

วิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัด ระนอง ในบทนี้จะกล่าวถึง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

วิธีการวิจัยในแต่ละขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในจังหวัด ระนอง 92 โรงเรียน จำนวน 2,325 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในจังหวัดระนอง 14 โรงเรียน จำนวน 341 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการดังนี้

2.1 ประเมินขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยด้วยความคลาดเคลื่อน 5 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สูตร ของยามานะ (Yamane, 1973 : 727-729) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

เมื่อ	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	ขนาดของประชากร
	e	แทน	ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง

แทนค่าสูตร

$$n = \frac{2,325}{1 + 2,325(0.05)^2}$$

$$= 341.28$$

ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 341 คน

3. วิธีสุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดระนอง จำนวน 14 โรงเรียน 341 คน ซึ่งได้มาโดย การสุ่มแบบแบ่งชั้นตามสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling) (ทวงรัตน์ ทวีรัตน์ , 2540 : 92) ตามขั้นตอนการสุ่มดังนี้

3.1 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของยามานะ (Yamane, 1973 : ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 341 คน

3.2 แบ่งขนาดโรงเรียนประถมศึกษาในจังหวัดระนองออกเป็น 3 ขนาดโดยใช้เกณฑ์การแบ่งขนาดจำนวนนักเรียนของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534 : 70) ซึ่งได้กำหนดขนาดของโรงเรียนเป็น 7 แบบ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

แบบที่ 1 จำนวนนักเรียน 1 - 120 คน

แบบที่ 2 จำนวนนักเรียน 121 - 300 คน

แบบที่ 3 จำนวนนักเรียน 301 - 600 คน

แบบที่ 4 จำนวนนักเรียน 601 - 900 คน

แบบที่ 5 จำนวนนักเรียน 901 - 1,200 คน

แบบที่ 6 จำนวนนักเรียน 1,201 - 1,500 คน

แบบที่ 7 จำนวนนักเรียน 1,501 คน ขึ้นไป

สำหรับข้อมูลของโรงเรียนประถมศึกษาในจังหวัดระนองนั้นมีขนาดของโรงเรียนไม่ครบตามแบบที่กำหนดทั้ง 7 แบบ คือโดยภาพรวมมีโรงเรียนตามขนาดที่ 1, 2, 3 ส่วนแบบที่ 4 มี 1 โรงเรียนแบบที่ 5 มี 2 โรงเรียน และแบบที่ 6, 7 ไม่มีโรงเรียนตามขนาดดังกล่าว ดังนั้นเพื่อความเหมาะสมผู้วิจัยได้พิจารณาใช้แบบที่ 1 และ แบบที่ 2 คงเดิม ส่วนแบบที่ 3, 4, 5, 6 และ 7 รวมกันเป็น 1 แบบ และกำหนดให้เป็นแบบที่ 3 จึงทำให้การแบ่งขนาดโรงเรียนในการวิจัยครั้งนี้มีขนาดโรงเรียน 3 ขนาด ดังนี้

แบบที่ 1 จำนวนนักเรียน 1 - 120 คน เป็นโรงเรียนขนาดเล็ก

แบบที่ 2 จำนวนนักเรียน 121 - 300 คน เป็นโรงเรียนขนาดกลาง

แบบที่ 3 จำนวนนักเรียน 301 คน ขึ้นไป เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่

เมื่อใช้เกณฑ์ดังกล่าวนี้ สามารถแบ่งโรงเรียนแต่ละขนาดได้จำนวน ดังนี้

โรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 40 โรงเรียน

โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 33 โรงเรียน

โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 19 โรงเรียน

3.3 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละขนาดของโรงเรียนประถมศึกษาในจังหวัดระนอง ด้วยวิธีการเทียบตามสัดส่วน

3.4 สุ่มโรงเรียนจากแต่ละกลุ่มโรงเรียน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับสลาก (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 91) ได้โรงเรียน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างดังปรากฏในตาราง 2

ตาราง 2 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสุ่มใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
1. โรงเรียนขนาดใหญ่	1. ระนองพัฒนามิตรภาพที่ 60	69
	2. ไทยรัฐวิทยา 97 (บ้านบางบอน)	42
	3. บ้านกำแพง	44
2. โรงเรียนขนาดกลาง	1. บ้านราชครู	46
	2. บ้านละอู่ไม้	19
	3. บ้านบางปรุ	27
	4. บ้านชาลลี	21
	5. บ้านบางมัน	33
3. โรงเรียนขนาดเล็ก	1. บ้านละออง	12
	2. บ้านคลองของ	7
	3. บ้านบางสองรา	11
	4. บ้านทับจาก	9
	5. บ้านบางนา	5
	6. ชนม์พัฒนา	18
	รวม	363

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices)

จำนวน 7 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นความรู้-ความจำ จำนวน 18 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.859
2. แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นความเข้าใจ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.882
3. แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการนำไปใช้ จำนวน 25 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.905
4. แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการวิเคราะห์ จำนวน 15 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.877
5. แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการสังเคราะห์ จำนวน 12 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.839
6. แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการประเมินค่า จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.810
7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.906

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางพุทธิพิสัย ทั้ง 6 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นความรู้ ความจำ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นความเข้าใจ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการนำไปใช้ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการสังเคราะห์ และแบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการประเมินค่า มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบ จากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบ ของชวาล แพรัตกุล เกี่ยวกับข้อคำถามวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัย ทั้ง 6 ชั้น

1.2 ศึกษาเนื้อหาจากหลักสูตร แบบเรียน คู่มือวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.3 วิเคราะห์หลักสูตร

1.4 ร่างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัยทั้ง 6 ฉบับ ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยแบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 คำเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว

1.5 นำแบบทดสอบฉบับร่างที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา และให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาเพื่อตรวจสอบว่ามีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับความสามารถทางพุทธิพิสัยแต่ละชั้นหรือไม่ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พิจารณาให้คะแนนดังนี้

+ 1 ถ้ามั่นใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับความสามารถทางพุทธิพิสัยแต่ละชั้น

0 ถ้าไม่มั่นใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับความสามารถทางพุทธิพิสัยแต่ละชั้น

- 1 ถ้ามั่นใจว่าไม่มีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับความสามารถทางพุทธิพิสัยแต่ละชั้น

1.6 นำแบบทดสอบฉบับร่างมาหาค่าความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยวิธีของโรวินELLI และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) (บุญชุม ศรีสะอาด, 2535 : 61)

1.7 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญ

1.8 นำแบบทดสอบทั้งหกฉบับไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านด่านจำนวน 60 คน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ จากนั้นจึงนำมาคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีคุณภาพ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20-1.00 เพื่อนำไปใช้จริง โดยมีจำนวนข้อสอบตามที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรดังนี้

1.8.1 แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นความรู้-ความจำ	จำนวน	18	ข้อ
1.8.2 แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นความเข้าใจ	จำนวน	20	ข้อ
1.8.3 แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการนำไปใช้	จำนวน	25	ข้อ
1.8.4 แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการวิเคราะห์	จำนวน	15	ข้อ
1.8.5 แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการสังเคราะห์	จำนวน	12	ข้อ
1.8.6 แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการประเมินค่า	จำนวน	10	ข้อ

1.9 นำแบบทดสอบที่ถูกต้องไปใช้ในการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ มีวิธีการดังนี้

2.1 ศึกษาเทคนิคการเขียนข้อสอบการประเมินผลจากหนังสือ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.3 วิเคราะห์หลักสูตร

2.4 ร่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- +1 ถ้ามั่นใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
- 0 ถ้าไม่มั่นใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
- 1 ถ้ามั่นใจว่าไม่มีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

2.6 นำผลการพิจารณาไปวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ และข้อเสนอแนะในสิ่งที่ควรแก้ไขปรับปรุงมาเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแบบทดสอบ

2.7 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านด่าน จำนวน 60 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่ทดลองใช้ข้อสอบ วัดความสามารถด้านพุทธิพิสัยทั้ง 6 ฉบับ

2.8 นำแบบทดสอบที่ทดลองใช้แล้วมาหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น จากนั้นจึงนำมาคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีคุณภาพ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง .20-80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20-1.00 เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริง จำนวน 40 ข้อ โดยมีจำนวนข้อสอบตามที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรแยกตามความสามารถในแต่ละชั้นดังนี้

2.8.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ขั้นความรู้-ความจำ จำนวน 3 ข้อ

2.8.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ขั้นความเข้าใจ จำนวน 5 ข้อ

2.8.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ขั้นการนำไปใช้ จำนวน 23 ข้อ

2.8.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ขั้นการวิเคราะห์ จำนวน 5 ข้อ

2.8.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ขั้นการสังเคราะห์ จำนวน 2 ข้อ

2.8.6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ขั้นการประเมินค่า จำนวน 2 ข้อ

2.9 นำแบบทดสอบที่ถูกต้องไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ขอนหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ถึงผู้อำนวยการการการประถมศึกษาจังหวัดระนอง สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดระนอง เพื่อขอความร่วมมือ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำหนังสือจากผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดระนอง ถึงหัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอเมืองระนอง อำเภอกระบุรี อำเภอละอุ่น อำเภอกะเปอร์ และกิ่งอำเภอสุขสำราญ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. นำหนังสือขอความร่วมมือจากหัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอเมืองระนอง อำเภอกระบุรี อำเภอละอุ่น อำเภอกะเปอร์ และกิ่งอำเภอสุขสำราญ ไปติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล พบครูผู้สอนเพื่อกำหนดวัน เวลา ในการเก็บข้อมูลที่แน่นอน แจ้งให้นักเรียนทราบล่วงหน้าก่อนวันทำการสอบ
4. จัดเตรียมอุปกรณ์ในการสอบ เช่น คิวข้อสอบ กระดาษคำตอบ กระดาษทด ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่จะใช้ในการทดสอบในแต่ละครั้ง
5. วางแผนดำเนินการสอบโดยผู้วิจัยจะดำเนินการสอบด้วยตนเอง สำหรับโรงเรียนใดที่มีชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มากกว่า 1 ห้องเรียน ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากครูผู้สอนช่วยเหลือในการคุมสอบ
6. ชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจ และ ทราบถึงวัตถุประสงค์ในการสอบครั้งนี้
7. นำแบบทดสอบไปสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้
 - 7.1 นำแบบทดสอบฉบับที่ 1 คือ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นความรู้ ความจำจำนวน 18 ข้อ ไปทดสอบ โดยให้เวลาทำแบบทดสอบ 25 นาที แบบทดสอบฉบับที่ 2 คือ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นความเข้าใจ จำนวน 20 ข้อ ให้เวลาทำแบบทดสอบ 30 นาที แบบทดสอบฉบับที่ 3 คือ

แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการนำไปใช้ จำนวน 25 ข้อ ให้ความเวลาทำแบบทดสอบ 50 นาที และแบบทดสอบฉบับที่ 4 คือ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นวิเคราะห์ จำนวน 15 ข้อ ให้ความเวลาทำแบบทดสอบ 30 นาที ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับนี้ จะทำการทดสอบในวันแรกและเมื่อนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทำข้อสอบเสร็จไปหนึ่งฉบับให้นักเรียนพัก 10 นาที ก่อนที่จะลงมือทำข้อสอบฉบับต่อไป

7.2 นำแบบทดสอบฉบับที่ 5 คือ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการสังเคราะห์จำนวน 12 ข้อ ไปทดสอบ โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 24 นาที แบบทดสอบฉบับที่ 6 คือ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการประเมินค่า จำนวน 10 ข้อ ให้ความเวลาทำแบบทดสอบ 20 นาที และแบบทดสอบฉบับที่ 7 คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ให้ความเวลาทำแบบทดสอบ 80 นาที โดยนำ แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับนี้ไปทดสอบในวันที่สอง และเมื่อนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ทำข้อสอบเสร็จไปหนึ่งฉบับ ให้นักเรียนพัก 10 นาที ก่อนที่จะลงมือทำข้อสอบฉบับต่อไป

8. นำแบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับมาตรวจให้คะแนนโดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนคือถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน และรวมคะแนนที่ได้

9. บันทึกคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับลงในตารางบันทึกข้อมูล เพื่อเตรียมการวิเคราะห์

10. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Science)

11. นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาเขียนรายงานสรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Science) เพื่อหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบแต่ละชุด

2. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความรู้-ความจำ กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)
3. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความเข้าใจกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)
4. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการนำไปใช้กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)
5. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการวิเคราะห์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)
6. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการสังเคราะห์กับผลสัมฤทธิ์ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)
7. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการประเมินค่ากับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)
8. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณ (Multiple Correlation) ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ขั้นกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
9. วิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความรู้- ความจำกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ความสามารถทางพุทธิ

พิสัย ชั้นความรู้-ความจำ เป็นตัวพยากรณ์ และใช้ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นตัวเกณฑ์

10. วิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัย ชั้นความเข้าใจกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ความสามารถทางพุทธิพิสัย ชั้นความเข้าใจเป็นตัวพยากรณ์ และใช้ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นตัวเกณฑ์

11. วิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยชั้นการนำไปใช้กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ความสามารถทางพุทธิพิสัย ชั้นการนำไปใช้เป็นตัวพยากรณ์ และใช้ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เป็นตัวเกณฑ์

12. วิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยชั้นการวิเคราะห์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ความสามารถทางพุทธิพิสัย ชั้นการวิเคราะห์เป็นตัวพยากรณ์ และใช้ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นตัวเกณฑ์

13. วิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยชั้นการสังเคราะห์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ความสามารถทางพุทธิพิสัยชั้นการสังเคราะห์เป็นตัวพยากรณ์และใช้ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นตัวเกณฑ์

14. วิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยชั้นการประเมินค่ากับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ความสามารถทางพุทธิพิสัยชั้นการประเมินค่าเป็นตัวพยากรณ์และใช้ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นตัวเกณฑ์

15. วิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้นเป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นตัวเกณฑ์

16. สร้างสมการพยากรณ์ (Prediction Equation)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

1.1 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) โดยใช้สูตรดังนี้ (Popham, 1981 : 249)

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

เมื่อ	P	แทนค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ
	R	แทนจำนวนผู้ตอบถูก
	T	แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้สูตรดังนี้ (Nitko, 1983 : 292)

$$D = P_U - P_L$$

เมื่อ	D	แทนอำนาจการจำแนก
	P_U	แทนอัตราส่วนระหว่างนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูงกับจำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงทั้งหมด
	P_L	แทนอัตราส่วนระหว่างนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำกับจำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

1.3 หาค่าความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) และความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้วิธีของโรวินELLIและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton, อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 60-61) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	IOC	แทนดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum X$	แทนผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

X แทนค่าความถี่เห็นของผู้เชี่ยวชาญ
n แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตรของ
คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder Richardson , อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์ , 2540 : 123) จากสูตร

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_{11} แทนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n แทนจำนวนข้อของแบบทดสอบ
P แทนสัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
q แทนสัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ
 s_t^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตรดังนี้ (Ferguson, 1987 : 49)

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

เมื่อ \bar{X} แทนค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด
n แทนจำนวนผู้ทำแบบทดสอบ

2.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (Ferguson, 1981 :

68)

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

เมื่อ	S.D.	แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทนผลรวมของคะแนนแต่ละคนหากำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทนจำนวนผู้ทำแบบทดสอบ

2.3 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson, อ้างถึงใน ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537 : 322) ดังนี้

$$r = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r	แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	$\sum X$	แทนผลรวมของคะแนนชุด X
	$\sum Y$	แทนผลรวมของคะแนนชุด Y
	$\sum X^2$	แทนผลรวมของคะแนน X แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum Y^2$	แทนผลรวมของคะแนน Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum XY$	แทนผลรวมของผลคูณระหว่าง X กับ Y
	N	แทนจำนวนคนหรือสิ่งศึกษา

2.4 การทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันใช้สูตรดังนี้ (Ferguson , 1981 : 195)

$H_0 : p = 0$ (ข้อมูลทั้งสองชุดไม่มีความสัมพันธ์กัน)

$H_1 : p \neq 0$ (ข้อมูลทั้งสองชุดมีความสัมพันธ์กัน)

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

เมื่อ	r	แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้
	N	แทนจำนวนข้อมูลหรือจำนวนคน

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ t จำนวน $\geq t$ ตาราง แสดงว่าค่า r ที่คำนวณ
ได้มีนัยสำคัญทางสถิติ

จะยอมรับ H_0 เมื่อ t จำนวน $< t$ ตาราง แสดงว่าค่า r ที่คำนวณ
ได้ไม่มีนัยสำคัญ

2.5 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ จากน้ำหนักเบต้า (Beta-Weight) โดยการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่ละตัวเพื่อใช้ในการพยากรณ์ผลใช้สูตรดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2527 : 346)

$$R_{1,2,3,\dots,n} = \sqrt{\beta_2 r_{12} + \beta_3 r_{13} + \dots + \beta_n r_{1n}}$$

เมื่อ	$R_{1,2,3,\dots,n}$	แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรตาม (1) กับตัวแปรอิสระ (2),(3),...(n)
	β_n	แทนน้ำหนักเบต้าตัวที่ n หรือค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระตัวที่ n
	r_{1n}	แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (1) กับตัวแปรอิสระ (n)

2.6 การทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณใช้สูตร ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์ , 2527 : 346)

$$F = \frac{R^2}{1-R^2} \left[\frac{N-K-1}{K} \right]$$

โดยมี $df_1 = K$
 $df_2 = N-K-1$

เมื่อ	F	แทนการแจกแจงของค่า F
	R	แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
	N	แทนจำนวนนักเรียน
	K	แทนจำนวนตัวแปรอิสระ

2.7 สร้างสมการพยากรณ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2532 : 133-135)

2.7.1 สร้างสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$$Y' = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$$

เมื่อ	Y'	แทนคะแนนพยากรณ์ตัวเกณฑ์
	a	แทนค่าคงที่ของสมการในรูปคะแนนดิบ
	$b_1b_2\dots b_k$	แทนสัมประสิทธิ์ของการถดถอยของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึง ตัวที่ k
	$x_1x_2\dots x_k$	แทนคะแนนของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ
	k	แทนจำนวนตัวพยากรณ์

2.7.2 สร้างสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z'_y = \beta_1Z_1 + \beta_2Z_2 + \dots + \beta_kZ_k$$

เมื่อ	Z'_y	แทนคะแนนพยากรณ์ตัวเกณฑ์ในรูปของคะแนนมาตรฐาน
	$\beta_1\beta_2\dots\beta_k$	แทนสัมประสิทธิ์ของการถดถอยมาตรฐานของคะแนนพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึง ตัวที่ k ตามลำดับ
	$Z_1Z_2\dots Z_k$	แทนคะแนนของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ
	k	แทนจำนวนตัวพยากรณ์