

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึก ของเด็กปฐมวัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และเพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิด ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึก โดย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือเด็กปฐมวัย ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านหนองดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 27 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 3 ชนิด

1. แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิด ด้านการสังเกต ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการจำแนกและด้านการเปรียบเทียบดังนี้
 - 1.1 ด้านการสังเกตเกี่ยวกับ สิ่งของต่าง ๆ พืช สัตว์ การเปลี่ยนแปลงของฤดูต่าง ๆ
 - 1.2 ด้านการจัดหมวดหมู่เกี่ยวกับ สิ่งของต่าง ๆ พืช สัตว์

1.3 ด้านการจำแนกเกี่ยวกับ ผัก ผลไม้ เครื่องใช้ต่าง ๆ สัตว์

1.4 ด้านการเปรียบเทียบเกี่ยวกับจำนวน เวลา สิ่งของต่าง ๆ และรูปร่าง ขนาด จำนวน

2. แบบฝึกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิด มีลักษณะเป็นภาพให้นักเรียนเลือกตามที่กำหนดตามคำสั่งของครู จำนวน 8 ชุด ๆ ละ 5 แบบฝึก รวม 40 แบบฝึก ใช้แบบฝึกตามแผนการจัดประสบการณ์ทั้งหมด 18 แผน แผนละ 40 นาที โดยใช้ฝึกทุกวัน รวมทั้งหมด 18 วัน

3. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดด้านการสังเกต ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการจำแนกและด้านการเปรียบเทียบ เป็นแบบกำหนดภาพให้นักเรียนเลือกตอบตามคำสั่ง โดยใช้เครื่องหมาย มีตัวเลือกตอบ มี 3 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด มี 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก

1.1 ศึกษาหลักสูตรก่อนประถมศึกษา และแนวทางการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย และศึกษาหลักสูตร ขอบข่าย หลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

1.2 ศึกษาการเขียนแผนการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย และแผนการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

1.3 เลือกหน่วยประสบการณ์ จำนวน 8 หน่วย ในแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาล 2 มาเขียนแผนการจัดประสบการณ์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของเด็กปฐมวัย โดยบูรณาการเนื้อหาหรือทักษะทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการนับตัวเลข การจับคู่ การจัดหมู่ การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ การวัด รูปเรขาคณิต ลงในแผนการจัดประสบการณ์ด้วย

1.4 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบข้อบกพร่อง และพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ แนะนำให้กำหนดจุดประสงค์แต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้ชัดเจน

1.5 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไข จำนวน 18 แผน เสนอเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสม โดยทำการประเมินแผนการจัดการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ กำหนดหัวข้อหลักเป็นกรอบ สำหรับประเมินคุณลักษณะของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทั้ง 18 แผน ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

ศศ. ดร. มะลิวัลย์ ภูนาพรรณธ์ ปรด. (คณิตศาสตร์) อาจารย์คณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ดร. ปิยะธิดา ปัญญา กศ.ค (การวิจัยและการประเมินผลทางการศึกษา
อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินผลและ
การวิจัยทางการศึกษา)

นางทิพวรรณ คันทา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหลักเมือง มหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเครื่องมือของเด็กปฐมวัย

ผู้เชี่ยวชาญ แนะนำให้กำหนดจุดประสงค์ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้
ชัดเจน

1.6 นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน หากค่าเฉลี่ย โดยเทียบกับเกณฑ์แปรผล โดยยึดเกณฑ์ความเหมาะสม 5 ระดับ กำหนดเกณฑ์ตั้งแต่ระดับ คะแนนเฉลี่ย 3.50 ถึง 5.0 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดถึงมากที่สุด เป็นเกณฑ์ตัดสินว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้มีประสิทธิภาพเหมาะสม (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 102-103)

ระดับคะแนนเฉลี่ยระดับความคิดเห็น

4.51 - 5.00	มีคุณภาพและความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมิน พบว่าระดับคะแนนเฉลี่ยของแผนการจัดประสบการณ์
การเรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมมากที่สุดถึงมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย 3.51 ถึง 5.00

แบบฝึกหัดที่	แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้	ประสบการณ์สำคัญด้านสติปัญญา	ลักษณะของแบบฝึก	จำนวนเวลา (นาที)
2	แผนที่ 2 หน่วยผลไม้ แสนอ้อย แผนที่ 3	4. สังเกต 5. เปรียบเทียบ ทักษะการคิด	4. สังเกต การสังเกตรูปร่างของผักชนิดต่าง ๆ 5. การเปรียบเทียบผักที่มีรูปร่างเหมือนกัน	20
	แผนที่ 4	1. สังเกต 2. จัดหมวดหมู่ 3. จำแนก	1. การสังเกตลักษณะรูปร่างของผลไม้ต่าง ๆ 2. การจัดหมวดหมู่ลักษณะผลไม้ชนิดต่าง ๆ 3. การจำแนกประเภทของผลไม้	
3	แผนที่ 5 สัตว์น่ารัก	1. สังเกต 2. เปรียบเทียบ ทักษะการคิด	1. การสังเกตรูปร่างของผลไม้ชนิดต่าง ๆ 2. การเปรียบเทียบขนาดจำนวนของผลไม้	20
	แผนที่ 6	1. สังเกต	1. การสังเกตลักษณะรูปร่างของสัตว์บก	20
	แผนที่ 6	2. จัดหมวดหมู่ 3. จำแนก 4. สังเกต	2. การจัดหมวดหมู่สัตว์บกประเภทต่าง ๆ 3. การจำแนกประเภทของสัตว์บก 4. การสังเกตรูปร่างของสัตว์บกชนิดต่าง ๆ	

แบบ ฝึกชุด ที่	แผนการจัด ประสบการณ์การ เรียนรู้	ประสบการณ์สำคัญ ด้านสติปัญญา	ลักษณะของแบบฝึก	จำนวน เวลา (นาที)
		5. เปรียบเทียบ	5. เปรียบเทียบ	20
4	แผนที่ 8	1. สังเกต	การเปรียบเทียบ ขนาด น้ำหนักของสัตว์	20
		2. เปรียบเทียบ	2. การเปรียบเทียบขนาด รูปร่าง น้ำหนักของ สัตว์น้ำ	
5	อุปกรณ์ที่แสนดี แผนที่ 9	ทักษะการคิด		20
		1. สังเกต	1. การสังเกตลักษณะ ของเล่นของใช้	
		2. จัดหมวดหมู่	2. การจัดหมวดหมู่ประเภท ของเล่นของใช้	
		3. จำแนก	3. การจำแนกชนิดของเล่น ของใช้	20
	แผนที่ 10	1. สังเกต	4. การสังเกตรูปร่างของเล่น ของใช้ชนิดต่าง ๆ	
		2. เปรียบเทียบ	5. การเปรียบเทียบจำนวน ของเล่นของใช้	
6	ร่างกายของหนู แผนที่ 11	ทักษะการคิด		20
		1. สังเกต	1. การสังเกตลักษณะรูปร่าง ของอวัยวะต่าง ๆ	
		2. เปรียบเทียบ	2. การเปรียบเทียบรูปร่าง ขนาดของคน	

แบบฝึกชุดที่	แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้	ประสบการณ์สำคัญด้านสติปัญญา	ลักษณะของแบบฝึก	จำนวนเวลา (นาที)
7	หน่วยฤดูกาลต่าง ๆ	ทักษะการคิด		
	แผนที่ 12	1. สังเกต	1. การสังเกตลักษณะของฤดูกาลต่าง ๆ	20
	แผนที่ 13	2. สังเกต	2. การสังเกตลักษณะของฤดูกาลต่าง ๆ	20
	แผนที่ 14	3. สังเกต	3. การสังเกตลักษณะของฤดูกาลต่าง ๆ	20
	แผนที่ 15	4. จัดหมวดหมู่	4. การจัดหมวดหมู่สิ่งของเครื่องใช้ในฤดูกาลต่าง ๆ	20
		5. จำแนก	5. การจำแนกสิ่งของเครื่องในฤดูกาลต่าง ๆ	20
		6. เปรียบเทียบ	6. การเปรียบเทียบสิ่งของเครื่องในฤดูกาลต่าง ๆ	20
8	เวลา	ทักษะการคิด		
	แผนที่ 17	1. สังเกต	1. การสังเกตลักษณะต่าง ๆ ของกลางวันกลางคืน	20
		2. จัดหมวดหมู่	2. การจัดหมวดหมู่สิ่งของต่าง ๆ ที่ใช้ในเวลากลางวันกลางคืน	
		3. จำแนก	3. การจำแนกสิ่งของต่าง ๆ ที่ใช้ในเวลากลางวันกลางคืน	20
	แผนที่ 18	4. การสังเกต	4. การสังเกตลักษณะของกลางวันกลางคืน	
		5. เปรียบเทียบ	5. การเปรียบเทียบเวลาที่เท่ากัน	

2.4 นำแบบฝึกที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ แนะนำให้เพิ่มแบบสี่สรวแบบฝึกให้เหมือนของจริง

2.5 นำแบบฝึกที่สร้างขึ้นไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตามข้อ 1.5 ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาเพื่อปรับปรุงแก้ไข

ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้

1. เขียนคำสั่งในแต่ละข้อให้ชัดเจน
2. จะต้องมีย่อกำกับในคำสั่งด้วย
3. ภาพในแบบฝึกจะต้องมีสี่สรวสวยงามน่าสนใจ

2.6 นำแบบฝึกที่สร้างขึ้นหาคำดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน หาเลือกแบบฝึกที่มีคำดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 - 1.00 ทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย

2.7 นำแบบฝึกที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มที่ใช้เป็นเด็กปฐมวัย ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2/2553 โรงเรียนบ้านหนองต้น อ.เมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 27 คน

3. การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดด้านการสังเกต ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการจำแนกและด้านการเปรียบเทียบ เด็กปฐมวัย

3.1 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและความรู้เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดด้านการสังเกต ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการจำแนกและด้านการเปรียบเทียบเด็กปฐมวัย

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาที่เกี่ยวกับทักษะการคิดด้านการสังเกต ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการจำแนกและด้านการเปรียบเทียบ ตามคู่มือหลักสูตรปฐมวัย พุทธศักราช 2546 เด็กปฐมวัย มาสร้างแบบทดสอบ จำนวน 1 ชุด มี 20 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก

3.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดด้านการสังเกต ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการจำแนกและด้านการเปรียบเทียบที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ คำแนะนำเป็นดังนี้ เพิ่มแบบฝึกด้านการจำแนก และการจัดหมู่ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญ ตามข้อ 1.5 คำแนะนำเป็นดังนี้ เพิ่มแบบฝึกหัดหลากหลายทั้ง 4 ด้าน ตรวจสอบ

ความสอดคล้อง ระหว่างคำถามของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาความ
สอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC : Index of Item Objective Congruence) สุรวาท ทองบุ
(2550 : 105-106)

+1 แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้ตรงตามเนื้อหาสาระการเรียนรู้และ
จุดประสงค์ข้อนั้น

0 ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้ตรงตามเนื้อหาสาระการเรียนรู้และ
จุดประสงค์ข้อนั้น

-1 แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดไม่ตรงตามเนื้อหาสาระการเรียนรู้และ
จุดประสงค์ข้อนั้น

3.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิด ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้
(Try out) กับเด็กปฐมวัย ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 18 คน

3.5 หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดโดยนำคะแนนมาวิเคราะห์
หาค่าจำแนกอำนาจรายข้อ โดยใช้แบบอิงกลุ่ม โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 ได้ค่าจำแนกรายข้อ

3.6 นำข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ข้างต้นมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยวิธี
สัมประสิทธิ์แอลฟา ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

3.7 แก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบวัดทักษะการคิดแล้วนำไปใช้กับนักเรียน
กลุ่มเป้าหมาย คือเด็กปฐมวัย โรงเรียนบ้านหนองต้น อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัด
มหาสารคาม โดยใช้ทดสอบก่อนและหลังจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบทักษะการคิดให้นักเรียนเลือกตอบ
ตามคำสั่ง โดยใช้เครื่องหมายกากบาท (X) จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

2. จัดประสบการณ์ตามแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ จำนวน 18 แผน
และแบบฝึก จำนวน 8 ชุด ๆ ละ 5 แบบฝึก รวม 40 แบบฝึก

3. ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบทักษะการคิดด้าน เป็นแบบกำหนด
ภาพให้นักเรียนเลือกตอบตามคำสั่ง โดยใช้เครื่องหมาย X จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์เชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึก

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดโดยใช้แบบฝึกทักษะก่อนและหลังจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

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

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่

N แทน จำนวนทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณโดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

$\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนตัวอย่าง

1.3 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณโดยใช้สูตร
(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\bar{X} แทน คะแนนแต่ละตัว

n แทน จำนวนนักเรียน

\sum แทน ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดในเรื่อง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของเด็กปฐมวัย โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2545 : 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้

เนื้อหาวิชาและข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 หาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบทักษะการคิด โดยใช้สูตร
(สมนึก ภัททิยธนี. 2545 : 221)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.3 อำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบอิงกลุ่มโดยใช้เทคนิค ร้อยละ 50 เป็นเทคนิคที่อาศัยการแบ่งผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม เมื่อเรียงคะแนนจากสูงสุดถึงต่ำสุด จากนั้นแบ่งครึ่งแรกเป็นกลุ่มสูง และครึ่งหลังเป็นกลุ่มต่ำ ดัชนีอำนาจจำแนก (Item Discrimination Index : r) มีสูตรดังนี้
ไพศาล วรรคัม (2554 : 294)

$$r = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L} = \frac{2(f_H - f_L)}{n}$$

เมื่อ	r	แทน	อำนาจจำแนกของข้อสอบ
	f_H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	f_L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	n_H, n_L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
	n	แทน	จำนวนผู้สอบทั้งหมด ($n = n_H + n_L$)

2.4 ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient Method) มีสูตรดังนี้ ไพศาล วรรคัม (2554 : 282)

$$a = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{kS_t^2} \right]$$

เมื่อ	a	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม t

3. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรดังนี้
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบทุกชุดที่ผู้เรียน
 ทุกคนทำได้
 A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_2)

$$E_2 = \frac{\sum Y}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum f$ แทน คะแนนรวมของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ที่ผู้เรียนทุกคนทำได้
 B แทน คะแนนเต็มของการทดสอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

4. ทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบที (t-test Dependent Samples)

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

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าสถิติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
- D แทน ค่าผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังจัดประสบการณ์
การเรียนรู้คณิตศาสตร์
- n แทน จำนวนนักเรียน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY