

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย เรื่อง การตรวจสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และ ความตระหนักในการรู้คิด ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ของนักเรียนระดับ ประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ปีการศึกษา 2554 ทั้งหมด 8 แผนกวิชา นักเรียน จำนวน 849 คน

ตารางที่ 5 จำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2554
วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม

แผนกวิชาช่าง	จำนวน (คน)
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน	339
แผนกวิชาช่างโลหะการ	55
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง	120
แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์	106

แผนกวิชาช่าง	จำนวน (คน)
แผนกวิชาช่างก่อสร้าง	104
แผนกวิชาช่างซ่อมบำรุง	68
แผนกวิชาช่างคอมพิวเตอร์	57
รวม	849

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2554 วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม จำนวน 120 คน ได้มาจากการสุ่มแบบยกกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2. แบบวัดความตระหนักในการรู้จัก

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชนิด Non Routine Problem จำนวน 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ รวมถึงแนวทางในการวัดและการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ โพลยา (Polya. 1973 : 5 – 40) ชาร์ลส์ และเลสเตอร์ (Charles; & Lester. 1982 : 11-12) รีส์ และคนอื่นๆ (Reys; et al. 1992 : 313) และกรมวิชาการ (2544 : 113-114) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา

2. ศึกษาเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 และหลักสูตรสถานศึกษา

3. ดำเนินการสร้าง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชนิด โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน (Non Routine Problem) จำนวน 1 ข้อ แล้วนำเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุง เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาให้มีความเหมาะสม

ตารางที่ 6 เกณฑ์การประเมินผลแบบวิเคราะห์ของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจ ปัญหา	3 (ดีมาก)	ระบุข้อมูลและเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหาได้ ถูกต้อง ครบถ้วน
	2 (ดี)	ระบุข้อมูลและเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหาส่วนใหญ่ ถูกต้อง
	1 (พอใช้)	ระบุข้อมูลและเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหาบางส่วน ถูกต้อง
	0 (ต้องปรับปรุง)	ระบุข้อมูลและเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหาไม่ถูกต้อง
2. วางแผนใน การ แก้ปัญหา	3 (ดีมาก)	เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้และสามารถนำไปสู่ คำตอบ
	2 (ดี)	เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง
	1 (พอใช้)	แสดงร่องรอยการเลือกใช้กลยุทธ์ไม่ครบ
	0 (ต้องปรับปรุง)	ไม่แสดงร่องรอยการเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา
3. ดำเนินการ แก้ปัญหา	3 (ดีมาก)	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง สมบูรณ์
	2 (ดี)	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องส่วนใหญ่
	1 (พอใช้)	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องบางส่วน
	0 (ต้องปรับปรุง)	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ไม่ถูกต้อง
4. การ ประเมินผล การ แก้ปัญหา	3 (ดีมาก)	มีการประเมินผลการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง สมบูรณ์
	2 (ดี)	มีการประเมินผลการแก้ปัญหาถูกต้องส่วนใหญ่
	1 (พอใช้)	มีการประเมินผลการแก้ปัญหาถูกต้องบางส่วน
	0 (ต้องปรับปรุง)	ไม่มีการประเมินผลการแก้ปัญหา

ตารางที่ 7 เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนการตัดสินความสามารถในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ ด้วยกระบวนการเมตาคอกนิชัน

ค่าเฉลี่ย	ระดับความสามารถแก้ปัญหา
3.01 – 4.00	ดีมาก
2.01 – 3.00	ดี
1.01 – 2.00	พอใช้
0.00 – 1.00	ต้องปรับปรุง

การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แดงมีแก้วบรรจุน้ำขนาด 3 ลิตร 1 ใบ ขนาด 5 ลิตร 1 ใบ ในแต่ละใบไม่มีขีดบอกปริมาณลดน้อย อยากทราบว่า ถ้าเขาต้องการคឹมน้ำเพียง 4 ลิตร เขาจะทำอย่างไร

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งทีโจทย์กำหนดให้ คือ

1.2 สิ่งทีโจทย์ต้องการให้หา คือ.....

1.3 เงื่อนไขทีโจทย์กำหนด คือ

ระบุข้อมูลและเงื่อนไขของ
สถานการณ์ปัญหาได้ถูกต้อง
ครบถ้วน (3 คะแนน)

2. ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

เลือกใช้กลวิธีในการแก้ปัญหา
ได้เหมาะสม (3 คะแนน)

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

นำทักษะการแก้ปัญหาไปใช้ได้
ถูกต้อง สมบูรณ์ (3 คะแนน)

4. ขั้นประเมินผลการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
(3 คะแนน)

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาออกนินชั้น
ชื่อ.....ชั้น.....รหัส.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีคิดหาคำตอบ พร้อมทั้งอธิบายวิธีคิดตามขั้นตอน ดังนี้

แดงมีแก้วบรรจุน้ำขนาด 3 ลิตร 1 ใบ ขนาด 5 ลิตร 1 ใบ ในแต่ละใบไม่มีขีดบอก
ปริมาณลิตรย่อย อยากทราบว่า ถ้าเขาต้องการค้มน้ำเพียง 4 ลิตร เขาจะได้อย่างไร

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้ คือ

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการให้หา คือ

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

1.3 เงื่อนไขที่โจทย์กำหนด คือ

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

2. ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา

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

3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา

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

4. ขั้นประเมินผลการแก้ปัญหา

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

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับความตระหนักในการรู้คิด ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่

1. ดร.ชาญรงค์ เชียงราช Ph.D (Mathematics Education) อาจารย์มหาวิทยาลัยของแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้าน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ดร.ไพศาล วรคำ กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล
3. ผศ.ดร.นิราศ จันทรจิต ค.ค. (การพัฒนาหลักสูตร) อาจารย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการคิด

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง (ไพศาล วรคำ, 2554: 262 - 263) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น	+ 1
ไม่แน่ใจ	จะมีคะแนนเป็น	0
ไม่สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น	- 1

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

6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ข้อเสนอแนะเป็นดังนี้ ปรับปรุงรายละเอียดของเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ให้มีความเหมาะสม เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไป

7. นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try – Out) กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม จำนวน 43 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมของเวลา และหาข้อบกพร่องของข้อคำถาม กับความตระหนักในการรู้คิดผลจากการทดลอง ไม่มีข้อบกพร่องใด ๆ

8. หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการทดลองแล้ว โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอัตราส่วนของวินีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) ได้ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.24 – 0.78 และค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.38 – 0.54

9. หาคความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัท (Cronbach) ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

10. จัดพิมพ์แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบวัดความตระหนักในการรู้คิด

แบบวัดความตระหนักในการรู้คิด จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดความตระหนักในการรู้คิดของ การ์เนอร์ และอเล็กซานเดอร์ (Gamer; & Alexander. 1989 : 143-158) โอนิล และอะบีได (O'Neil; & Abedi. 1996 : 234-245) สแวนสัน (Swanson. 1990 : 306-314) ปารีส และจาคอบ (Paris; & Jacob. 1984 : 2083-2093) ชราวว์ และเดนนิสัน (Schraw; & Dennison. 1994 : 462-475) เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด

2. สร้างแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด จำนวน 30 ข้อ ครอบคลุมองค์ประกอบของความตระหนักในการรู้คิด โดยกำหนดเป็นมาตราประเมินค่า 4 ระดับ คือ ระดับปฏิบัติเป็นประจำ ระดับปฏิบัติบ่อยครั้ง ระดับปฏิบัตินานๆ ครั้ง และระดับปฏิบัติน้อยมาก โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้น้ำหนักคะแนน 4	คะแนน
ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้น้ำหนักคะแนน 3	คะแนน
ปฏิบัติบางครั้ง	ให้น้ำหนักคะแนน 2	คะแนน
ไม่เคยปฏิบัติเลย	ให้น้ำหนักคะแนน 1	คะแนน

ตารางที่ 8 เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนการตัดสินใจตระหนักในการรู้คิด

คะแนนเฉลี่ย	ระดับปฏิบัติ
3.50-4.00	เป็นประจำ
2.50-3.49	บ่อยครั้ง
1.50-2.49	บางครั้ง
1.00-1.49	ไม่เคยปฏิบัติเลย

3. นำแบบวัดความตระหนักในการรู้คิดเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ข้อเสนอแนะเป็นดังนี้ ความถูกต้องในการพิมพ์ และภาษาที่ใช้ให้มีความเหมาะสมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (ชุดเดิม) ประเมินความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ (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) โดยหาค่า IOC ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้ ค่า IOC ที่ทำได้ตั้งแต่ 0.67 - 1.00

6. นำแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try - Out) กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 43 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์ และดูความเหมาะสมของเวลา

7. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด ของคะแนนรายข้อ กับคะแนนรวม (Item Total Correlation : r_{xy}) ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) ได้ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.23 - 0.89

8. หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์เอฟี่ของครอนบัท (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

9. จัดพิมพ์แบบวัดความตระหนักในการรู้คิดฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และกำหนดวันเวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ประชุม ชี้แจง กลุ่มตัวอย่าง เพื่อทราบ วัตถุประสงค์และ บทบาทหน้าที่ในการวิจัยครั้งนี้

3. เก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วตรวจให้คะแนน

3.2 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีการพรรณนาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. นำคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหามาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ สถิติพื้นฐาน

2. นำคะแนนจากแบบวัดความตระหนักในการรู้คิดการแก้ปัญหามาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ สถิติพื้นฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตรวจสอบความสามารถในการแก้ปัญหา และหาความตระหนักในการรู้คิดของนักเรียนใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ 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 ค่าเฉลี่ยของนักเรียน

x_i แทน คะแนนสอบของนักเรียน

n แทน จำนวนของนักเรียน

1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้

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

s แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของนักเรียน

x_i แทน คะแนนสอบของนักเรียน

n แทน จำนวนของนักเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยกระบวนการเมตาไดอานิสซัน และแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด (ไพศาล วรรคำ. 2554 : 262-263) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ค่าความสอดคล้องของแบบวัดความตระหนักในการรู้คิด

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาความยากของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์แบบอัตนัยโดยวิธีวิทนีและซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (ไพศาล วรรคำ. 2554 : 262-263)

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

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 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความตระหนักในการรู้จัก ของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม ดังนี้ (Item Total Correlation : $r_{XY'}$) (ไพศาล วรคำ. 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 ค่าอำนาจจำแนก
 X แทน คะแนนรายข้อ
 Y' แทน เป็นคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออกแล้ว $Y' = Y - X$
 เมื่อ Y เป็นคะแนนรวม
 n แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบตระหนักในการรู้จัก โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัก (Cronbach's Coefficient Alpha) (ไพศาล วรคำ. 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