

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดและเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อความเข้าใจถูกต้องในการจัดกระทำและแปลความหมายของข้อมูล จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	จำนวนข้อของแบบวัด
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
p	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบเป็นรายข้อ
r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ
b	แทน	น้ำหนักองค์ประกอบ
R-Square	แทน	สัดส่วนความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับองค์ประกอบรวมที่ต้องการวัด
χ^2	แทน	ดัชนีความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์
S.E	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของน้ำหนักองค์ประกอบ
df	แทน	ค่าองศาอิสระ (Degree of Freedom)
χ^2/df	แทน	ไค-สแควร์สัมพัทธ์

GFI	แทน	ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index)
AGFI	แทน	ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index)
RMREA	แทน	ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง ประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximate)
RMR	แทน	ค่ารากที่สองของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ (Root Mean Square Residual)
t-value	แทน	ค่าสถิติทดสอบใช้ความมีนัยสำคัญของน้ำหนัก องค์ประกอบ
p-value	แทน	ความน่าจะเป็นของไค-สแควร์
T	แทน	คะแนนที่ปกติ (Normalize T-score)
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของน้ำหนักองค์ประกอบ

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาค่าดัชนีความ
สอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของ
ผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 2 การหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1 การหาคุณภาพแบบวัดครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการใช้ภาษา
เวลา ตลอดจนข้อบกพร่องอื่น ๆ ที่พบ

2 การหาคุณภาพแบบวัดครั้งที่ 2 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อของแบบวัดเพื่อหา
ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก วิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับโดยหาความเชื่อมั่น แก้ไข
ปรับปรุง และคัดเลือกข้อสอบ

3 การหาคุณภาพแบบวัดครั้งที่ 3 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อของแบบวัด
วิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับโดยหาความเชื่อมั่น วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ของแบบวัด (Construct Validity) โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis)

ขั้นตอนที่ 3 สร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3

1 นำแบบวัดฉบับสมบูรณ์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยนำคะแนนดิบ (Raw score) จากการทดสอบจากกลุ่มตัวอย่าง แปลงเป็นคะแนนมาตรฐานในรูปคะแนน T ปกติ (Normalized T-score) โดยใช้วิธีการหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) นำค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่คำนวณได้มาเทียบกับค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่มีอยู่ในตาราง เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local norms)

2 จัดพิมพ์แบบวัดและสร้างคู่มือการใช้แบบวัด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดและเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 ซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัด
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีจำนวน
75 ข้อ สามารถวัดได้ครอบคลุมองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ตามนิยามเชิงปฏิบัติการ โดย
แบบวัดแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้ 1 ด้านวิเคราะห์ความสำคัญ 2 ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์และ 3
ด้านวิเคราะห์หลักการ จากนั้นผู้วิจัยนำแบบวัดที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
เพื่อขอรับข้อเสนอแนะและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสม นำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อ
พิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับนิยามเชิงปฏิบัติการ และเพื่อพิจารณาความเหมาะสม
ด้านภาษาที่ใช้ โดยใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป เป็นแบบวัดที่ใช้ได้
ปรากฏผลดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่	ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
1. วิเคราะห์ ความสำคัญ	1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	2	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	4	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	5	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	7	+1	+1	+1	0	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	8	+1	+1	+1	0	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	9	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	10	+1	+1	0	-1	+1	+2	0.40	ปรับปรุง
	11	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	12	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	13	+1	+1	0	-1	+1	+2	0.40	ปรับปรุง
	14	+1	+1	0	-1	+1	+2	0.40	ปรับปรุง
	15	+1	+1	0	-1	+1	+2	0.40	ปรับปรุง
	16	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	17	+1	+1	+1	-1	+1	+3	0.60	ใช้ได้
	18	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	19	+1	+1	0	-1	+1	+2	0.40	ปรับปรุง
	20	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
2. วิเคราะห์ ความสัมพันธ์	21	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	22	+1	+1	+1	-1	+1	+3	0.60	ใช้ได้
	23	+1	+1	0	-1	+1	+2	0.40	ปรับปรุง
	24	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	25	+1	+1	+1	-1	+1	+4	0.80	ใช้ได้

ตอนที่	ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่าIOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
2. วิเคราะห์ ความสัมพัทธ์	26	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	27	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	28	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	29	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	30	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	31	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	32	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	33	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	34	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	35	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	36	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	37	+1	+1	0	-1	+1	+2	0.40	ปรับปรุง
	38	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	39	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	40	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	41	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	42	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	43	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	44	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	45	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
46	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้	
47	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้	
48	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้	
49	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้	
50	+1	+1	+1	0	+1	+4	0.80	ใช้ได้	
3. วิเคราะห์หลักการ	51	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	52	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้

ตอนที่	ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่าIOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
	53	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	54	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	55	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	56	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	57	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	58	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	59	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	60	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	61	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	62	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	63	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	64	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	65	+1	+1	+1	0	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	66	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	67	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	68	+1	+1	0	-1	+1	+2	0.40	ปรับปรุง
	69	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	70	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	71	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	72	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	73	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	74	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
	75	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้

จากตารางที่ 8 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ นิยามเชิงปฏิบัติการ และความเหมาะสมด้านภาษาของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป เป็นแบบวัดที่ใช้ได้ ซึ่งแบบวัดที่ใช้ได้ มีจำนวน 67 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง

(IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 มีแบบวัดที่ต้องปรับปรุง จำนวน 8 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.40 ได้แก่ข้อที่ 10,13,14,15,19,23,37 และข้อ 68 โดยข้อที่ 10,13,15,23,37 และข้อ 68 ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะในเรื่องของการใช้ภาษาในการตั้งคำถาม การเลือกข้อความที่จะนำมาใช้ในการตั้งคำถาม เพื่อให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ข้อที่ 14,19 ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะในเรื่องของตัวเลือกที่ไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้ง 75 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 จัดพิมพ์เป็นแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับปรับปรุง เพื่อใช้ในการหาคุณภาพของแบบวัด

ขั้นตอนที่ 2 การหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การหาคุณภาพของแบบวัดครั้งที่ 1

ผู้วิจัยนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวน 22 คน ผู้วิจัยได้สังเกตและสัมภาษณ์นักเรียนถึงความหมายและความเข้าใจของภาษา ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ปรากฏผลดังนี้

ผลจากการสังเกตและสัมภาษณ์กลุ่มนักเรียนเพื่อหาคุณภาพของแบบวัดครั้งที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจภาษาได้ชัดเจน แต่ข้อคำถามบางข้อมีความซับซ้อนมากเกินไปทำให้นักเรียนสับสนและบางข้อมีความยาวของข้อความมากทำให้นักเรียนเหนื่อยล้าและขาดความสนใจในการอ่าน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อคำถามที่มีความยาว ความซับซ้อน โดยการปรับข้อความที่ซ้ำซ้อนแต่ยังคงสื่อความหมายให้เข้าใจเหมือนเดิม เพื่อให้ข้อคำถามมีความกระชับยิ่งขึ้นตามที่สัมภาษณ์นักเรียน และจัดพิมพ์เป็นแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับปรับปรุง เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดต่อไป

การหาคุณภาพของแบบวัด ครั้งที่ 2

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขจากการหาคุณภาพครั้งที่ 1

จำนวน 75 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 106 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ ได้แก่ค่าความยาก (p) วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาคุณภาพแบบวัดทั้งฉบับ โดย วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด ปรากฏผลดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของการหาคุณภาพของแบบวัดครั้งที่ 2

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของการหาคุณภาพของแบบวัดครั้งที่ 2 ปรากฏผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของการหาคุณภาพของแบบวัดครั้งที่ 2

ตอนที่	แบบวัด ที่ใช้จริง (ข้อ)	แบบวัด ที่สร้างขึ้น (ข้อ)	ค่า ความยาก (p=.20-.80)	ค่า อำนาจจำแนก (r=.20 ขึ้นไป)	ผลการ พิจารณา	ใช้เป็น แบบวัด ข้อที่
1. วิเคราะห์ ความสำคัญ 1.1 วิเคราะห์ ชนิด	3	1	0.53	0.51	คัดเลือกไว้	1
		2	0.42	0.48	คัดเลือกไว้	2
		3	0.63	0.33	คัดออก	-
		4	0.65	0.44	คัดเลือกไว้	3
		5	0.61	0.37	คัดออก	-
1.2 วิเคราะห์ สิ่งสำคัญ - ความสำคัญ ของเรื่อง	4	1	0.63	0.46	คัดเลือกไว้	4
		2	0.70	0.64	คัดเลือกไว้	5
		3	0.52	0.45	คัดเลือกไว้	6
		4	0.68	0.44	คัดเลือกไว้	7
		5	0.52	0.01	คัดออก	-
-วัดอุปประสงค์ และผลลัพธ์	4	1	0.71	0.33	คัดออก	-
		2	0.59	0.46	คัดเลือกไว้	8
		3	0.56	0.46	คัดเลือกไว้	9
		4	0.54	0.49	คัดเลือกไว้	10
		5	0.42	0.56	คัดเลือกไว้	11

ตอนที่	แบบวัด ที่ใช้จริง (ข้อ)	แบบวัด ที่สร้างขึ้น (ข้อ)	ค่า ความยาก ($p=.20-.80$)	ค่า อำนาจจำแนก ($r=.20$ ขึ้นไป)	ผลการ พิจารณา	ใช้เป็น แบบวัด ข้อที่
1.3 วิเคราะห์ เลขน้อย	3	1	0.64	0.31	คัดออก	-
		2	0.61	0.48	คัดเลือกไว้	12
		3	0.52	0.50	คัดเลือกไว้	13
		4	0.69	0.25	คัดออก	-
		5	0.61	0.47	คัดเลือกไว้	14
2. วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 2.1 สัมพันธ์ ในแง่ใด	5	1	0.25	0.23	คัดออก	-
		2	0.54	0.43	คัดเลือกไว้	15
		3	0.62	0.48	คัดเลือกไว้	16
		4	0.56	0.11	คัดออก	-
		5	0.67	0.58	คัดเลือกไว้	17
		6	0.65	0.33	คัดออก	-
		7	0.55	0.69	คัดเลือกไว้	18
		8	0.64	0.42	คัดเลือกไว้	19
2.2 สัมพันธ์ ได้ที่ลักษณะ	5	1	0.58	0.54	คัดเลือกไว้	20
		2	0.49	0.23	คัดออก	-
		3	0.64	0.47	คัดเลือกไว้	21
		4	0.57	0.52	คัดเลือกไว้	22
		5	0.46	0.44	คัดเลือกไว้	23
		6	0.57	0.47	คัดเลือกไว้	24
		7	0.47	0.17	คัดออก	-
2.3 จะใช้ อะไรเป็นต้น เรื่อง	5	1	0.51	0.49	คัดเลือกไว้	25
		2	0.47	0.55	คัดเลือกไว้	26
		3	0.40	0.44	คัดเลือกไว้	27
		4	0.30	0.37	คัดออก	-
		5	0.50	0.54	คัดเลือกไว้	28
		6	0.52	0.26	คัดออก	-

ตอนที่	แบบวัด ที่ใช้จริง (ข้อ)	แบบวัด ที่สร้างขึ้น (ข้อ)	ค่า ความยาก ($p=.20-.80$)	ค่า อำนาจจำแนก ($r=.20$ ขึ้นไป)	ผลการ พิจารณา	ใช้เป็น แบบวัด ข้อที่
2.4 สัมพันธ์ ได้อย่างไร	4	7	0.46	0.46	คัดเลือกไว้	29
		8	0.67	0.37	คัดออก	-
		1	0.51	0.48	คัดเลือกไว้	30
		2	0.56	0.44	คัดเลือกไว้	31
		3	0.51	0.49	คัดเลือกไว้	32
		4	0.77	0.39	คัดออก	-
		5	0.44	0.51	คัดเลือกไว้	33
3.วิเคราะห์ หลักการ 3.1 โครงสร้าง	9	1	0.52	0.48	คัดเลือกไว้	34
		2	0.56	0.28	คัดออก	-
		3	0.62	0.64	คัดเลือกไว้	35
		4	0.67	0.62	คัดเลือกไว้	36
		5	0.78	0.49	คัดออก	-
		6	0.56	0.70	คัดเลือกไว้	37
		7	0.67	0.62	คัดเลือกไว้	38
		8	0.60	0.55	คัดเลือกไว้	39
		9	0.71	0.42	คัดเลือกไว้	41
		10	0.59	0.65	คัดเลือกไว้	40
		11	0.60	0.59	คัดเลือกไว้	50
		12	0.58	0.22	คัดออก	-
		13	0.71	0.24	คัดออก	-
3.2 หลักการ		1	0.74	0.61	คัดออก	-
		2	0.48	0.65	คัดเลือกไว้	42
		3	0.51	0.65	คัดเลือกไว้	43
		4	0.74	0.11	คัดออก	-

ตอนที่	แบบวัด ที่ใช้จริง (ข้อ)	แบบวัด ที่สร้างขึ้น (ข้อ)	ค่า ความยาก ($p=.20-.80$)	ค่า อำนาจจำแนก ($r=.20$ ขึ้นไป)	ผลการ พิจารณา	ใช้เป็น แบบวัด ข้อที่
	8	5	0.73	0.32	คัดออก	-
		6	0.61	0.55	คัดเลือกไว้	45
		7	0.57	0.59	คัดเลือกไว้	44
		8	0.45	0.66	คัดเลือกไว้	46
		9	0.59	0.72	คัดเลือกไว้	47
		10	0.76	0.42	คัดออก	-
		11	0.47	0.62	คัดเลือกไว้	49
		12	0.62	0.48	คัดเลือกไว้	48

จากตารางที่ 9 พบว่า ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.76 มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ทุกข้อ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.22 – 0.72 มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ทุกข้อ เนื่องจากการสร้างแบบวัดในครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการแบบวัดที่ใช้จริงจำนวน 50 ข้อ ตามตารางที่ 6 ดังนั้นผู้วิจัยจึงคัดเลือกแบบวัดที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42 – 0.72 คัดเลือกไว้เป็นแบบวัดจริง ซึ่งสามารถวัดได้ครอบคลุมนิยามเชิงปฏิบัติในแต่ละองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

2. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด

ผู้วิจัยได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Method) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.952 ซึ่งเป็นระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ จากนั้นจัดพิมพ์เป็นแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับใหม่ นำไปทดสอบครั้งที่ 3 เพื่อหาคุณภาพของแบบวัด

การหาคุณภาพของแบบวัดครั้งที่ 3

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงจากการหาคุณภาพครั้งที่ 2 ซึ่งมีจำนวน 50 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 412 คน ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนไม่ซ้ำเดิม เพื่อ วิเคราะห์คุณภาพรายข้อ ได้แก่ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก หาคุณภาพแบบวัดทั้งฉบับโดยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด และหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของ

แบบวัด (Construct Validity) โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของการหาคุณภาพ

แบบวัดครั้งที่ 3

ผู้วิจัยได้ผลการทดสอบมาวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของการหาคุณภาพของแบบวัดครั้งที่ 3

ตอนที่	ข้อที่	ค่าความยาก ($p=.20-.80$)	ค่าอำนาจจำแนก ($r=.20$ ขึ้นไป)	ผลการพิจารณา
1. วิเคราะห์ ความสำคัญ	1	0.62	0.86	คัดเลือกไว้
	2	0.64	0.48	คัดเลือกไว้
	3	0.46	0.72	คัดเลือกไว้
	4	0.65	0.74	คัดเลือกไว้
	5	0.59	0.49	คัดเลือกไว้
	6	0.52	0.26	คัดเลือกไว้
	7	0.51	0.25	คัดเลือกไว้
	8	0.61	0.78	คัดเลือกไว้
	9	0.56	0.70	คัดเลือกไว้
	10	0.61	0.45	คัดเลือกไว้
	11	0.70	0.62	คัดเลือกไว้
	12	0.50	0.35	คัดเลือกไว้
	13	0.60	0.71	คัดเลือกไว้
	14	0.61	0.73	คัดเลือกไว้
2. วิเคราะห์ ความสัมพันธ์	15	0.56	0.28	คัดเลือกไว้
	16	0.52	0.62	คัดเลือกไว้
	17	0.39	0.69	คัดเลือกไว้

ตอนที่	ข้อที่	ค่าความยาก (p=.20-.80)	ค่าอำนาจจำแนก (r=.20 ขึ้นไป)	ผลการพิจารณา
	18	0.56	0.37	คัดเลือกไว้
	19	0.61	0.51	คัดเลือกไว้
	20	0.43	0.69	คัดเลือกไว้
	21	0.55	0.56	คัดเลือกไว้
	22	0.57	0.45	คัดเลือกไว้
	23	0.31	0.64	คัดเลือกไว้
	24	0.67	0.88	คัดเลือกไว้
	25	0.44	0.80	คัดเลือกไว้
	26	0.36	0.49	คัดเลือกไว้
	27	0.58	0.66	คัดเลือกไว้
	28	0.59	0.36	คัดเลือกไว้
	29	0.54	0.34	คัดเลือกไว้
	30	0.31	0.34	คัดเลือกไว้
	31	0.59	0.48	คัดเลือกไว้
	32	0.66	0.68	คัดเลือกไว้
	33	0.45	0.63	คัดเลือกไว้
3.วิเคราะห์ หลักการ	34	0.58	0.40	คัดเลือกไว้
	35	0.48	0.41	คัดเลือกไว้
	36	0.64	0.71	คัดเลือกไว้
	37	0.57	0.68	คัดเลือกไว้
	38	0.48	0.46	คัดเลือกไว้
	39	0.29	0.85	คัดเลือกไว้
	40	0.34	0.71	คัดเลือกไว้
	41	0.65	0.42	คัดเลือกไว้
	42	0.52	0.46	คัดเลือกไว้
	43	0.30	0.49	คัดเลือกไว้
	44	0.52	0.49	คัดเลือกไว้

ตอนที่	ข้อที่	ค่าความยาก ($p=.20-.80$)	ค่าอำนาจจำแนก ($r=.20$ ขึ้นไป)	ผลการพิจารณา
	45	0.27	0.63	คัดเลือกไว้
	46	0.49	0.29	คัดเลือกไว้
	47	0.67	0.35	คัดเลือกไว้
	48	0.39	0.43	คัดเลือกไว้
	49	0.59	0.65	คัดเลือกไว้
	50	0.58	0.51	คัดเลือกไว้

จากตารางที่ 10 พบว่า ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สารการเรีนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.25 - 0.88 พบว่าแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

2. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด

ผู้วิจัยได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สารการเรีนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Method) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.948 ซึ่งเป็นแบบวัดที่มีความเชื่อมั่นสูงยอมรับได้

3. ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนของแบบวัดจากการหาคุณภาพครั้งที่ 2 เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สารการเรีนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตามโมเดลความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบวัดความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

องค์ประกอบ	แบบวัด/ข้อที่	b	S.E.	t-value	R-Square
1. วิเคราะห์ ความสำคัญ	1	.50	.12	4.07	0.50
	2	.79	.13	6.31	0.27
	3	.57	.10	5.48	0.21
	4	.59	.11	5.58	0.45
	5	.78	.12	6.28	0.26
	6	.76	.12	6.20	0.31
	7	.69	.12	5.99	0.49
	8	.76	.12	6.23	0.40
	9	.47	.08	4.23	0.34
	10	.71	.12	6.24	0.28
	11	.58	.12	5.51	0.17
	12	.77	.13	6.25	0.41
	13	.77	.11	6.24	0.43
	14	.83	.09	6.40	0.40
2. วิเคราะห์ ความสัมพันธ์	15	.64	.10	3.93	0.38
	16	.81	.09	7.32	0.41
	17	.76	.10	7.59	0.29
	18	.58	.09	6.45	0.23
	19	.45	.08	5.38	0.38
	20	.66	.09	7.00	0.37
	21	.53	.08	6.09	0.14
	22	.82	.10	7.93	0.34
	23	.65	.09	6.96	0.47
	24	.42	.08	5.13	0.28
	25	.62	.09	6.73	0.32
	26	.41	.08	4.96	0.38

องค์ประกอบ	แบบวัด/ข้อที่	b	S.E.	t-value	R-Square
	27	.52	.07	4.02	0.47
	28	.64	.07	4.28	0.27
	29	.67	.07	3.49	0.26
	30	.45	.08	4.35	0.45
	31	.69	.07	3.77	0.28
	32	.85	.07	6.05	0.31
	33	.48	.07	8.42	0.49
3.วิเคราะห์ หลักการ	34	.54	.14	4.05	0.42
	35	.69	.14	5.10	0.34
	36	.50	.11	3.59	0.28
	37	.73	.15	4.17	0.41
	38	.67	.10	3.76	0.33
	39	.74	.08	3.67	0.42
	40	.73	.12	3.35	0.36
	41	.65	.08	3.46	0.24
	42	.47	.11	4.78	0.22
	43	.61	.14	4.34	0.17
	44	.47	.13	5.04	0.23
	45	.71	.08	4.81	0.12
	46	.49	.19	4.33	0.19
	47	.55	.13	3.97	.013
	48	.53	.22	3.40	0.14
	49	.49	.09	4.09	0.24
	50	.46	.13	3.99	0.13
สรุปผล		b =0.41-0.85	S.E. = 0.07-0.19	t-value =3.35-8.42	R-square =0.12-0.50

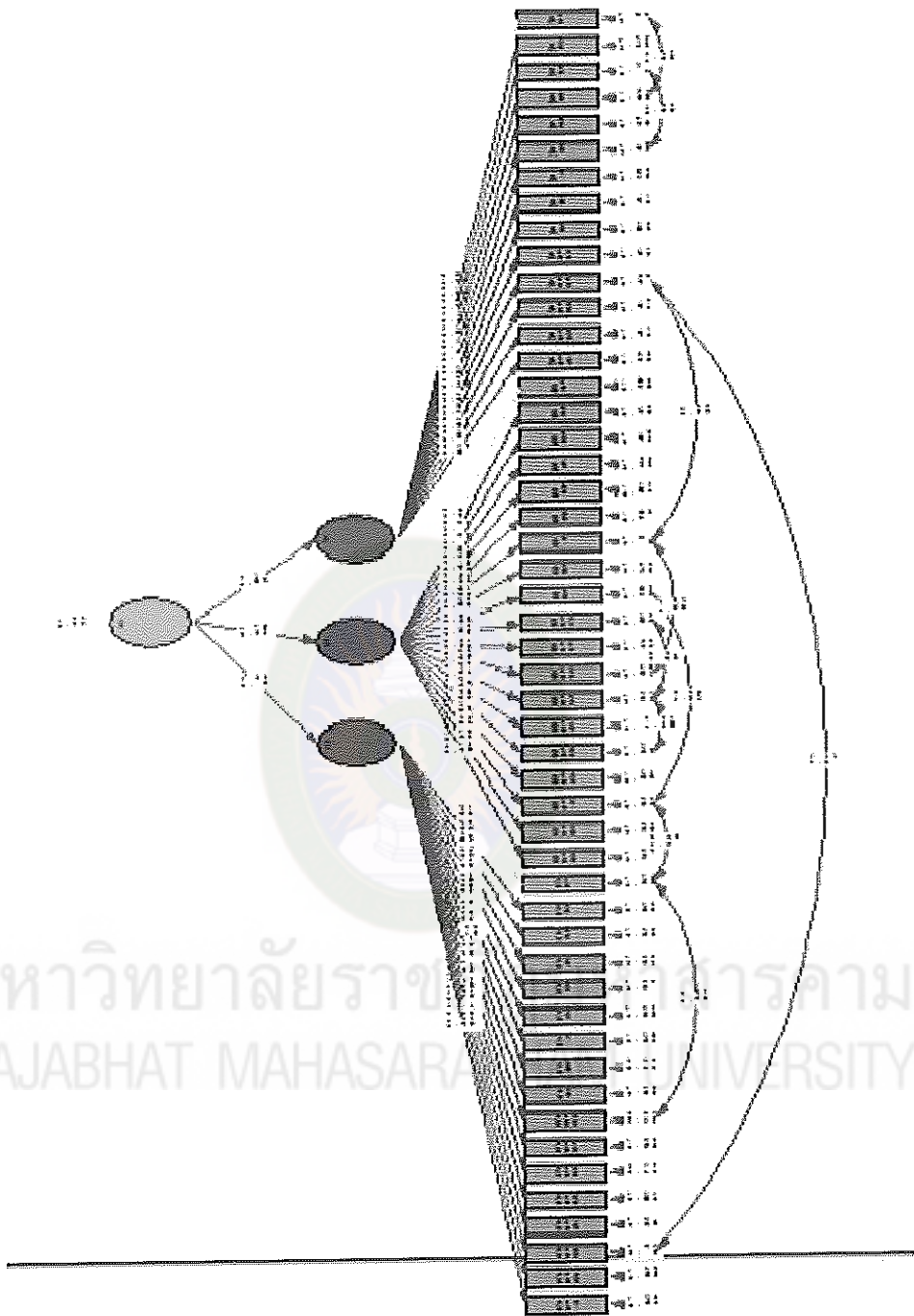
จากตารางที่ 11 พบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ดังนี้

ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญประกอบด้วยแบบวัดจำนวน 14 ข้อ มีค่าน้ำหนัก
องค์ประกอบ (b) ตั้งแต่ 0.47-0.83 มีค่าสถิติทดลองใช้ความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ
(t-value) มากกว่า 1.96 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าแบบวัดทั้ง 14 ข้อ มีความ
เที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ประกอบด้วยแบบวัดจำนวน 19 ข้อ มีค่าน้ำหนัก
องค์ประกอบ (b) ตั้งแต่ 0.41-0.85 มีค่าสถิติทดลองใช้ความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ
(t-value) มากกว่า 1.96 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าแบบวัดทั้ง 19 ข้อ มีความ
เที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ด้านวิเคราะห์หลักการประกอบด้วยแบบวัดจำนวน 17 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ
(b) ตั้งแต่ 0.46-0.74 มีค่าสถิติทดลองใช้ความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ (t-value)
มากกว่า 1.96 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าแบบวัดทั้ง 17 ข้อ มีความเที่ยงตรง
เชิงโครงสร้าง





Chi-Square=1230.20, df=1150, P-value=0.06069, RMSEA=0.012

ภาพที่ 6 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบวัดความสามารถในการคิด
วิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากภาพที่ 6 พบว่าค่าไค-สแควร์ χ^2 (Chi-Square) มีค่าเท่ากับ 1230.28 ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2/df) เท่ากับ 1.062 ต่ำกว่า 2.00 ค่าความน่าจะเป็น (P-value) มีค่าเท่ากับ 0.0686 ค่าประมาณความคลาดเคลื่อนของรากกำลังสองเฉลี่ย RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) เท่ากับ 0.012 ค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ RMR (Standardized Root Mean Square Residual) เท่ากับ 0.046 ซึ่งน้อยกว่า .05 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง GFI (Goodness of Fit Index) เท่ากับ 0.93 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้ AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index) เท่ากับ 0.92 มากกว่า 0.90 แสดงให้เห็นว่า แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังปรากฏใน ตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงข้อมูลความสอดคล้องกลมกลืนของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ค่าดัชนีความกลมกลืน	เกณฑ์	ดัชนีของแบบวัด
χ^2	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)	$\chi^2 = 1230.28$, $df = 1158$ $p - value = 0.0686$
χ^2/df	<2.00 สอดคล้องกลมกลืนดี 2.00-5.00 สอดคล้องกลมกลืนพอใช้	1.062
GFI	≥ 0.95 สอดคล้องกลมกลืนดี 0.90-0.95 สอดคล้องกลมกลืนพอใช้	0.93
AGFI	≥ 0.95 สอดคล้องกลมกลืนดี 0.90-0.95 สอดคล้องกลมกลืนพอใช้	0.92
RMSEA	<0.05 สอดคล้องกลมกลืนดี 0.05-0.08 สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ 0.08-0.10 สอดคล้องกลมกลืนไม่ค่อยดี >0.10 สอดคล้องกลมกลืนไม่ดี	0.012
RMR	<0.05 สอดคล้องกลมกลืนดี	0.046
Q-plot	Slope >1.00 (ชันกว่าเส้นทแยงมุม)	Slope >1.00

จากตารางที่ 12 พบว่า ค่าไค-สแควร์ χ^2 มีค่าเท่ากับ 1230.28 ค่าองศาอิสระ df เท่ากับ 1158 ค่าความน่าจะเป็น (P-value) มีค่าเท่ากับ 0.0686 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ χ^2/df มีค่าเท่ากับ 1.19 ค่าประมาณความคลาดเคลื่อนของรากกำลังสองเฉลี่ย RMSEA เท่ากับ 0.012 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) เท่ากับ 0.93 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้ (AGFI) เท่ากับ 0.92 ค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ (RMR) เท่ากับ 0.046 แสดงให้เห็นว่า แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3

การสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local norms) ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการปรับปรุงให้มีคุณภาพแล้ว ซึ่งมีจำนวน 50 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 347 คน นำผลคะแนนมาสร้างเกณฑ์ปกติ ในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T – score) โดยใช้วิธีการหาค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) แล้วเทียบหาค่า T ปกติ โดยเปิดตารางของ Garrett (Garrett. H.E. Statistics in Psychology and Education. 1976 : 455 ; อ้างอิงมาจาก ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 310-311) ดังตารางที่ 13

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 13 แสดงเกณฑ์ปกติความสามารถของนักเรียนในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3

คะแนนดิบ	คะแนนที่ปกติ	แปลผล	คะแนนดิบ	คะแนนที่ปกติ	แปลผล
46	79	ดีมาก	27	50	ปานกลาง
45	76	ดีมาก	26	49	พอใช้
44	75	ดีมาก	25	47	พอใช้
43	72	ดีมาก	24	46	พอใช้
42	69	ดีมาก	23	45	พอใช้
41	68	ดีมาก	22	44	ค่อนข้างอ่อน
40	66	ดีมาก	21	42	ค่อนข้างอ่อน
39	65	ดีมาก	20	41	ค่อนข้างอ่อน
38	63	ดี	19	39	ค่อนข้างอ่อน
37	62	ดี	18	38	ค่อนข้างอ่อน
36	60	ดี	17	37	ค่อนข้างอ่อน
35	61	ดี	16	35	อ่อน
34	59	ดี	15	33	อ่อน
33	58	ดี	14	31	อ่อน
32	57	ดี	13	29	อ่อน
31	55	ดี	12	28	อ่อน
30	54	ปานกลาง	11	27	อ่อน
29	53	ปานกลาง	10	26	อ่อน
28	51	ปานกลาง	9	23	อ่อน

จากตารางที่ 13 พบว่า คะแนนที่ปกติของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต 3 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบ่งเป็น 6 ระดับ ดังนี้

ที่ปกติตั้งแต่ T65 - T79 คะแนนดิบ 39 - 46 คะแนน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก

ที่ปกติตั้งแต่ T55 – T63 คะแนนดิบ 31 - 38 คะแนน ความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ ของนักเรียนอยู่ในระดับ ดี

ที่ปกติตั้งแต่ T50 – T54 คะแนนดิบ 27 - 30 คะแนน ความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ ของนักเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง

ที่ปกติตั้งแต่ T37 – T44 คะแนนดิบ 17 - 22 คะแนน ความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ ของนักเรียนอยู่ในระดับ ก่อนข้างอ่อน

