึ้นมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาตำรา เอกสารในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียน

3.2 กำหนดขอบข่าย ข้อคำถามของแบบสังเกตความพึงพอใจ

3.3 สร้างแบบสังเกตความพึงพอใจ แล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องเหมาะสมในการใช้คำถาม และให้ข้อเสนอแนะ

3.4 นำแบบสังเกตความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และเพิ่มเติมในส่วนที่บกพร่องให้สมบูรณ์

3.5 นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาตรวจสอบคุณภาพและความสอดคล้องระหว่างคำถามโดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องรายงานผลตามข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ โดยให้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปจึงจะเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ส่วนข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ต้องปรับปรุงแก้ไข

3.6 นำแบบสังเกตความพึงพอใจไปใช้เป็นเครื่องมือในการสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### รูปแบบการทดลอง

เมื่อสร้างแผนการจัดการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จากนั้นจึงนำไปทำการสอนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย คือ ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนเทศบาลนาเชือก ตำบลนาเชือก อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 20 คน ใช้วิธีการศึกษาเก็บข้อมูล แบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (The Single Group, Pretest – Posttest Design) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 216)

ตารางที่ 3 รูปแบบในการทดลอง (The Single Group, Pretest – Posttest Design)

กลุ่ม	Pre - test	Treatment	Post – test
ทดลอง	$T_1$	X	$T_2$

$T_1$  แทน ทดสอบก่อนที่จะทำการทดลอง (Pre-test)

X แทน การสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (Treatment)

$T_2$  แทน ทดสอบหลังการทดลอง (Post-test)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

ในการทดลองครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 เป็นเวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 40 นาที รวม 12 ครั้ง โดยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้



1. ผู้วิจัยสร้างความคุ้นเคยกับกลุ่มตัวอย่างเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์
2. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นก่อน

## การทดลอง

3. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียนสำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 4 ตารางการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียน

สัปดาห์ ที่	วันที่สอน	สถานที่	กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ นอกห้องเรียน	ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์
1 โรงเรียน ของเรา	จันทร์	สนามเด็กเล่น	- วาดภาพระบายสีเครื่อง เล่นสนาม	- การนับ - การเปรียบเทียบ
	อังคาร	ห้องสมุด	- การประดิษฐ์หนังสือเล่ม เล็กเรื่องจำนวนและตัวเลข	- การรู้ค่าตัวเลข - การจัดประเภท - การเปรียบเทียบ
	พุธ	โรงอาหาร	- การปั้นเครื่องใช้ในครัว ด้วยดินน้ำมัน	- การจับคู่ - การนับจำนวน - การเปรียบเทียบ
	พฤหัสบดี	อาคาร เอนกประสงค์	- การพิมพ์ภาพจากวัสดุ ธรรมชาติ	- การเรียงลำดับ - การจับคู่ - การเปรียบเทียบ
2 กล้วย มหัศจรรย์	จันทร์	สวนกล้วย พอเพียง	- วาดภาพระบายสีต้นกล้วย	- การนับ - การเปรียบเทียบ
	อังคาร	สวนกล้วย พอเพียง	- การประดิษฐ์ไม้ต้นกล้วย	- การรู้ค่าตัวเลข - การเปรียบเทียบ
	พุธ	สวนกล้วย พอเพียง	- การปั้นกล้วยด้วยดิน น้ำมัน	- การรู้ค่าตัวเลข - การเปรียบเทียบ - การเรียงลำดับ

ลำดับ ที่	วันที่สอน	สถานที่	กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ นอกห้องเรียน	ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์
3 ต้นไม้ ที่รัก	พฤหัสบดี	สวนกล้วย พอเพียง	- พิมพ์ภาพจาก ส่วนประกอบของต้นกล้วย	- การรู้ค่าตัวเลข - การจัดประเภท - การเปรียบเทียบ
	จันทร์	ต้นไม้หน้า อาคารอนุบาล	- วาดภาพระบายสีต้นไม้	- การนับ - การเปรียบเทียบ
	อังคาร	สวนหย่อมใต้ ต้นจามจุรี	- การประดิษฐ์แมลงจาก ส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้	- การจัดประเภท - การเรียงลำดับ
	พุธ	สวนหย่อมลาน ธรรม	- การปั้นต้นไม้ด้วยดิน น้ำมัน	- การจัดประเภท - การนับจำนวน - การเปรียบเทียบ
	พฤหัสบดี	สวนหย่อมลาน เสาธง	- การพิมพ์ภาพจากวัสดุ ธรรมชาติ	- การเรียงลำดับ - การจับคู่ - การเปรียบเทียบ

4. เมื่อสิ้นสุดการทดลองทั้ง 12 แผนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดิมกับก่อนการทดลอง และสังเกตความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียน

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ศิลปะนอกห้องเรียนที่เป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยด้วยการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียนตามเกณฑ์
2. เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียนที่เน้นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยด้วยการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์นอกห้องเรียน เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยวิเคราะห์ในเชิงเนื้อหา (Content analysis)



## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	ความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย ( Mean ) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้  
(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	$\sum$	แทน	ผลรวม

## 2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC ดังนี้ (ไพศาล วรรค้ำ. 2552 : 257)

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

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

2.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยการใชสูตรของเบรนนาน (Brennan) ดังนี้ (ไพศาล วรรค้ำ. 2552 : 257)

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_f}{n_f}$$

เมื่อ	B แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนกเบรนนาน
	$f_p, f_f$ แทน	จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (Pass) และ กลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail)
	$n_p, n_f$ แทน	จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ตามลำดับ

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากผลการสอบครั้งเดียวโดยการใชสูตรของโลเวทท์ (Lovett) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 93)

$$r_{cc} = 1 - \frac{1 - k - \sum x_i - x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

เมื่อ	$r_{co}$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$k$	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$x_i$	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	$\sum x_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกคน
	$\sum x_i^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
	$c$	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ
	$s_t^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

3.1 เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังสอนกับก่อนสอน โดยใช้ t-test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 112)

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

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าสถิติจะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	$D$	แทน	ผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	$n$	แทน	จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน