

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย เรื่อง การตรวจสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และ ความตระหนักในการรู้คิด ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ของนักเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญวัดกลาง จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัย ได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียน (สามเณร) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญ ในจังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2554 จำนวน 180 คน ทั้งหมด 9 โรงเรียน ดังนี้

ตารางที่ 4 จำนวนประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ลำดับ	ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน (สามเณร) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓
1	โรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญวัดชัยมงคล	30
2	โรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญวัดกลาง	30
3	โรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญสินนาโก	30
4	โรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญบุญกรีกาวาส	25

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา	3 (ดีมาก)	-นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง สมบูรณ์
	2 (ดี)	-นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องส่วนใหญ่
	1 (พอใช้)	-นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องบางส่วน
	0 (ปรับปรุง)	-นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ได้ไม่ถูกต้อง
4. ขั้นตอนการประเมินการแก้ปัญหา	3 (ดีมาก)	-มีการประเมินผลการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง สมบูรณ์
	2 (ดี)	-มีการประเมินผลการแก้ปัญหาถูกต้องส่วนใหญ่
	1 (พอใช้)	-มีการประเมินผลการแก้ปัญหาถูกต้องบางส่วน
	0 (ปรับปรุง)	-ไม่มีการประเมินผลการแก้ปัญหา

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนการตัดสินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย

3.01 - 4.00

2.01 - 3.00

1.01 - 2.00

0.00 - 1.00

การแปลความหมาย

ดีมาก

ดี

พอใช้

ปรับปรุง

ตัวอย่างการให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
โดยใช้กระบวนการคิดเชิงเมตาออกนินชัน

ปัญหา. ปัจจุบันพ่อของสุระศักดิ์ อายุแก่กว่า สุระศักดิ์ 4 เท่า ใน 4 ปีต่อมา อายุของ
สุระศักดิ์เป็น $\frac{1}{3}$ ของอายุพ่อของเขา จงหาอายุของสุระศักดิ์และพ่อของเขา
คำถาม. จงหาอายุพ่อ กับ อายุสุระศักดิ์ ว่าเป็นเท่าไร

1. ขั้นเผชิญปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา คือ

เงื่อนไขที่โจทย์กำหนด คือ

ระข้อความและเงื่อนไข
ของสถานการณ์ปัญหา
ได้ถูกต้องครบถ้วน
(3 คะแนน)

2. ขั้นกำหนดกรอบในการแก้ปัญหา

.....
.....
.....

มีการกำหนดกรอบใน
การแก้ปัญหาได้ถูกต้อง
สมบูรณ์ (3 คะแนน)

3. ขั้นกำกับในการแก้ปัญหา

.....
.....
.....

เลือกใช้กลยุทธ์การ
แก้ปัญหาได้เหมาะสม
(3 คะแนน)

4. ขั้นประเมินการแก้ปัญหา

.....
.....
.....

ทบทวนคำตอบได้ถูกต้อง
สมบูรณ์ (3 คะแนน)

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีคิดหาคำตอบ พร้อมทั้งอธิบายวิธีคิดตามขั้นตอน ดังนี้

ปัญหา. ปัจจุบันพ่อของสุระศักดิ์ อายุแก่กว่า สุระศักดิ์ 4 เท่า ใน 4 ปีต่อมา อายุของ
 สุระศักดิ์เป็น $\frac{1}{3}$ ของอายุพ่อของเขา จงหาอายุของสุระศักดิ์และพ่อของเขา
 คำถาม จงหาอายุพ่อ กับ อายุสุระศักดิ์ ว่าเป็นเท่าไร

1. ขั้นเผชิญปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการให้หา คือ

.....

1.3 เงื่อนไขที่โจทย์กำหนด คือ

.....

2. ขั้นกำหนดกรอบในการแก้ปัญหา

.....

3. ขั้นกำกับในการแก้ปัญหา

.....

4. ขั้นประเมินการแก้ปัญหา

.....

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับความตระหนักในการรู้คิด ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่

4.1 ดร. ชาญณรงค์ เขียงราช Ph.D (Math Ed) อาจารย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4.2 ดร.ไพศาล วรรคำ กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและเครื่องมือ

4.3 ผศ.ดร.นิราศ จันทจร จ.ค. (การพัฒนาหลักสูตร) อาจารย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการคิด

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง (Item – Objective Congruence Index : IOC) (ไพศาล วรรคำ. 2554 : 262 - 263) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น	+ 1
ไม่แน่ใจ	จะมีคะแนนเป็น	0
ไม่สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น	- 1

ผู้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะดังนี้

1. การใช้ภาษาว่ามีความสอดคล้องกัน
2. โจทย์ปัญหาที่นำมาเป็นเครื่องมือใช้สัญลักษณ์ถูกต้อง

5. นำคะแนนประเมินความสอดคล้องมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้ ค่า IOC ที่หาได้ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ซึ่งใช้ได้ทุกข้อ

6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ การปรับข้อคำถามบางข้อให้ใช้ภาษาที่ถูกต้องเหมาะสมและมีความชัดเจน เช่น การกำหนดตัวสัญลักษณ์ต้องเหมือนกันเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายขึ้นและไม่สับสนแล้ว เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้เรียบร้อย เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไป

7. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญวัดประชานิยม จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 35 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องของข้อคำถาม กับความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับความตระหนักในการรู้คิด และดูความเหมาะสมของเวลา ผลจากการทดลองไม่มีข้อบกพร่องใดๆ

8. หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการทดลองแล้ว โดยวิธีของวิทนีและซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) ได้ค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จากรายชื่อที่เป็นขั้นของการประเมิน ซึ่งมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.38 – 0.78 และค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.38 – 0.54 ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ได้

9. หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์เอฟาของครอนบัท (Cronbach) ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

10. จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบวัดความตระหนักในการรู้คิด

แบบวัดความตระหนักในการรู้คิด จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ผู้วิจัยศึกษา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดความตระหนักในการรู้คิดของการ์เนอร์ และอเล็กซานเดอร์ (Garner ; & Alexander. 1989 : 143-158) โอนิล และอะบีดี (O'Neil ; & Abedi. 1996 : 234-245) สแวนสัน (Swanson. 1990 : 306-314) ปารีส และจาคอบ (Paris ; & Jacob. 1984 : 2083-2093) ชราว และเดนนิสัน (Schraw ; & Dennison. 1994 : 462-475) เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด

2. สร้างแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด จำนวน 30 ข้อ ครอบคลุมองค์ประกอบของความตระหนักในการรู้คิด โดยกำหนดเป็นมาตร 4 ระดับ คือ ระดับปฏิบัติเป็นประจำ ระดับปฏิบัติบ่อยครั้ง ระดับปฏิบัติบางครั้ง และระดับปฏิบัติน้อยมาก โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

ระดับปฏิบัติเป็นประจำ	ให้น้ำหนักคะแนน	4 คะแนน
ระดับปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้น้ำหนักคะแนน	3 คะแนน
ระดับปฏิบัติบางครั้ง	ให้น้ำหนักคะแนน	2 คะแนน
ระดับปฏิบัติน้อยมาก	ให้น้ำหนักคะแนน	1 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนการตัดสินใจตระหนักในการรู้คิด ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
3.50-4.00	มีระดับปฏิบัติที่เกี่ยวกับตระหนักในการรู้คิดในระดับปฏิบัติเป็นประจำ
2.50-3.49	มีระดับปฏิบัติที่เกี่ยวกับตระหนักในการรู้คิดในระดับปฏิบัติบ่อยครั้ง
1.50-2.49	มีระดับปฏิบัติที่เกี่ยวกับตระหนักในการรู้คิดในระดับปฏิบัติบางครั้ง
1.00-1.49	มีระดับปฏิบัติที่เกี่ยวกับการตระหนักในการรู้คิดปฏิบัติน้อยมาก

ตัวอย่างแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน
 คำชี้แจง ขอให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อ และทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ตรงกับ
 ระดับการ ปฏิบัติของนักเรียนมากที่สุด โดยระดับการปฏิบัติแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้
 ระดับปฏิบัติเป็นประจำ หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติตามข้อความนั้นเป็นประจำ
 ระดับปฏิบัติบ่อยครั้ง หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติตามข้อความนั้นบ่อยๆ ครั้งหรือเกือบ
 ทุกครั้ง
 ระดับปฏิบัติบางครั้ง หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติตามข้อความนั้นน้อยครั้ง
 ระดับปฏิบัติน้อยมาก หมายถึง นักเรียนปฏิบัตินานๆ ครั้งหรือไม่เคยปฏิบัติตาม
 ข้อความนั้นเลย

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
		ระดับปฏิบัติเป็นประจำ	ระดับปฏิบัติบ่อยครั้ง	ระดับปฏิบัติบางครั้ง	ระดับปฏิบัติน้อยมาก
1	ฉันพยายามทำความเข้าใจปัญหา โดยการอ่านหลาย ๆ ครั้ง				
2	ฉันทราบถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้				
3	ฉันทราบว่า โจทย์ถามอะไร				
4	ฉันขีดเส้นใต้ข้อมูลที่สำคัญที่ โจทย์กำหนดมาให้				

3. นำแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน เสนอ
 ต่อคณะกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ให้ขอเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งได้ปรับปรุงแก้ไข
 แบบวัดความตระหนักรู้คิด ได้แก่ ความถูกต้องในการพิมพ์ และภาษาที่ใช้ให้มีความเหมาะสม

4. นำแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ให้
 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (ชุดเดิม) ประเมินความสอดคล้อง (Item – Objective Congruence Index :
 IOC) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262 - 263) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น	+ 1
ไม่แน่ใจ	จะมีคะแนนเป็น	0
ไม่สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น	- 1

5. นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ ค่า IOC โดยใช้สูตรความสอดคล้อง IOC (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262 - 263) ได้ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 ซึ่งใช้ได้ทุกข้อ

6. นำแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญวัดประชานิยม จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 35 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องของข้อคำถามกับ ความตระหนักในการรู้คิด และดูความเหมาะสมของเวลาในการทำ

7. นำแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน มาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation : r_{xy}) เกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.46 - 0.79

8. หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์เอฟาของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

9. จัดพิมพ์แบบวัดความตระหนักในการรู้คิด ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญวัดกลาง จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และกำหนดวันเวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ประชุมชี้แจง กลุ่มตัวอย่าง เพื่อทราบ วัตถุประสงค์และ บทบาทหน้าที่ในการร่วมวิจัยครั้งนี้

3. เก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลครั้งนี้

3.1 นำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วตรวจให้คะแนน

3.2 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

นำคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และจากแบบวัดความตระหนักรู้ในการรู้คิด ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตรวจสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และหาความตระหนักรู้ในการรู้คิด ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ของนักเรียน โดยใช้ ความถี่ และ ร้อยละ

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ p แทน ค่าร้อยละ

f แทน จำนวนนักเรียน

n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

x_i แทน คะแนนสอบของนักเรียน

n แทน จำนวนนักเรียน

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

- S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียน
 n แทน จำนวนนักเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบวัดความตระหนักในการรู้จัก (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262-263) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาความยากของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบอัตนัยโดยวิธีวิทนีและซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262-263)

$$P = \frac{S_u + S_L - (2N \times \min)}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ P แทน ดัชนีความยาก

S_u แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

X_{\max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

X_{\min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยวิทนีและซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262-263)

$$D = \frac{S_u - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	S_u	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	X_{max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{mix}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.4 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความตระหนักในการรู้จัก ของสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม ดังนี้ (Item Total correlation : (ไพศาล วรรคำ. 2554 : 297)

$$r_{XY'} = \frac{n \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}}$$

เมื่อ	$r_{XY'}$	แทน	ดัชนีอำนาจจำแนก
	X	แทน	คะแนนรายข้อ
	Y'	แทน	คะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออกแล้ว $Y' = Y - X$
		เมื่อ	Y เป็นคะแนนรวม
	N	แทน	จำนวนคน

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความตระหนักในการรู้จัก โดยใช้ สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบัท (Cronbach) (ไพศาล วรรคำ. 2554 : 262-263)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบวัดความตระหนักในการรู้จัก
	s_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	$\sum s_i^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวน

$$\text{โดยที่ } s_i^2 = \frac{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{N(N-1)}$$

s_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
$\sum X_i$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในข้อที่ i
$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสองในข้อที่ i
N	แทน	จำนวนคนเข้าสอบ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY