

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ผู้วิจัยเสนอผลการวิจัยและอภิปรายผลดังนี้

1. ผลการวิจัย

- 1.1 ระยะเวลาที่ 1 การดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
- 1.2 ระยะเวลาที่ 2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
- 1.3 ระยะเวลาที่ 3 การสร้างเกณฑ์ปกติ

2. อภิปรายผล

1. ผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ระยะที่ 2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และระยะที่ 3 การสร้างเกณฑ์ปกติ ซึ่งผู้วิจัยจะขอนำเสนอผลการดำเนินการและผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1.1 ระยะเวลาที่ 1 การดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 จำนวน 60 ข้อ ความตรงตามองค์ประกอบ การคิดวิเคราะห์ โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องขององค์ประกอบการคิดวิเคราะห์กับ ลักษณะของข้อคำถามที่แสดงพฤติกรรมของแบบทดสอบคิดเป็น ร้อยละ 100 รายละเอียดแสดง ในภาคผนวก ข หน้า 133-145 แล้วนำไปทดลองสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ ของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชนบทศึกษา จำนวน 60 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยเป็นการทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อหาต้นแบบของแบบทดสอบ คุณภาพของข้อสอบด้าน ความยากง่าย อำนาจจำแนก รวมทั้งพิจารณาความเหมาะสมของภาษา และความเป็นไปได้ของข้อสอบของ

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ ผลปรากฏว่า

1.1.1 ผลจากการสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า

1) นักเรียนใช้เวลาทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ประมาณ 1 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยประมาณ 1 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 1 นาที ดังนั้นหากลดจำนวนข้อสอบลงเหลือ 45 ข้อ จึงควรใช้เวลาประมาณ 45 นาที

2) นักเรียนบางส่วนใช้เวลาทำแบบทดสอบประมาณ 30 นาที นักเรียนส่วนที่เหลือใช้เวลาในช่วงประมาณ 50-60 นาที

3) นักเรียนกลุ่มเก่งจะสนใจทำแบบทดสอบและใช้เวลาในการทำแบบทดสอบมากกว่านักเรียนกลุ่มปานกลางและอ่อน

4) จากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า นักเรียนตีความหมายคำถามไปตามความรู้สึกรู้สึกของตนเอง หรือจากความคุ้นเคยกับสิ่งที่พบเห็นและคล้ายกับลักษณะของข้อคำถาม ทำให้การเลือกคำตอบไม่เป็นไปตามคำตอบของแต่ละองค์ประกอบที่ควรเป็น

1.1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

วิเคราะห์คุณภาพรายข้อ จากการทดสอบครั้งที่ 1 ด้วยแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นจำนวน 60 ข้อ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1

ข้อที่	รหัสข้อสอบ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	วค1	0.65	0.25	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
2	วค1	0.33	-0.06	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
3	วค1	0.92	0.06	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
4	วค2	0.80	0.06	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
5	วค3	0.83	0.00	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
6	วค3	0.32	0.06	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
7	วค1	0.15	-0.13	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
8	วค1	0.60	0.56	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
9	วค1	0.80	0.19	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
10	วค1	0.48	0.38	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
11	วค1	0.48	-0.06	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
12	วค1	0.67	0.38	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
13	วค3	0.38	-0.13	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
14	วค1	0.23	0.13	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
15	วค1	0.80	0.31	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
16	วค2	0.22	0.06	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
17	วค1	0.25	0.25	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
18	วค1	0.67	0.25	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
19	วค1	0.28	-0.13	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
20	วค2	0.77	-0.06	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
21	วค1	0.88	-0.31	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
22	วค2	0.37	-0.13	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
23	วค1	0.23	0.25	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
24	วค2	0.28	0.38	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
25	วค2	0.42	0.13	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
26	วค2	0.38	0.06	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง

ตารางที่ 5 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	รหัสข้อสอบ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
27	วค2	0.37	0.00	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
28	วค2	0.23	-0.19	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
29	วค2	0.28	0.31	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกว่า
30	วค2	0.42	0.50	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกว่า
31	วค2	0.38	0.25	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกว่า
32	วค2	0.80	0.31	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกว่า
33	วค2	0.85	0.25	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
34	วค2	0.90	0.13	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
35	วค2	0.80	0.38	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกว่า
36	วค2	0.88	0.25	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
37	วค2	0.62	0.25	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกว่า
38	วค2	0.63	0.06	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
39	วค2	0.73	0.56	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกว่า
40	วค3	0.58	0.50	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกว่า
41	วค2	0.70	0.13	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
42	วค3	0.63	0.75	ไม่ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
43	วค3	0.75	0.44	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกว่า
44	วค3	0.38	0.38	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกว่า
45	วค3	0.83	0.56	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
46	วค3	0.72	0.06	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
47	วค3	0.13	-0.13	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
48	วค3	0.65	0.50	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกว่า
49	วค3	0.63	0.19	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
50	วค3	0.80	0.31	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกว่า
51	วค2	0.83	0.13	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
52	วค2	0.58	0.63	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกว่า

ตารางที่ 5 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	รหัสข้อสอบ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
53	วค1	0.17	-0.06	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
54	วค3	0.32	0.06	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
55	วค3	0.67	0.50	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกรับ
56	วค3	0.42	0.06	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
57	วค3	0.33	0.13	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง
58	วค1	0.78	0.38	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกรับ
59	วค3	0.65	0.50	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกรับ
60	วค1	0.77	0.19	ไม่ผ่านเกณฑ์/ปรับปรุง

จากตารางที่ 5 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จากการทดสอบครั้งที่ 1 อธิบายได้ว่า แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 60 ข้อ มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง 0.13-0.92 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ในช่วง -0.31- 0.75 สำหรับข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์มีการนำไปปรับปรุงในส่วนของข้อคำถาม ภาษาที่ใช้ ซึ่งไม่ชัดเจน ทั้งนี้ นำข้อมูลจากนักเรียนที่สัมภาษณ์มาปรับปรุงให้มีความชัดเจนมากขึ้น ทั้งหมดที่ปรับปรุงจำนวน 34 ข้อ ได้แก่ข้อ 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 33, 34, 36, 38, 41, 45, 46, 47, 49, 51, 53, 54, 56, 57 และ 60 แล้วจึงนำไปใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2 ต่อไป

1.1.3 การทดสอบครั้งที่ 2

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผ่านการพิจารณาและปรับปรุงข้อคำถามที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จากการทดสอบครั้งที่ 1 นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 90 คน มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นรายชื่อในด้านของความยากง่าย อำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด ของแบบทดสอบปรากฏผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าสถิติพื้นฐานและค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์การทดสอบครั้งที่ 2

สถิติพื้นฐาน	คะแนนของแบบทดสอบ			
	ด้านการวิเคราะห์ ความสำคัญ	ด้านการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	ด้านการ วิเคราะห์ หลักการ	ทั้งหมด
คะแนนเต็ม	17	23	20	60
คะแนนสูงสุด	15	23	20	58
คะแนนต่ำสุด	4	8	5	17
คะแนนเฉลี่ย	10.23	16.02	14.15	40.40
ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	2.14	4.56	3.64	10.11
ความเที่ยงของแบบทดสอบ				0.89
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด				3.02

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์จำนวน 90 คน ผลการวิเคราะห์ทั้งหมด ได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 58 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 17 คะแนน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.40 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบเท่ากับ 10.108 แสดงว่ามีการกระจายของคะแนนของแบบทดสอบ ความเที่ยงของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.89 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 3.02

1.1.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 2

ข้อที่	รหัสข้อสอบ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	วค1	0.76	0.32	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
2	วค1	0.57	0.64	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
3	วค1	0.75	0.28	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
4	วค2	0.70	0.28	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
5	วค3	0.43	0.28	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
6	วค3	0.80	0.00	ไม่ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
7	วค1	0.43	0.60	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
8	วค1	0.58	0.24	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
9	วค1	0.87	0.24	ไม่ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
10	วค1	0.57	0.24	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
11	วค1	0.66	0.40	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
12	วค1	0.74	0.40	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
13	วค3	0.58	0.32	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
14	วค1	0.59	0.40	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
15	วค1	0.81	0.28	ไม่ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
16	วค2	0.53	0.72	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
17	วค1	0.92	0.20	ไม่ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
18	วค1	0.58	0.64	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
19	วค1	0.40	0.76	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
20	วค2	0.73	0.28	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
21	วค1	0.77	0.28	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
22	วค2	0.40	0.32	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
23	วค1	0.70	0.20	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
24	วค2	0.49	0.68	ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
25	วค2	0.72	0.30	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
26	วค2	0.83	0.04	ไม่ผ่านเกณฑ์/ตัดออก

ตารางที่ 7 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 2 (ต่อ)

ข้อที่	รหัสข้อสอบ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
27	วค2	0.55	0.56	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
28	วค2	0.45	0.64	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
29	วค2	0.42	0.48	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
30	วค2	0.56	0.48	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
31	วค2	0.47	0.60	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
32	วค2	0.85	0.40	ไม่ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
33	วค2	0.83	0.40	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
34	วค2	0.84	-0.08	ไม่ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
35	วค2	0.74	0.24	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
36	วค2	0.53	0.48	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
37	วค2	0.69	0.28	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
38	วค2	0.74	0.44	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
39	วค2	0.78	0.48	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
40	วค3	0.63	0.40	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
41	วค2	0.74	0.24	ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
42	วค3	0.76	0.64	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
43	วค3	0.80	0.28	ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
44	วค3	0.58	0.80	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
45	วค3	0.72	0.40	ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
46	วค3	0.75	0.24	ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
47	วค3	0.41	0.72	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
48	วค3	0.71	0.44	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
49	วค3	0.74	0.40	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
50	วค3	0.68	0.40	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
51	วค2	0.85	0.20	ไม่ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
52	วค2	0.71	0.56	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
53	วค1	0.44	0.84	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้

ตารางที่ 7 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 2 (ต่อ)

ข้อที่	รหัสข้อสอบ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
54	วค3	0.54	0.76	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
55	วค3	0.72	0.44	เกณฑ์/คัดเลือกไว้
56	วค3	0.57	0.56	ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
57	วค3	0.52	0.60	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
58	วค1	0.84	0.44	ไม่ผ่านเกณฑ์/ตัดออก
59	วค3	0.67	0.52	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้
60	วค1	0.78	0.28	ผ่านเกณฑ์/คัดเลือกไว้

จากตารางที่ 7 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จากการทดสอบครั้งที่ 2 อธิบายได้ว่า แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 60 ข้อ มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง 0.41 – 0.92 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ในช่วง -0.08 – 0.84 จากการวิเคราะห์พบว่า มีข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตัดออกจำนวน 9 ข้อ จาก 60 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 6, 9, 15, 17, 26, 32, 34, 51, และ 58 ส่วนข้อที่ผ่านเกณฑ์แต่พิจารณาแล้วตัดออกมีจำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 24, 41, 43, 45, 46 และ 56 นำข้อสอบที่มีคุณภาพ ผ่านเกณฑ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาคัดเลือกข้อสอบตามผังโครงสร้าง รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 จำนวนข้อสอบที่คัดเลือกจากข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์และผ่านการพิจารณาความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบครั้งที่ 3

องค์ประกอบที่วัด	จำนวนข้อสอบที่สร้าง (ข้อ)	ผ่านเกณฑ์ (ข้อ)	จำนวนข้อที่ คัดเลือกไว้ (ข้อ)
1. การวิเคราะห์ความสำคัญ	17	15	15
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	23	19	17
3. การวิเคราะห์หลักการ	20	17	13
รวม	60	51	45

จากตารางที่ 8 พบว่า แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 องค์กรประกอบที่วัดมี 3 องค์กรประกอบ คือ องค์กรประกอบด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ผ่านเกณฑ์ 15 ข้อ คัดเลือกไว้ 15 ข้อ องค์กรประกอบด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผ่านเกณฑ์ 19 ข้อ คัดเลือกไว้ 17 ข้อ องค์กรประกอบด้านการวิเคราะห์หลักการ ผ่านเกณฑ์ 17 ข้อ คัดเลือกไว้ 13 ข้อ รวมเป็นแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทั้งหมด จำนวน 45 ข้อ ทั้งนี้ ข้อสอบจำนวน 45 ข้อที่ได้เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ สำหรับข้อที่ตัดออก เป็นข้อที่มีลักษณะคำถามที่แต่ละช่วงในแบบทดสอบ มีความคล้ายคลึงกัน มีทิศทางของการตอบที่เหมือนกัน จึงตัดบางข้อออกไป หลังจากนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำมาทำการทดสอบในครั้งที่ 3 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ขึ้น จากจำนวนประชากรที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 414 คน จากตัวแทนโรงเรียนแต่ละขนาด ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 132

1.2 ระยะเวลาที่ 2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

การทดสอบครั้งที่ 3 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 414 คน การทดสอบนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็น รายข้อในด้านของความยากง่าย อำนาจจำแนก ประสิทธิภาพตัวलगง และคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ด้วยโปรแกรม LISREL 8.53 เพื่อยืนยันว่าองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์เป็นไปตามโครงสร้างเชิงทฤษฎีที่กำหนดไว้หรือไม่ และตรวจสอบความตรงตามสภาพด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างโดยดาวณา ฤทธิ์แก้ว (2548) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์โดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson Formula 20; KR-20) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด ปรากฏผลดังนี้

1.2.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน จากการทดสอบครั้งที่ 2 แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าสถิติพื้นฐานและค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน จากการทดสอบครั้งที่ 3

สถิติพื้นฐาน	คะแนนของแบบทดสอบ			
	ด้านการวิเคราะห์ ความสำคัญ	ด้านการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	ด้านการวิเคราะห์ หลักการ	ทั้งฉบับ
คะแนนเต็ม	15	17	13	45
คะแนนสูงสุด	15	17	12	44
คะแนนต่ำสุด	1	2	0	4
คะแนนเฉลี่ย	8.64	9.76	7.11	25.51
ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	3.09	3.65	2.85	8.21
ความเที่ยงของแบบทดสอบ				0.86
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด				3.05

จากตารางที่ 9 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 414 คน ผลการวิเคราะห์ทั้งฉบับ ได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 44 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4 คะแนน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.51 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบเท่ากับ 8.21 แสดงว่ามีการกระจายของคะแนนของแบบทดสอบ ความเที่ยงของแบบทดสอบ มีค่าเท่ากับ 0.86 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ การวัดเท่ากับ 3.05

1.2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ จากการทดสอบครั้งที่ 3

ลำดับข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
	วิเคราะห์ความสำคัญ	
1	0.69	0.26
2	0.49	0.65
3	0.62	0.76
7	0.67	0.32
8	0.52	0.22
9	0.34	0.23
10	0.67	0.23
12	0.47	0.43
14	0.54	0.26
15	0.64	0.43
17	0.40	0.38
19	0.62	0.24
40	0.56	0.6
44	0.69	0.29
45	0.72	0.3
	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	
4	0.63	0.45
13	0.46	0.66
16	0.55	0.42
18	0.42	0.43
20	0.71	0.46
21	0.57	0.38
22	0.54	0.35
23	0.40	0.31
24	0.62	0.49
25	0.50	0.22

ตารางที่ 10 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ จากการทดสอบครั้งที่ 3 (ต่อ)

ลำดับข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	
26	0.71	0.32
28	0.61	0.49
29	0.49	0.3
30	0.65	0.23
31	0.66	0.49
32	0.6	0.28
39	0.63	0.31
	วิเคราะห์หลักการ	
5	0.62	0.22
6	0.62	0.31
11	0.41	0.32
27	0.52	0.46
33	0.62	0.26
34	0.45	0.2
35	0.52	0.47
36	0.67	0.23
37	0.49	0.41
38	0.69	0.76
41	0.45	0.37
42	0.59	0.24
43	0.46	0.41

จากตารางที่ 10 พบว่าค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 45 ข้อ มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง 0.34 – 0.72 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ในช่วง 0.2 – 0.76

1.2.3 ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้หาความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ด้วยโปรแกรม LISREL 8.53 (LISREL 8.53 for Windows) ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้นำค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแต่ละข้อ มาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์เพื่อยืนยันว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 องค์ประกอบ ประกอบด้วยข้อสอบข้อใดบ้าง และเป็นการยืนยันว่าการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตามโมเดลการคิดวิเคราะห์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 คำนำน้หนักองค์ประกอบจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

องค์ประกอบที่วัด/ข้อสอบข้อที่	น้ำหนักองค์ประกอบชนิดมาตรฐาน
1. ความสำคัญ	
ข้อที่ 1	0.19
ข้อที่ 2	0.23
ข้อที่ 3	0.25
ข้อที่ 7	0.20
ข้อที่ 8	0.12
ข้อที่ 9	0.09
ข้อที่ 10	0.40
ข้อที่ 12	0.16
ข้อที่ 14	0.14
ข้อที่ 15	0.24
ข้อที่ 17	0.01
ข้อที่ 19	0.22
ข้อที่ 40	0.28
ข้อที่ 44	0.38
ข้อที่ 45	0.44
2. ความสัมพันธ์	
ข้อที่ 4	0.23
ข้อที่ 13	0.22
ข้อที่ 16	0.20
ข้อที่ 18	0.27
ข้อที่ 20	0.16
ข้อที่ 21	0.14
ข้อที่ 22	0.27
ข้อที่ 23	0.22
ข้อที่ 24	0.17

ตารางที่ 11 คำนำน้หนักองค์ประกอบจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (ต่อ)

องค์ประกอบที่วัด/ข้อสอบข้อที่	น้ำหนักองค์ประกอบชนิดมาตรฐาน
2. ความสัมพันธ์(ต่อ) ข้อที่ 25 ข้อที่ 26 ข้อที่ 28 ข้อที่ 29 ข้อที่ 30 ข้อที่ 31 ข้อที่ 32 ข้อที่ 39	0.17 0.23 0.29 1.00 0.18 0.13 0.22 0.17
3. หลักการ ข้อที่ 5 ข้อที่ 6 ข้อที่ 11 ข้อที่ 27 ข้อที่ 33 ข้อที่ 34 ข้อที่ 35 ข้อที่ 36 ข้อที่ 37 ข้อที่ 38 ข้อที่ 41 ข้อที่ 42 ข้อที่ 43	0.14 0.32 0.24 0.38 0.45 0.39 0.07 0.20 0.31 0.44 0.49 0.44 0.47

ตารางที่ 11 คำนำน้หนักองค์ประกอบจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (ต่อ)

องค์ประกอบที่วัด	น้ำหนักองค์ประกอบชนิดมาตรฐาน
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับสอง	
1. ความสำคัญ	0.89
2. ความสัมพันธ์	0.76
3. หลักการ	0.93
GFI = 0.81 AGFI = 0.78 RMR = 0.06 Chi-Square = 2688.93 (P = 0.0) df = 943 p < .05	

จากตารางที่ 11 ทำให้อธิบายได้ว่า

องค์ประกอบที่ 1 ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดเท่ากับ 0.44 น้ำหนักองค์ประกอบต่ำสุดเท่ากับ 0.01

องค์ประกอบที่ 2 ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 17 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดเท่ากับ 1.00 น้ำหนักองค์ประกอบต่ำสุดเท่ากับ 0.13

องค์ประกอบที่ 3 ด้านการวิเคราะห์หลักการ ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 13 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดเท่ากับ 0.49 น้ำหนักองค์ประกอบต่ำสุดเท่ากับ 0.07

ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index [GFI]) เป็นการวัดความสอดคล้องสมบูรณ์ในภาพรวมระหว่างโมเดลที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เพื่อตอบคำถามว่าโมเดลที่สร้างขึ้นอยู่ห่างจากโมเดลที่เป็นตัวแทนของข้อมูลเชิงประจักษ์ได้สมบูรณ์มากน้อยเพียงใด โดยที่ดัชนี GFI สามารถมีค่าได้ระหว่าง 0 (Poor Fit) ถึง 1 (Perfect Fit) และค่าที่เข้าใกล้ 1 เป็นค่าที่สามารถยอมรับได้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2547) ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า ดัชนี GFI มีค่าเท่ากับ 0.81 ส่วนดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index [AGFI]) มีค่าเท่ากับ 0.78 โดยที่ดัชนี AGFI สามารถมีค่าได้ระหว่าง 0 ถึง 1 และค่าที่เข้าใกล้ 1 เป็นค่าที่สามารถยอมรับได้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2547) ส่วนดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (Root Mean Square Residual [RMR]) ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.06 ซึ่งถ้าค่า RMR ยิ่งเข้าใกล้ 0 แสดงว่าโมเดลสมมติฐานที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2547)



1.2.4 ความตรงตามสภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ความตรงตามสภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หาโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนของนักเรียนที่สอบแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างโดยคณา ฤทธิแก้ว (2548) ได้ค่าความตรงตามสภาพมีค่าเท่ากับ 0.62 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2.5 ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (Standard Error of Measurement)

ในการหาความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้หาความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson Formula 20; KR-20) ความเที่ยงของแบบทดสอบ มีค่าเท่ากับ 0.86 และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ การวัด มีค่าเท่ากับ 3.05

1.3..ระยะที่ 3 การสร้างเกณฑ์ปกติ

1.3.1 การทดสอบเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของคะแนนการสอบจากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 กลุ่มตัวอย่างแบ่งตามขนาดโรงเรียน โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิสองขั้นตอน (Stratified Two-Stage Random Sampling) โดยหลักในการสุ่ม คือ กระจายตามขนาดของโรงเรียนทุกขนาด กำหนดให้การสุ่มครั้งที่ 1 เป็นการสุ่มโรงเรียนที่เป็นตัวแทนของโรงเรียนแต่ละขนาดและการสุ่มครั้งที่ 2 เป็นการสุ่มที่มีหน่วยของการสุ่ม คือ ห้องเรียนที่มีนักเรียนซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันทั้งเก่ง ปานกลางและอ่อน ซึ่งจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบจริงจะได้ 584 คน เพราะในการปฏิบัติจริงจะมีการทดสอบนักเรียนมากกว่าจำนวนที่ต้องการ เพื่อความสะดวกในการดำเนินการสอบ กลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการสอบครั้งที่ 4 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 584 คน จากโรงเรียน 8 โรงเรียนทุกขนาดของแต่ละอำเภอในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 คะแนนเกณฑ์ปกตินี้เป็นคะแนนมาตรฐานในรูปคะแนนทีปกติ (Normalized T - Score) ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่

ตารางที่ 12 เกณฑ์ปกติแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ทั้งฉบับ

คะแนนดิบ	คะแนนที่ปกติ	คะแนนดิบ	คะแนนที่ ปกติ
35	81	20	48
34	78	19	46
33	75	18	44
32	74	17	42
31	72	16	41
30	69	15	39
29	65	14	36
28	62	13	35
27	60	12	32
26	58	11	30
25	56	10	29
24	54	9	27
23	52	8	24
22	50	7	21
21	49		

จากตารางที่ 12 พบว่า แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีเกณฑ์ปกติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 2 อยู่ในช่วง T21 – T81

และนอกจากนี้ได้เกณฑ์ปกติแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายองค์ประกอบของแต่ละด้าน ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในแต่ละด้าน

คะแนนดิบ	คะแนนที่ ปกติ		
	ด้านความสำคัญ	ด้านความสัมพันธ์	ด้านหลักการ
16	-	76	-
15	-	72	-
14	81	66	-
13	78	61	-
12	75	58	81
11	72	54	73
10	68	51	69
9	63	49	66
8	57	47	62
7	51	45	58
6	45	42	52
5	40	40	47
4	35	37	42
3	30	32	37
2	24	24	32
1	19	-	27

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น เกณฑ์ปกติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ในด้านความสำคัญ อยู่ในช่วง T19 – T81 ด้านความสัมพันธ์ อยู่ในช่วง T24 – T76 ด้านหลักการอยู่ในช่วง T27 – T81

1.3.2 การรายงานผลการสอบ

การรายงานผลการสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทำได้โดยการนำคะแนนผลสอบของนักเรียนเป็นรายบุคคลมากรอรายละเอียดในใบรายงานผลการศึกษาซึ่งแสดงรายละเอียดข้อมูลทั่วไปของผู้สอบ วัน เดือน ปีที่สอบ และ

แสดงคะแนนผลการสอบทั้งฉบับ รวมทั้งแสดงคะแนนในรูปเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นในลักษณะของคะแนนปกติ ดังตัวอย่างการนำเสนอผลการทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ในภาคผนวก ข หน้า 155

การรายงานผลการสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เพื่อเสนอผลการสอบให้นักเรียน ครู บุคลากรในหน่วยงาน รวมถึงผู้ปกครองหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน และเพื่อเป็นสารสนเทศของนักเรียนที่จะนำไปเป็นประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และประเมินผลให้สอดคล้องกับความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน เพื่อให้ได้ผลเพื่อการพัฒนาคุณภาพของนักเรียนให้ดำเนินไปในทิศทางที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

2. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 สำหรับตีความหมายของคะแนนแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้น ซึ่งจากผลการวิจัยมีประเด็นที่น่าสนใจที่ผู้วิจัยจะนำมาอภิปรายผล แบ่งเป็น 4 หัวข้อ คือ 1) ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ 2) ความตรงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ 3) ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด และ 4) เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสามารถอภิปรายผลดังนี้คือ

2.1 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ในการทดสอบครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่สร้างและผ่านการตรวจสอบคุณภาพขั้นต้นจำนวน 60 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คนและอาจารย์ที่ปรึกษาไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คนพบว่า ความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง 0.13 - 0.92 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ในช่วง -0.31 - 0.75 สำหรับข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์มีการนำไปปรับปรุงในส่วนของข้อคำถาม ภาษาที่ใช้ ซึ่งไม่ชัดเจน ทั้งนี้ นำข้อมูลจากนักเรียนที่สัมภาษณ์มาปรับปรุงให้มีความชัดเจนมากขึ้น ทั้งหมดที่ปรับปรุง จำนวน 34 ข้อ จนได้ข้อสอบครบ 60 ข้อ แล้วจึงนำไปใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2

ในการทดสอบครั้งที่ 2 พบว่า ค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง 0.41 - 0.92 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ในช่วง -0.08 - 0.84 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีคุณภาพตามเกณฑ์รวม 51 ข้อ ข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 9 ข้อ การที่ข้อสอบมี

คุณภาพผ่านเกณฑ์ 51 ข้อ เนื่องจากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบแบบอิงมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ทุกกลุ่มสาระ โดยการวิเคราะห์พฤติกรรมการคิดวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งได้ระบุพฤติกรรมอันเป็นเป้าหมายสำคัญของการเรียนรู้ เพื่อนำมากำหนดเป็นตัวบ่งชี้ที่จะวัดการคิดวิเคราะห์ และนำผลการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ดังกล่าวเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาปรับปรุงคุณภาพทำให้ได้แบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงกับระดับการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มุ่งวัด ได้ ส่งผลให้แบบทดสอบคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งข้อสอบที่มีคุณภาพจะต้องมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ประภาพร ศรีตระกูล, 2549) ผู้วิจัยได้ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จาก 51 ข้อแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือก ให้เหลือ 45 ข้อ นำไปจัดพิมพ์ใหม่เพื่อในการทดสอบครั้งที่ 3 ต่อไป

การทดสอบครั้งที่ 3 ได้นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 414 คน เมื่อนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ พบว่ามีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง 0.34– 0.72 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ในช่วง 0.3 – 0.76 จะเห็นได้ว่าการทดสอบครั้งที่ 2 ข้อสอบทั้งหมดมีค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และประสิทธิภาพตัวลองเหมาะสมทุกข้อ ซึ่งเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 3 มีจำนวนมากขึ้นจากเดิมมากและข้อสอบได้ผ่านการวิเคราะห์ปรับปรุง และผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแล้ว

2.2 ความตรงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

2.2.1 ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ ตรวจสอบโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรม LISREL 8.53 พบว่า ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.81 ส่วนดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index [AGFI]) มีค่าเท่ากับ 0.78 โดยที่ดัชนี AGFI สามารถมีค่าได้ระหว่าง 0 ถึง 1 และค่าที่เข้าใกล้ 1 เป็นค่าที่สามารถยอมรับได้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2547) ส่วนดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (Root Mean Square Residual [RMR]) ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.06 ซึ่งถ้าค่า RMR ยิ่งเข้าใกล้ 0 แสดงว่าโมเดลสมมติฐานที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (นง

ลักษณะ วิรัชชัย, 2547) แสดงว่า แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ที่สร้างขึ้นมีความตรงเชิงโครงสร้าง

2.2.2 ความตรงตามสภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

การวิจัยครั้งนี้ได้มีการตรวจสอบความตรงตามสภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างโดยคาวานา ฤทธิแก้ว (2548) เพื่อตรวจสอบว่าแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นนี้สามารถวัด การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ตรงกับสภาพการณ์ในปัจจุบันได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งพบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.62 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ (2543) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดที่ตีควรมีความตรงมากกว่า 0.50 ซึ่งแสดงว่า แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถวัดได้ตรงตามสภาพในปัจจุบัน

2.3 ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้หาความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยคำนวณจากสูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson Formula 20; KR-20) ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ มีค่าเท่ากับ 0.86 ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้มีความเป็นหนึ่งเดียวของเนื้อหาสูง โดยแบบทดสอบที่มีความเหมาะสมในการวัดความสามารถของผู้สอบควรมีค่าความเที่ยงมากกว่า 0.70 จึงจะเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยง (เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2549) สำหรับค่าความเที่ยงของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าค่อนข้างสูง อาจเนื่องมาจากข้อสอบแต่ละข้อมีระดับความยากง่ายใกล้เคียงกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.3 – 0.72 เพราะค่าความเที่ยงของแบบทดสอบนี้ประมาณมาจากความแปรปรวนของคะแนนผลการสอบ ถ้าแบบทดสอบง่ายหรือยากเกินไป ระดับความยากของแบบทดสอบแต่ละข้อก็จะแตกต่างกัน กรณีเช่นนี้ ระดับความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบก็จะต่ำ (เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2549) สำหรับความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบทดสอบฉบับนี้ มีค่าเท่ากับ 3.05 ซึ่งความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดก็จะประมาณจากค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ หากแบบทดสอบมีค่าความเที่ยงสูงก็จะทำให้ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดมีค่าต่ำ

2.4 เกณฑ์ปกติ

คะแนนเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ผู้วิจัยได้สร้างคะแนนเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นในรูปคะแนนที่ปกติ เพื่อใช้เปรียบเทียบระดับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ และการคิดวิเคราะห์ โดยภาพรวม มีผลปรากฏดังนี้

ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ มีคะแนนที่ปกติตั้งแต่ T19 – T81 โดยส่วนใหญ่มีคะแนนที่ปกติอยู่ระหว่าง T45-T57 หมายความว่า นักเรียนมีระดับการคิดวิเคราะห์ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญอยู่ในระดับพอใช้ ถึงระดับดี

ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ มีคะแนนที่ปกติตั้งแต่ ในช่วง T24-T76 โดยส่วนใหญ่มีคะแนนที่ปกติอยู่ระหว่าง T51-T58 หมายความว่า นักเรียนมีระดับการคิดวิเคราะห์ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้ถึงระดับดี

ด้านการวิเคราะห์หลักการ มีคะแนนที่ปกติตั้งแต่ T40-T62 โดยส่วนใหญ่มีคะแนนที่ปกติอยู่ที่ T47-T52 หมายความว่า นักเรียนมีระดับการคิดวิเคราะห์ด้าน การวิเคราะห์หลักการอยู่ในระดับพอใช้

การคิดวิเคราะห์โดยภาพรวม มีคะแนนที่ปกติตั้งแต่ T21 –T81 โดยส่วนใหญ่มีคะแนนที่ปกติอยู่ระหว่าง T52-T56 หมายความว่า นักเรียนมีระดับการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับพอใช้ถึงระดับดี

การประเมินผลการสอบ ถ้าต้องการทราบว่านักเรียนมีการคิดวิเคราะห์อยู่ในเกณฑ์สูง-ต่ำ เพียงใคนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ระบุไว้ซึ่งสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ชวาล แพรัตกุล, 2520) ได้แบ่งเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังนี้

ตั้งแต่ T 65 และ สูงกว่า แปลว่า ดีมาก
 ตั้งแต่ T 55 - T 65 แปลว่า ดี
 ตั้งแต่ T 45 – T 55 แปลว่า พอใช้
 ตั้งแต่ T 35 – T 45 แปลว่า ยังไม่พอใช้
 ตั้งแต่ T 35 และ ต่ำกว่า แปลว่า อ่อน

เกณฑ์ปกติที่สร้างขึ้นนี้เป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ดังนั้นการนำเกณฑ์ปกติที่สร้าง

ขึ้นไปใช้ควรรใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 2 หรือนักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่นำมาสร้างเกณฑ์ปกติ เพราะถ้าเป็นกลุ่มตัวอย่างอื่นที่เก่งหรืออ่อนกว่าแล้ว เกณฑ์ก็จะแตกต่างกันออกไป