ที่ปกติตั้งแต่ T23 – T35 คะแนนดิบ 9 - 16 คะแนน ความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ ของนักเรียนอยู่ในระดับ อ่อน

ตารางที่ 14 แสดงเกณฑ์ปกติของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในแต่ละองค์ประกอบของการคิด
วิเคราะห์

คะแนนดิบ	คะแนนที่ปกติ					
	ด้าน ความสำคัญ	แปลผล	ด้าน ความสัมพันธ์	แปลผล	ด้าน หลักการ	แปลผล
19	-	-	-	-	-	-
18	-	-	71	ดีมาก	-	-
17	-	-	64	ดี	-	-
16	-	-	59	ดี	70	ดีมาก
15	-	-	56	ดี	66	ดีมาก
14	65	ดีมาก	52	ปานกลาง	64	ดี
13	57	ดี	50	ปานกลาง	59	ดี
12	52	ปานกลาง	48	พอใช้	58	ดี
11	50	ปานกลาง	47	พอใช้	57	ดี
10	48	พอใช้	46	พอใช้	56	ดี
9	47	พอใช้	45	พอใช้	55	ดี
8	46	พอใช้	44	ค่อนข้างอ่อน	53	ปานกลาง
7	45	พอใช้	42	ค่อนข้างอ่อน	51	ปานกลาง
6	43	ค่อนข้างอ่อน	40	ค่อนข้างอ่อน	47	พอใช้
5	40	ค่อนข้างอ่อน	37	ค่อนข้างอ่อน	43	ค่อนข้างอ่อน
4	35	อ่อน	33	อ่อน	38	ค่อนข้างอ่อน

คะแนนดิบ	คะแนนที่ปกติ					
	ด้าน ความสำคัญ	แปลผล	ด้าน ความสัมพันธ์	แปลผล	ด้าน หลักการ	แปลผล
3	29	อ่อน	26	อ่อน	33	อ่อน
2	-	-	-	-	25	อ่อน
1	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 14 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 ด้าน
วิเคราะห์ความสำคัญ คะแนนที่ปกติมีค่าตั้งแต่ T29-T65 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่อยู่ใน
ระดับอ่อนถึงดีมาก คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 3 - 14 คะแนน ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ คะแนนที่
ปกติมีค่าตั้งแต่ T26-T71 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับอ่อนถึงดีมาก คะแนนดิบ
อยู่ระหว่าง 3 - 18 คะแนน และด้านวิเคราะห์หลักการ คะแนนที่ปกติมีค่าตั้งแต่ T25-T70
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับอ่อนถึงดีมาก คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 2 - 16 คะแนน

ตารางที่ 15 สรุประดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3

คะแนน T ปกติ	คะแนนดิบ	เกณฑ์การแปล ความหมาย	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
ตั้งแต่ T65 และสูงกว่า	39 ขึ้นไป	ดีมาก	37	8.98
ตั้งแต่ T55-64	31-38	ดี	104	25.24
ตั้งแต่ T50-54	27-30	ปานกลาง	64	15.53
ตั้งแต่ T45-49	23-26	พอใช้	98	23.78
ตั้งแต่ T36-44	17-22	ค่อนข้างอ่อน	75	18.20
ตั้งแต่ T35 และต่ำกว่า	9-16	อ่อน	34	8.25
สรุป	9-39 ขึ้นไป		412	8.25-25.24

จากตารางที่ 15 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 อยู่ใน
ระดับอ่อนถึงดีมาก ส่วนมากอยู่ในระดับดี คะแนน T ปกติ ตั้งแต่ T55-T64 คะแนนดิบ

31-38 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 25.24 อันดับที่ 2 ระดับพอใช้ คะแนน T ปกติ ตั้งแต่ T45-T49
คะแนนดิบ 23-26 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 23.78 อันดับที่ 3 ระดับค่อนข้างอ่อน คะแนน T ปกติ
ตั้งแต่ T36-T44 คะแนนดิบ 17-22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 18.20 อันดับที่ 4 ระดับปานกลาง
คะแนน T ปกติ ตั้งแต่ T50- T54 คะแนนดิบ 27-30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 15.53 อันดับที่ 5
ระดับดีมากคะแนน T ปกติ ตั้งแต่ T65 และสูงกว่า คะแนนดิบ 39 คะแนนขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ
8.98 และอันดับ 6 ระดับอ่อนคะแนน T ปกติ ตั้งแต่ T35 และต่ำกว่า คะแนนดิบ 9-16 คะแนน
คิดเป็นร้อยละ 8.25



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY