

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์และหาคุณภาพของแบบทดสอบและสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ระยะคือ ระยะที่ 1 การดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ระยะที่ 2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และระยะที่ 3 การสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ประชากร
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากร

ประชากรที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1,598 คน โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 2, 2552) ประกอบด้วย อำเภอเมืองจตุรัส อำเภอบ้านฝาง อำเภอชนบท อำเภอบ้านแฮด อำเภอเปือยน้อย และอำเภอโคกโพธิ์ไชย การจำแนกโรงเรียนจำแนกตามขนาดของโรงเรียนสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

โรงเรียนขนาดเล็ก	มีนักเรียน 1-120 คน
โรงเรียนขนาดกลาง	มีนักเรียน 121-600 คน
โรงเรียนขนาดใหญ่	มีนักเรียน 601-1,500 คน
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ	มีนักเรียน 1,500 คนขึ้นไป

รายชื่อโรงเรียนทั้งหมดในแต่ละขนาดและจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 2 แสดงรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ขอนแก่น เขต 2 ปีการศึกษา 2552

ลำดับ	ขนาด โรงเรียน	อำเภอ	ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
1	ใหญ่พิเศษ	บ้านไผ่	บ้านไผ่	457
		มัญจาคีรี	มัญจาคีรีศึกษา	268
2	ใหญ่	โคกโพธิ์ไชย	โคกโพธิ์ไชยศึกษา	106
		ชนบท	ชนบทศึกษา	207
		เปือยน้อย	เปือยน้อยศึกษา	119
3	กลาง	บ้านแฮด	หนองขามพิทยาคม	26
			บ้านแฮดศึกษา	45
		มัญจาคีรี	คำแคนวิทยาคม	56
			โคกนางามพิทยาสรรพ์	43
			เหล่าใหญ่นาข่าวิทยาคม	23
			ท่าศาลาประชานุสรณ์	20
			มัธยมโพนเพ็ก	37
		บ้านไผ่	บ้านไผ่ศึกษา	35
			บ้านไผ่พิทยาคม	46
			บ้านลานวิทยาคม	59
		ชนบท	ประชารัฐพัฒนาการ	19
		เปือยน้อย	คูทองพิทยาลัย	32
รวม			17	1,598

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2552 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 2 จำนวน 17 โรงเรียน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เปิดสอนช่วงชั้นที่ 4 โดยตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะที่ 1

2.1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อจัดทำต้นแบบของแบบทดสอบโดยศึกษาความเหมาะสมของภาษา คุณภาพของแบบทดสอบ ด้านความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนชนบทศึกษา จำนวน 60 คน

2.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2 ข้อสอบมาจากการทดสอบครั้งที่ 1 เป็นการทดสอบเพื่อจัดทำแบบทดสอบต้นแบบ และศึกษาความเป็นไปได้ของข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยจะได้นำมาคัดเลือกและปรับปรุง และทดสอบเพื่อกำหนดเวลาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ ในด้านความยากง่ายและอำนาจจำแนก นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาคัดเลือกข้อสอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจากโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 90 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะที่ 2

กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบครั้งที่ 3 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อด้านความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความตรงเชิงโครงสร้าง ความตรงตามสภาพ และความเที่ยงของแบบทดสอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 2 ที่ไม่ซ้ำกลุ่มเดิม โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิสองขั้นตอน (Stratified Two-Stage Random Sampling) โดยหลักในการสุ่มคือกระจายตามขนาดของโรงเรียนทุกขนาด กำหนดให้การสุ่มครั้งที่ 1 เป็นการสุ่มโรงเรียนที่เป็นตัวแทนโรงเรียนแต่ละขนาด และการสุ่มครั้งที่ 2 เป็นการสุ่มที่มีหน่วยของการสุ่มคือห้องเรียน นักเรียนทุกคนที่อยู่ในห้องเรียนที่สุ่มได้เป็นกลุ่ม กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร Yamane (1973)

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

เมื่อ	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	จำนวนประชากร
	E	แทน	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้มีได้
			กำหนดให้เป็น 0.05



ได้จำนวนนักเรียนอย่างน้อย 316 คน สำหรับประชากร 1,598 คน ซึ่งจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบจริงจะได้ 414 คน เพราะในการปฏิบัติจริงจะมีการสอบนักเรียนมากกว่าจำนวนที่ต้องการ เพื่อความสะดวกในการดำเนินการสอบ กลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการสอบครั้งนี้ ได้โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 1 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 2 โรงเรียน และ โรงเรียนขนาดกลาง 2 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 3 ดังรายละเอียด ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 3

ลำดับที่	ขนาดโรงเรียน	อำเภอ	ชื่อโรงเรียน (โรงเรียน)	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)	จำนวนนักเรียน (คน)
1	ใหญ่พิเศษ	บ้านไผ่	บ้านไผ่	4	180
2	ใหญ่	โคกโพธิ์ไชย	โคกโพธิ์ไชยศึกษา	1	36
		ชนบท	ชนบทศึกษา	3	110
3	กลาง	บ้านแฮด	บ้านแฮดศึกษา	2	45
		มัญจาคีรี	โคกนางามพิทยาสรรพ์	2	43
รวม			5	10	414

2.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะที่ 3 ในระยะนี้เป็นการทดสอบเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ

การทดสอบครั้งที่ 4 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 โดยคำนวณหาขนาดขั้นต่ำของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยใช้สูตรของ Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 97% และความคลาดเคลื่อน $\pm 3\%$ ได้จำนวนนักเรียนอย่างน้อย 572 คน สำหรับประชากร 1,598 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิสองขั้นตอน (Stratified Two-Stage Random Sampling) โดยหลักในการสุ่ม คือกระจายตามขนาดของโรงเรียนทุกขนาด กำหนดให้การสุ่มครั้งที่ 1 เป็นการสุ่มโรงเรียนที่เป็นตัวแทนของโรงเรียนแต่ละขนาดและการสุ่มครั้งที่ 2 เป็นการสุ่มที่มีหน่วยของการสุ่ม คือ ห้องเรียนที่มีนักเรียนซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันทั้งเก่ง ปานกลางและ

อ่อน ซึ่งจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบจริงจะได้ 584 คน เพราะในการปฏิบัติจริงจะมีการทดสอบนักเรียนมากกว่าจำนวนที่ต้องการ เพื่อความสะดวกในการดำเนินการสอบ กลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการสอบครั้งที่ 4 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลางจำนวน 4 โรงเรียน ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 4 เพื่อการสร้างเกณฑ์ปกติ

ลำดับที่	อำเภอ	ขนาดโรงเรียน	ชื่อโรงเรียน (โรงเรียน)	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)	จำนวนนักเรียน (คน)
1	บ้านไผ่	ใหญ่พิเศษ	บ้านไผ่	4	186
2		กลาง	บ้านไผ่พิทยาคม	2	42
3		กลาง	บ้านลานพิทยาคม	2	53
4	มัญจาคีรี	ใหญ่พิเศษ	มัญจาคีรีศึกษา	3	150
5		กลาง	คำแคนพิทยาคม	2	56
6		กลาง	ท่าศาลาประชานุสรณ์	1	20
7	เปือยน้อย	ใหญ่	เปือยน้อยศึกษา	1	40
8	ชนบท	ใหญ่	ชนบทศึกษา	1	37
รวม			8	16	584

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในระยะที่ 1 ได้แก่

3.1.1 แบบประเมินความเหมาะสมของมาตรฐานการเรียนรู้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

3.1.2 แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบที่ต้องการวัดกับความเหมาะสมของภาษา ในการเขียนข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์

3.1.3 แบบประเมินความเหมาะสมของการคัดเลือกข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ในการทำต้นแบบของแบบทดสอบ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในระยะที่ 2 ได้แก่

3.2.1 แบบประเมินความเหมาะสมของการคัดเลือกข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์
ระยะที่ 2

4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

4.1 การสร้างและหาคุณภาพแบบประเมิน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

4.1.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 และกำหนด
จุดมุ่งหมายของการวัด

4.1.2 หาความหมายและนิยามปฏิบัติการของสิ่งที่ต้องการวัด

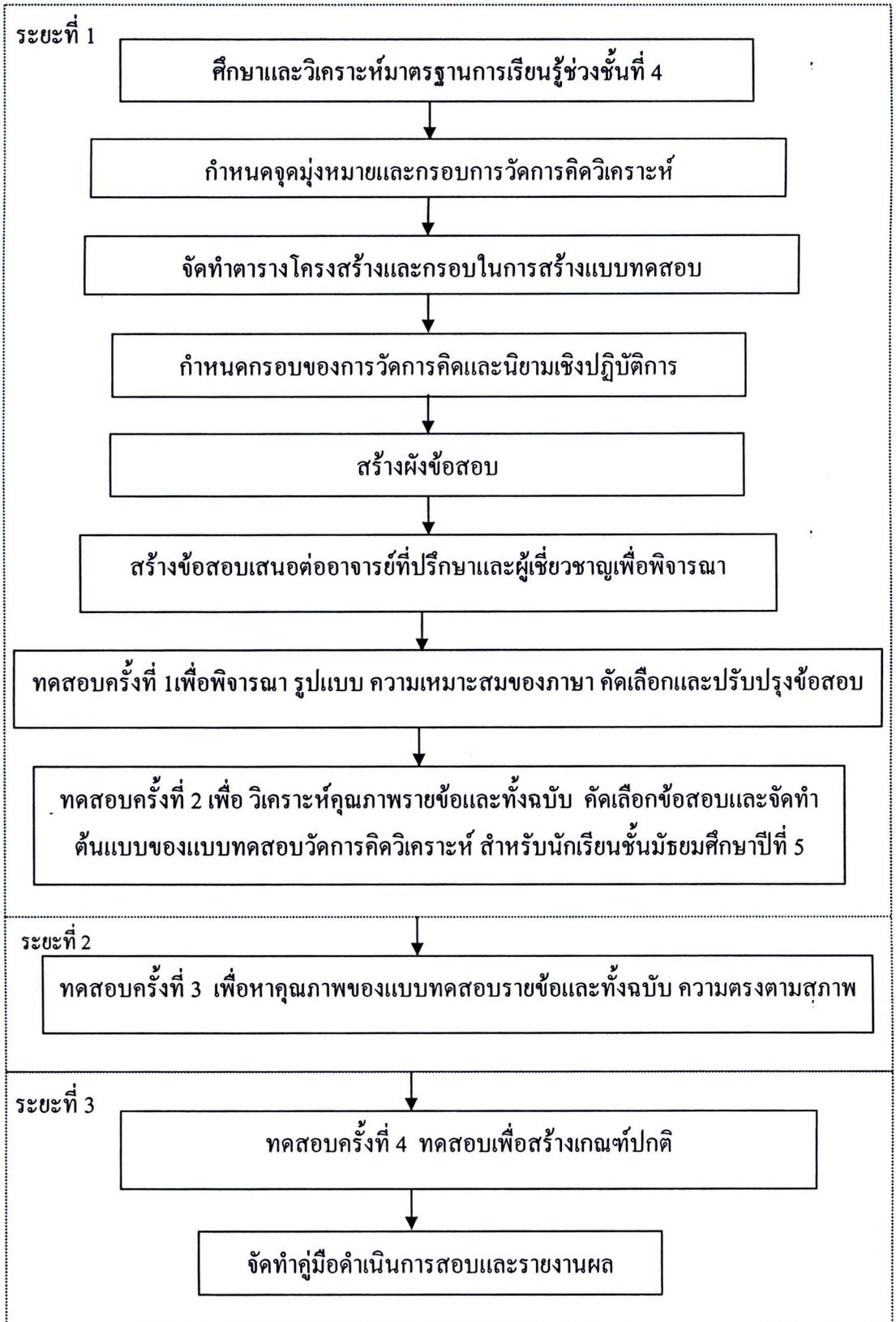
4.1.3 สร้างแบบประเมินดังนี้ 1) แบบประเมินความเหมาะสมของมาตรฐาน
การเรียนรู้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ 2) แบบ
ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบที่ต้องการวัดกับความเหมาะสมของภาษา ในการเขียน
ข้อสอบ วัดการคิดวิเคราะห์ 3) แบบประเมินความเหมาะสมของการคัดเลือกข้อสอบวัดการคิด
วิเคราะห์ในการทำต้นแบบของแบบทดสอบ

4.1.4 ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความ
ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัดโดยผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาและดูความ
เหมาะสมอีกครั้ง

4.1.5 จัดพิมพ์ให้เพียงพอที่จะนำไปใช้

4.2 การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

การดำเนินการวิจัยเพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และ
การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 2 แบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1
การดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ระยะที่ 2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบ
วัดการคิดวิเคราะห์ และระยะที่ 3 การสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับแบบทดสอบวัดการคิด
วิเคราะห์ ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทาง แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จากภาพที่ 3 แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.2.1 ระยะเวลาที่ 1 การดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ว่าด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 เพื่อทำการวิเคราะห์ที่สำคัญ ในการนำมากำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดรวมทั้งศึกษา แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเลือกทฤษฎีที่จะใช้ในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2

2) กำหนดกรอบของการวัดการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี รูปแบบของข้อสอบ เพื่อนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบของการวัดการคิดวิเคราะห์ โดยดำเนินการ ดังนี้

2.1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ และ เอกสาร วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

2.2) กำหนดองค์ประกอบของการวัดการคิดวิเคราะห์เป็น 3 องค์ประกอบ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการวิเคราะห์หลักการ

3) สร้างนิยามเชิงปฏิบัติการของแต่ละองค์ประกอบของการวัดการคิดวิเคราะห์

3.1) การวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) คือความสามารถในการค้นหาประเด็น บอกความแตกต่าง แยกข้อเท็จจริง บอกสิ่งจูงใจ และการแยกแยะข้อสรุปออกจากข้อความปลุกย่อย

3.2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) คือความสามารถในการเข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิด การระลึกถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ แยกความจริงที่มาสันนิษฐานสมมติฐาน ตรวจสอบสมมติฐาน แบ่งแยกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผล วิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง สืบหาความจริง สร้างความสัมพันธ์และแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญ

3.3) การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) คือ ความสามารถในการคิดหากฎเกณฑ์ หลักการที่สัมพันธ์กัน หลักการที่แตกต่างกันของสถานการณ์ การวิเคราะห์รูปแบบการเขียน จุดประสงค์และทัศนคติของผู้เขียน การวิเคราะห์เทคนิคโฆษณา และการรับรู้แง่คิดและทัศนคติของผู้เขียน

4) สร้างผังข้อสอบตามองค์ประกอบของการวัดการคิดวิเคราะห์ที่ได้ รายละเอียดจากการวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 ทั้งนี้ให้ครอบคลุม องค์ประกอบตามทฤษฎี จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาความเหมาะสมของ ผังการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ได้จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งสิ้น 60 ข้อ

5) สร้างข้อสอบ ซึ่งเป็นแบบวัดแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกที่มีคำตอบ ที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว จำนวน 60 ข้อ ลักษณะการเขียนข้อคำถามนำมาจากคำสำคัญที่ได้ วิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 4 โดยให้น้ำหนัก และสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันทั้ง 3 องค์ประกอบ แบ่งออกเป็น การวิเคราะห์ความสำคัญ จำนวน 17 ข้อ การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ จำนวน 23 ข้อ และการวิเคราะห์หลักการ จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการ ร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ โดยให้ครอบคลุมทุกกลุ่มสาระการ เรียนรู้ นำข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงตามองค์ประกอบการคิดวิเคราะห์ พบว่ามี ข้อสอบบางข้อที่ต้องปรับปรุง จากนั้นปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดย ข้อเสนอแนะบางข้อ มีรายละเอียด เช่น

ปรับปรุงคำถาม ในข้อ 13) จากเดิม “ผู้เขียนใช้วิธีการใด เขียนหรือ สร้างภาพพจน์ให้เขาเป็นไปตามเนื้อเรื่อง เป็น “ลักษณะใดของบุคคลในเรื่องนี้ ที่ผู้เขียนบรรยาย บุคลิกภาพของเขาให้เป็นไปตามเนื้อเรื่อง”

5.1) การวิเคราะห์ความสำคัญ แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ คือ ความสามารถในการค้นหา ประเด็น บอกความแตกต่าง แยกข้อเท็จจริง บอกสิ่งจูงใจ และการแยกแยะข้อสรุปออกจาก ข้อความปลีกย่อย

ตัวอย่างข้อสอบ

- (0) ชีวิตอยู่ได้ด้วยความหวัง ข้อความนี้ต้องการบอกกล่าวถึงสิ่งใด
- ชีวิตคน ไม่มีอะไรแน่นอน
 - ทำความดีไว้ จะได้มีความสุข
 - ความหวังเป็นกำลังใจในการดำรงชีวิต
 - คนที่ปราศจากความหวัง คือคนไร้สมรรถภาพ

5.2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ คือ ความสามารถในการเข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิด การระลึกถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ แยกความจริงที่มาสันนิษฐานสมมติฐาน ตรวจสอบสมมติฐาน แบ่งแยกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผล วิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง สืบหาความจริง สร้างความสัมพันธ์และแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญ

ตัวอย่างข้อสอบ

- (00) คำกล่าวในข้อใดต่อไปนี้เป็นสอดคล้องกับหลักวิทยาศาสตร์
- ฆ่าสัตว์จะตกนรก
 - คนดีต้องถือศีล 5
 - ทุกสิ่งที่เกิดมาย่อมมีเหตุของสิ่งนั้น
 - ผลกระทบในชาติก่อนทำให้เป็นทุกข์ในชาตินี้

5.3) การวิเคราะห์หลักการ แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านการวิเคราะห์หลักการ คือ ความสามารถในการคิดหากฎเกณฑ์ หลักการที่สัมพันธ์กัน หลักการที่แตกต่างกันของสถานการณ์ การวิเคราะห์รูปแบบการเขียน จุดประสงค์และทัศนคติของผู้เขียน การวิเคราะห์เทคนิคโฆษณา และการรับรู้แง่คิดและทัศนคติของผู้เขียน

ตัวอย่างข้อสอบ

- (000) ตาลลูกละ 10 บาท ซื้อมา 1 ทะลายจะเป็นเงินเท่าใด โจทย์ข้อนี้ไม่สามารถหาคำตอบได้เนื่องจาก
- ไม่บอกราคาต่อ 1 ทะลาย
 - ไม่บอกขนาดของตาล
 - ไม่บอกจำนวนตาลใน 1 ทะลาย
 - บาทกับทลายคูณกันหาราคาไม่ได้



เมื่อปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เสร็จเรียบร้อยแล้วจึงนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง จัดทำเป็นแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 ข้อ และนำไปใช้ในการทดสอบ

6) การทดสอบครั้งที่ 1 ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ โดยจัดพิมพ์ แล้วนำไปทดสอบ เพื่อวิเคราะห์หาความเป็นไปได้ของข้อสอบ ความเหมาะสมของภาษา คุณภาพข้อสอบด้านความยากง่ายรายข้อ และอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบ ซึ่งทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชนบทศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 2 ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 60 คน ในขั้นตอนนี้ พบว่ามีข้อสอบที่ได้คุณภาพตามเกณฑ์ 26 ข้อ ส่วนที่เหลือทั้งหมด นำไปปรับปรุงในส่วนของตัวเลือกและข้อคำถามให้มีความชัดเจน นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ได้พิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบ แล้วจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับใหม่ จำนวน 60 ข้อ

การทดสอบครั้งที่ 2 เป็นการทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาความเป็นไปได้ของข้อสอบ ความเหมาะสมของภาษา กำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ คุณภาพข้อสอบด้านความยากง่ายรายข้อ และอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ ซึ่งทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 90 คน ในขั้นตอนนี้ พบว่า มีข้อสอบที่ได้คุณภาพตามเกณฑ์ 51 ข้อ นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ได้พิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบ แล้วจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับใหม่ นำไปใช้ในระยะที่ 2 ต่อไป

4.2.2 ระยะที่ 2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

การทดสอบครั้งที่ 3 ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา มาจัดพิมพ์แล้วไปทดสอบครั้งที่ 3 เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อด้านความยากง่าย อำนาจจำแนก ประสิทธิภาพของตัวलग ความเที่ยงของแบบทดสอบ และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด โดยทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 414 คน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง กำหนดโดยใช้สูตรการคำนวณของ Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์โดยการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ด้วยโปรแกรม LISREL 8.53 เพื่อยืนยันว่าองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์เป็นไปตามโครงสร้างเชิงทฤษฎีที่กำหนดไว้หรือไม่ และ

ตรวจสอบความตรงตามสภาพกับแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนที่แตกต่างกัน ที่สร้างโดย คาวนภา ฤทธิ์แก้ว (2548) หากคุณภาพรายข้อด้วยการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ และหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยการคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์โดยใช้สูตรสูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson Formula 20; KR-20) และหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (Standard Error of Measurement)

4.2.3 ระยะที่ 3 การสร้างเกณฑ์ปกติ

ในระยะที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยดำเนินการ ดังนี้

1) ทดสอบครั้งที่ 4 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ เป็นการนำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ได้คุณภาพตามเกณฑ์ทั้ง 45 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 584 คน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง กำหนดโดยการคำนวณ โดยใช้สูตรการคำนวณของ Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 97% และความคลาดเคลื่อน $\pm 3\%$ โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิสองขั้นตอน (Stratified Two-Stage Random Sampling) ในการดำเนินการสอบครั้งที่ 4 กลุ่มตัวอย่างได้จากโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 4 โรงเรียน จากโรงเรียนในแต่ละขนาด จำนวน 8 โรงเรียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนสอบในรูปของคะแนนที่ปกติ

2) จัดทำคู่มือดำเนินการสอบและการรายงานผล เป็นการจัดทำคำอธิบายถึงกระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และวิธีการในการนำแบบทดสอบไปใช้ และการรายงานผลสอบ ตลอดจนการแปลความหมายจากผลการสอบเมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติ

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5.1.1 ประสานงานกับบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อขอหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาเครื่องมือไปยังหน่วยงานต้นสังกัดของผู้เชี่ยวชาญ

5.1.2 ประสานกับหน่วยงานต้นสังกัดของผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณาเครื่องมือ

5.1.3 นำเครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาความตรงตามองค์ประกอบที่ต้องการวัดการคิดวิเคราะห์ ของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5.1.4 รวบรวมผลการพิจารณาเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามคำแนะนำ

5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5.2.1 ประสานงานกับบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อขอหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลถึงผู้อำนวยการสถานศึกษา

5.2.2 ประสานงานกับโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อกำหนดวันเวลา และสถานที่สอบ

5.2.3 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ระยะที่ 1 การดำเนินการสร้างเพื่อหาต้นแบบของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ ครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 ข้อ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ แล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน ทำการทดลองสอบในวันที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2552 เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อด้านความยากง่ายและอำนาจจำแนก ความเหมาะสมของภาษา และกำหนดเวลาในการสอบ นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 26 ข้อ รวมทั้งปรับปรุงข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาข้อสอบจำนวน 60 ข้อ จัดทำเป็นต้นแบบข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2

การทดสอบครั้งที่ 2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดำเนินการทดสอบครั้งที่ 2 ในช่วงวันที่ 3

สิงหาคม 2552 ถึงวันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2552 โดยการนำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 ข้อ ที่ได้ผ่านการปรับปรุง และคัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 90 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา และเวลาที่ใช้ในการทดสอบ วิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อด้านความยากง่ายอำนาจจำแนกและคุณภาพของแบบทดสอบ ทั้งฉบับ ความเที่ยงของแบบทดสอบ และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

2) ระยะที่ 2 การดำเนินการสอบครั้งที่ 3 ในช่วงวันที่ 10 สิงหาคม 2552 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2552 โดยการนำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 45 ข้อ ที่มีคุณภาพและผ่านคัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 414 คน เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อด้านความยากง่าย อำนาจจำแนกและคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ด้านความตรงเชิงโครงสร้าง ความเที่ยงของแบบทดสอบ และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

สำหรับการวิเคราะห์หาค่าความตรงตามสภาพ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความตรงตามสภาพด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สร้างโดยคาวานา ฤทธิแก้ว (2548) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

3) ระยะที่ 3 การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ดำเนินการสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

การทดสอบครั้งที่ 4 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 45 ข้อ ที่มีคุณภาพแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 584 คน เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ในช่วงวันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2552 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2552

ในการดำเนินการทดสอบได้อธิบายให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและครูประจำชั้น/ประจำวิชา เข้าใจวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่จะได้รับในการทดสอบ ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงวิธีการทำแบบทดสอบและวิธีตอบ ก่อนลงมือทำแบบทดสอบ ตลอดจนขอความ

ร่วมมือให้นักเรียนตอบแบบทดสอบโดยใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความเป็นจริง

โดยผู้วิจัยไปขอความร่วมมือและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือน กันยายน
 พ.ศ. 2552 และ ช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 รวมเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 4 เดือน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การทำการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

6.1 ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ตรวจสอบโดยใช้
 วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (Second Order Confirmatory Factor Analysis)
 ด้วยโปรแกรมลิสเรล 8.53 (Lisrel 8.53 for Windows) (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2547)

6.2 ความตรงตามสภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ใช้สูตรสัมประสิทธิ์
 สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) โดยใช้สูตรคำนวณ
 ดังนี้ (Wiersma, 1990)

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

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าความตรงตามสภาพของแบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบ
	$\sum X$		แทนผลรวมของคะแนนของแบบทดสอบวัด การคิด
	$\sum Y$		แทนผลรวมของคะแนนของแบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์ ที่พัฒนาโดย คาวานา ฤทธิแก้ว (2548)
	$\sum XY$		แทนผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนน แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์กับคะแนน แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ที่พัฒนาโดย คาวานา ฤทธิแก้ว (2548)

6.3 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson Formula 20 ; KR-20) ดังนี้ (Anastasi, 1988)



เมื่อ	r_{ii}	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
	K	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
	σ_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทั้งฉบับ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)

6.4 ค่าความยากง่ายของข้อสอบ โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (เยาวคี วิบูลย์ศรี, 2549)

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

เมื่อ	p_i	แทน	ความยากง่ายของข้อสอบ ข้อที่ i
	R	แทน	จำนวนคนที่ตอบข้อที่ i ถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อที่ i

6.5 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยใช้ Point Biserial Correlation มีสูตรดังนี้ (งามนิศย์ ธาตุทอง, 2545)

$$r_{pbis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_t}{\sigma_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

เมื่อ	r_{pbis}	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	\bar{X}_p	แทน	ค่าเฉลี่ยที่ได้จากตัวแปรต่อเนื่องของคนที่ทำข้อนั้นถูก
	\bar{X}_t	แทน	ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่อเนื่อง (คะแนนรวม)
	σ_t	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรวม

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}}$$

p แทน สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นถูกต้องจำนวนคนทั้งหมด

q แทน 1-p

6.6 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (Standard Error of Measurement) การคิดวิเคราะห์ การคำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดการคิดวิเคราะห์ หาได้จากสูตรดังต่อไปนี้ (Popham, 2005)

$$s_e = s_x \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ s_e แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดการคิดวิเคราะห์

s_x แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลการสอบ

r_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

6.7 การหาเกณฑ์ปกติ

การแปลงคะแนนดิบให้อยู่ในรูปเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) ใช้สูตรดังนี้ (งามนิตย์ ธาตุทอง, 2545)

$$PR = \left[\frac{n_w(X - L_o) + in_b}{N \times i} \right] \times 100$$

เมื่อ PR แทน ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

X แทน คะแนนที่ต้องการหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

L_o แทน ซีดจำกัดล่างที่แท้จริงของช่วงคะแนนที่มีคะแนน X อยู่

n_w แทน จำนวนคนในช่วงคะแนนที่มีคะแนน X อยู่

n_b แทน จำนวนคนที่ได้คะแนนต่ำกว่าช่วงคะแนนที่มีคะแนน X

i แทน ขนาดของอันตรภาค

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

การแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนที่ปกติ มีขั้นตอนดังนี้

1) คำนวณค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนดิบแต่ละคน

2) แปลงค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ให้อยู่ในรูปคะแนนที่ปกติ โดยเปิด

ตารางของ Garrett (ประภาพร ศรีตระกูล, 2549) เพื่อหาค่าของทีปกติ