

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อความเข้าใจถูกต้องในการจัดกระทำและแปลความหมายของข้อมูล จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

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
$\chi^2$	แทน	ดัชนีความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์
S.E	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของน้ำหนักองค์ประกอบ
df	แทน	ค่าองศาอิสระ (Degree of Freedom)
$\chi^2/df$	แทน	ไค-สแควร์สัมพัทธ์

GFI	แทน	ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index)
AGFI	แทน	ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index)
RMSEA	แทน	ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองประมาณ ค่า (Root Mean Square Error of Approximate)
RMR	แทน	ค่ารากที่สองของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ (Root Mean Square Residual)
t-value	แทน	ค่าสถิติทดลองใช้ความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ
p-value	แทน	ความน่าจะเป็นของไค-สแควร์
T	แทน	คะแนนที่ปกติ (Normalize T-score)
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของน้ำหนักองค์ประกอบ

## 2. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

### ขั้นตอนที่ 1. การสร้างแบบวัด

1.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ทดลองนำร่อง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการใช้ภาษา เวลา ตลอดจนข้อบกพร่องอื่น ๆ ที่พบ

### ขั้นตอนที่ 2. ปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบวัด

#### 2.1 การทดลองครั้งที่ 1

2.1.1 วิเคราะห์คุณภาพรายข้อของแบบวัดเพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แก้ไขปรับปรุง และคัดเลือกข้อสอบ

2.1.2 นำแบบวัดที่ได้ไปทดสอบเพื่อหาคุณภาพต่อไป

#### 2.2 การทดลองครั้งที่ 2

2.2.1 วิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับ เพื่อหาความเชื่อมั่น

(Reliability)

โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson)

### 2.2.2 วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

ของแบบวัดด้วยการตรวจสอบความสอดคล้องภายในระหว่างคะแนนเป็นรายข้อกับคะแนน  
ทั้งฉบับด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA)

## ขั้นตอนที่ 3. สร้างเกณฑ์ปกติ

### 3.1 ทดสอบเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ

3.1.1 สร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) โดยนำคะแนนดิบ  
(Raw score) จากการทดสอบจากกลุ่มตัวอย่าง แปลงเป็นคะแนนมาตรฐานในรูปคะแนน T  
ปกติ (Normalized T-score) โดยใช้วิธีการหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank)

### 3.1.2 จัดพิมพ์แบบวัดและสร้างคู่มือการใช้แบบวัด

## 3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

### ขั้นตอนที่ 1. การสร้างแบบวัด

1.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ผู้วิจัยได้นำแบบวัด  
ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น โดยยึดกรอบทฤษฎีการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis (Ennis, 1985)  
ที่มีองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ ด้านที่ 1 ความสามารถในการอุปนัย ด้านที่ 2 ความสามารถ  
ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ด้านที่ 3 ความสามารถในการ  
นิรนัย และด้านที่ 4 ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น จำนวน 1 ฉบับ 50 ข้อ  
ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ผ่านการแก้ไขปรับปรุงตาม  
ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน  
5 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมด้านภาษา ความสอดคล้องระหว่างนิยามและพฤติกรรม  
บ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งความสอดคล้องต้องมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ,  
2552 : 254 - 258) ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 11 ค่าดัชนีความสอดคล้องจากการการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของผู้เชี่ยวชาญ

องค์ประกอบ ด้านที่	พฤติกรรม บ่งชี้/ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC (0.60 ขึ้นไป)	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
1.ความสามารถ ในการอุปนัย	1.1/1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	1.2/2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	1.3/3	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
	1.3/4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	1.1/5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	1.4/6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	1.2/7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	1.1/8	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
	1.4/9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	1.2/10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
1.3/11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
2.ความสามารถ ในการพิจารณา ความน่าเชื่อถือ ของแหล่ง ข้อมูลและ การสังเกต	2.3/13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	2.4/14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	2.3/15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	2.4/16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	2.1/17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	2.3/18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	2.3/19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	2.1/20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	2.3/21	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
	2.2/22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.2/23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	

องค์ประกอบ ด้านที่	พฤติกรรม ปงชี้/ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC (0.60 ขึ้นไป)	สรุปผล ใช้ได้
		1	2	3	4	5			
3.ความสามารถ ในการนิรนัย	3.2/24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	3.3/25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	3.3/26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	3.1/27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	3.1/28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	3.3/29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	3.2/30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	3.4/31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	3.1/32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	3.3/33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	3.1/34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.ความสามารถ ในการระบุ ข้อตกลง เบื้องต้น	4.5/36	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
	4.3/37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	4.2/38	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
	4.3/39	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
	4.3/40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	4.2/41	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
	4.2/42	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
	4.4/43	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
	4.4/44	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
4.1/45	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้	

องค์ประกอบ ด้านที่	พฤติกรรม บ่งชี้/ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC (0.60 ขึ้นไป)	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
	4.2/46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	4.1/47	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
	4.3/48	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
	4.4/49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	4.3/50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
รวม								IOC = 0.80 -1.00 เฉลี่ย = 0.94	ใช้ได้

จากตารางที่ 11 พบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ได้แบบวัดจำนวน 1 ฉบับ 50 ข้อ ที่มีองค์ประกอบ วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 4 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ความสามารถในการอุปนัย มีข้อสอบ จำนวน 11 ข้อ

ด้านที่ 2 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต มีข้อสอบ จำนวน 12 ข้อ

ด้านที่ 3 ความสามารถในการนิรนัย มีข้อสอบจำนวน 12 ข้อ

ด้านที่ 4 ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ

โดยรวมมีข้อสอบทั้งหมดจำนวน 50 ข้อ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80 -1.00 ค่าดัชนีความสอดคล้องโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 0.94 ดัชนีความสอดคล้องต้องมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ. 2552 : 254-258) ซึ่งแสดงว่าแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ 50 ข้อ มีคุณภาพตามเกณฑ์

1.2 ทดลองนำร่อง เพื่อตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุงความเหมาะสมของการใช้ภาษา พิจารณาเวลาที่เหมาะสม ตลอดจนข้อบกพร่องอื่น ๆ ที่พบโดยผู้วิจัยนำแบบวัดความสามารถ

ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญ ทดสอบกับนักเรียน จำนวน 11 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนพรหมสิทธิ์สว่าง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 พบว่าแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ 50 ข้อ นักเรียนใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 1 ชั่วโมง 40 นาที นักเรียนกลุ่มเก่งตั้งใจทำและใช้เวลาสอบค่อนข้างมากกว่านักเรียนในกลุ่มอ่อน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้สัมภาษณ์นักเรียนถึงความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา และพิจารณากำหนดเวลาให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

## ขั้นตอนที่ 2. ปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบวัด

2.1 การทดลองครั้งที่ 1 วิเคราะห์คุณภาพรายข้อของแบบวัดเพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แก้ไขปรับปรุง และคัดเลือกข้อสอบ โดยผู้วิจัยนำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการทดลองนำร่องได้ข้อสอบ จำนวน 1 ฉบับ 50 ข้อ แล้วนำไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนจำนวน 35 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนหนองสรวงวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 นำข้อสอบมาตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 12 ดังนี้

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัด

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

องค์ประกอบ ด้านที่	พฤติกรรมบ่งชี้ /ข้อที่	ความยากง่าย (p=.20-.80)	อำนาจจำแนก (r=.20 ขึ้นไป)	สรุปผล
1. ความสามารถ ในการอุปนัย	1.1/1	.60	.66	ใช้ได้
	1.2/2	.53	.55	ใช้ได้
	1.3/3	.53	.55	ใช้ได้

องค์ประกอบ ด้านที่	พฤติกรรมบ่งชี้ /ข้อที่	ความยากง่าย (p=.20-.80)	อำนาจจำแนก (r=.20 ขึ้นไป)	สรุปผล
	1.3/4	.54	.33	ใช้ได้
	1.1/5	.45	.66	ใช้ได้
	1.4/6	.72	.48	ใช้ได้
	1.2/7	.70	.82	ใช้ได้
	1.1/8	.89	.04	ตัดทิ้ง
	1.4/9	.53	.55	ใช้ได้
	1.2/10	.53	.55	ใช้ได้
	1.3/11	.60	.66	ใช้ได้
2. ความสามารถ ในการพิจารณา ความน่าเชื่อถือ ของแหล่งข้อมูล และการสังเกต	2.1/12	.78	.37	ใช้ได้
	2.3/13	.45	.66	ใช้ได้
	2.4/14	.53	.55	ใช้ได้
	2.3/15	.40	.58	ใช้ได้
	2.4/16	.72	.21	ใช้ได้
	2.1/17	.95	-.39	ตัดทิ้ง
	2.3/18	.53	.55	ใช้ได้
	2.3/19	.45	.66	ใช้ได้
	2.1/20	.72	.48	ใช้ได้
	2.3/21	.47	.45	ใช้ได้
	2.2/22	.76	.77	ใช้ได้
	2.2/23	.66	.33	ใช้ได้
3. ความสามารถ ในการนิรนัย	3.2/24	0.60	0.66	ใช้ได้
	3.3/25	0.40	0.58	ใช้ได้
	3.3/26	0.45	0.66	ใช้ได้
	3.1/27	0.42	0.36	ใช้ได้



องค์ประกอบ ด้านที่	พฤติกรรมบ่งชี้/ ข้อที่	ความยากง่าย (p=.20-.80)	อำนาจจำแนก (r=.20 ขึ้นไป)	สรุปผล
	3.1/28	0.50	0.00	ตัดทิ้ง
	3.3/29	0.53	0.55	ใช้ได้
	3.2/30	0.53	0.55	ใช้ได้
	3.4/31	0.45	0.66	ใช้ได้
	3.1/32	0.83	0.24	ปรับปรุง
	3.3/33	0.45	0.66	ใช้ได้
	3.1/34	0.60	0.66	ใช้ได้
	3.3/35	0.95	-0.39	ตัดทิ้ง
4. ความสามารถ ในการระบุ ข้อตกลงเบื้องต้น	4.5/36	0.70	0.82	ใช้ได้
	4.3/37	0.85	0.26	ปรับปรุง
	4.2/38	0.60	0.21	ใช้ได้
	4.3/39	0.78	0.37	ใช้ได้
	4.3/40	0.47	0.45	ใช้ได้
	4.2/41	0.89	0.04	ตัดทิ้ง
	4.2/42	0.66	0.57	ใช้ได้
	4.4/43	0.70	0.82	ใช้ได้
	4.4/44	0.45	0.66	ใช้ได้
	4.1/45	0.66	0.57	ใช้ได้
	4.2/46	0.45	0.66	ใช้ได้
	4.1/47	0.60	0.44	ใช้ได้
	4.3/48	0.66	0.57	ใช้ได้
	4.4/49	0.66	0.57	ใช้ได้
	4.3/50	0.53	0.55	ใช้ได้
รวมข้อสอบทั้ง 4 ด้าน 50 ข้อ		p=0.40-0.95	r=-0.39- 0.82	

จากตารางที่ 12 พบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ฉบับ 50 ข้อ ประกอบด้วย องค์ประกอบ 4 ด้าน แต่ละด้านมีค่าความยากง่ายและมีค่าอำนาจจำแนก ดังนี้

ด้านที่ 1 ความสามารถในการอุปนัย จำนวน 11 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.45 - 0.89 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.04 - 0.82

ด้านที่ 2 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต จำนวน 12 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.40 - 0.95 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39 - 0.77

ด้านที่ 3 ความสามารถในการนิรนัย จำนวน 12 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.40 - 0.95 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.00 - 0.66

ด้านที่ 4 ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.45 - 0.89 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.04 - 0.82

โดยรวมข้อสอบจำนวน 50 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.40-0.95 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -0.39-0.82 ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ดังนี้ ข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่มีค่าอำนาจจำแนกดี จำนวน 20 ข้อ ข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลาง แต่มีค่าอำนาจจำแนกดี จำนวน 23 ข้อ ข้อสอบที่ควรปรับปรุง จำนวน 2 ข้อ และข้อสอบที่ควรตัดทิ้ง จำนวน 5 ข้อ โดยทั่วไปข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์จะต้องมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 82-83)

2.1.1 ปรับปรุงข้อสอบให้ได้คุณภาพตามเกณฑ์ และบางข้อได้ปรับปรุงข้อคำถามและตัวเลือกให้มีความกระชับและถูกต้องมากขึ้น และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและมีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ และเป็นข้อที่น่าสนใจที่ครอบคลุมนิยามและพฤติกรรมบ่งชี้ในแต่ละด้าน ได้ข้อสอบจำนวน 1 ฉบับ 35 ข้อ โดยมีองค์ประกอบ 4 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ความสามารถในการอุปนัย 7 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1,2,4,5,9,10 และข้อ 11 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.45-0.60 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33-0.66

ด้านที่ 2 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต 9 ข้อ ได้แก่ ข้อ 12,13,14,15,18,19,20,21 และข้อ 22 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.40-0.76 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33-0.77

ด้านที่ 3 ความสามารถในการนิรนัย 9 ข้อ ได้แก่ ข้อ 24,25,26,27,29,30, 31,33 และข้อ 35 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.40 - 0.60 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่

0.36 - 0.66

ด้านที่ 4 ความสามารถในการการระบุข้อตกลงเบื้องต้น 10 ข้อ ได้แก่ ข้อ 36,38,40,42,44,45,46,48,49 และข้อ 50 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.45 - 0.70 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 - 0.82

2.1.2 นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการคัดเลือกและแก้ไขปรับปรุง จัดทำเป็นแบบวัดฉบับใหม่ที่ประกอบด้วยข้อประกอบย่อย 4 ด้าน จำนวน 1 ฉบับ 35 ข้อ แล้วนำไปทดสอบเพื่อหาคุณภาพในครั้งต่อไป

2.2 ทดลองครั้งที่ 2 ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งฉบับ ดังนี้

2.2.1 วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ โดยนำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนจำนวน 404 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 2 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยการใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 13 ดังนี้

ตารางที่ 13 วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบวัด	จำนวน ข้อสอบ	n	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ความเชื่อมั่น (0.70 ขึ้นไป)
ความสามารถในการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ	35	404	35	22.14	7.53	0.89

จากตารางที่ 13 พบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีคะแนนเต็ม 35 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.14 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.53 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นที่นิยมทั่วไปมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป (สุรวาท ทองบุ,

2550 : 112) แสดงว่าแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าความเชื่อมั่นเป็นไปตามเกณฑ์และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและเชื่อถือได้

2.2.2 วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) ด้วยโปรแกรมลิสเรล เพื่อยืนยันว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์จริง โดยพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบและทำการตรวจสอบค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืน ค่าน้ำหนักองค์ประกอบควรมีไม่เท่ากับ 0 ค่าสถิติทดลองใช้ความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ (t-value) มากกว่า 1.96 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (สุภมาศ อังสุโชติ, 2552 : 125-126, 136,148) ดังแสดงในตารางที่ 14 ดังนี้

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้านเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

องค์ประกอบที่วัด / ข้อสอบข้อที่	เมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ			
	b	S.E.	t-value	R-square
1. ความสามารถในการอุปนัย				
ข้อที่ 1	0.29*	-	-	0.40
ข้อที่ 2	0.15	0.025	6.04	0.11
ข้อที่ 3	0.18	0.026	6.75	0.15
ข้อที่ 4	0.19	0.024	7.83	0.20
ข้อที่ 5	0.12	0.024	5.05	0.079
ข้อที่ 6	0.17	0.026	6.72	0.14
ข้อที่ 7	0.24	0.028	8.54	0.25

องค์ประกอบที่วัด / ข้อสอบข้อที่	เมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ			
	b	S.E.	t-value	R-square
2. ความสามารถในการพิจารณา ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและ การสังเกต				
ข้อที่ 8	0.23*	-	-	0.29
ข้อที่ 9	0.18	0.026	7.09	0.15
ข้อที่ 10	0.16	0.028	5.63	0.11
ข้อที่ 11	0.23	0.029	8.01	0.27
ข้อที่ 12	0.18	0.028	6.43	0.15
ข้อที่ 13	0.21	0.028	7.60	0.23
ข้อที่ 14	0.29	0.030	9.42	0.44
ข้อที่ 15	0.26	0.032	7.98	0.26
ข้อที่ 16	0.17	0.026	6.43	0.15
3. ความสามารถในการนิรนัย				
ข้อที่ 17	0.18*	-	-	0.18
ข้อที่ 18	0.30	0.039	7.61	0.43
ข้อที่ 19	0.24	0.038	6.45	0.21
ข้อที่ 20	0.24	0.035	6.79	0.26
ข้อที่ 21	0.28	0.039	7.13	0.31
ข้อที่ 22	0.25	0.036	6.86	0.27
ข้อที่ 23	0.15	0.035	4.32	0.067
ข้อที่ 24	0.28	0.041	6.91	0.28
ข้อที่ 25	0.32	0.038	8.48	0.48

องค์ประกอบที่วัด / ข้อสอบข้อที่	เมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ			
	b	S.E.	t-value	R-square
4. ความสามารถในการระบุ ข้อตกลงเบื้องต้น				
ข้อที่ 26	0.13*	-	-	0.12
ข้อที่ 27	0.09	0.031	2.87	0.03
ข้อที่ 28	0.17	0.036	4.84	0.14
ข้อที่ 29	0.25	0.042	5.89	0.38
ข้อที่ 30	0.19	0.037	5.20	0.19
ข้อที่ 31	0.18	0.035	5.08	0.17
ข้อที่ 32	0.24	0.042	5.56	0.27
ข้อที่ 33	0.22	0.040	5.44	0.24
ข้อที่ 34	0.17	0.033	5.03	0.17
ข้อที่ 35	0.18	0.036	5.06	0.17
สรุปผล	b=0.09- 0.32	S.E.= 0.024- 0.042	t-value= 2.87-9.42	R-square =0.03-0.48

จากตารางที่ 14 พบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสามารถอธิบายได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ความสามารถในการอุปนัย ประกอบด้วยข้อสอบ 7 ข้อ และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (b) ตั้งแต่ 0.12-0.29 มีค่าสถิติทดสอบใช้ความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ (t-value) ตั้งแต่ 5.05-8.54 ซึ่งข้อสอบทั้ง 7 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบไม่เท่ากับ 0 มีค่าสถิติทดสอบใช้ความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ (t-value) มากกว่า 1.96 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าข้อสอบทั้ง 7 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

องค์ประกอบที่ 2 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ประกอบด้วยข้อสอบ 9 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (b) ตั้งแต่ 0.16-0.29 มีค่าสถิติทดลองใช้ความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ (t-value) ตั้งแต่ 5.63-9.42 ซึ่งข้อสอบทั้ง 9 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบไม่เท่ากับ 0 มีค่า (t-value) มากกว่า 1.96 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าข้อสอบทั้ง 9 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

องค์ประกอบที่ 3 ความสามารถในการนิรนัย ประกอบด้วยข้อสอบ 9 ข้อ และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (b) ตั้งแต่ 0.15-0.32 มีค่าสถิติทดลองใช้ความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ (t-value) ตั้งแต่ 4.32-8.48 ซึ่งข้อสอบทั้ง 9 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบไม่เท่ากับ 0 มีค่า (t-value) มากกว่า 1.96 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าข้อสอบทั้ง 9 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

องค์ประกอบที่ 4 ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ประกอบด้วยข้อสอบ 10 ข้อ และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (b) ตั้งแต่ 0.09-0.25 มีค่าสถิติทดลองใช้ความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ (t-value) ตั้งแต่ 2.87-5.89 ซึ่งข้อสอบทั้ง 10 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบไม่เท่ากับ 0 มีค่า (t-value) มากกว่า 1.96 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าข้อสอบทั้ง 10 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

3) ทำการตรวจสอบค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ระหว่างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกรอบโครงสร้างทฤษฎีการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis (Ennis, 1985) ที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดว่ามีความสอดคล้องกลมกลืนกันหรือไม่ โดยทำการทดสอบไค-สแควร์ ( $\chi^2$ ) และพิจารณาค่าสถิติตัวอื่นร่วมด้วย ดังนี้ ค่าสถิติไค-สแควร์สัมพัทธ์ ( $\chi^2/df$ ) ต่ำกว่า 2.00 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองประมาณค่า (RMSEA) และค่ารากที่สองของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ (RMR) น้อยกว่า 0.05 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มากกว่า 0.90 ดังแสดงในตารางที่ 15 ดังนี้

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ  
เชิงยืนยันในการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบ ความสอดคล้อง	ค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบ วัดระดับดัชนีความสอดคล้อง	ผลที่ได้จากการตรวจสอบวัด ระดับค่าดัชนีความสอดคล้อง
$\chi^2$	อยู่ในระดับต่ำ	610.72
$\chi^2/df$	ต่ำกว่า 2.00	1.37
RMSEA	น้อยกว่า .05	0.018
RMR	น้อยกว่า .05	0.0089
GFI	มากกว่า 0.90	0.92
AGFI	มากกว่า 0.90	0.91

จากตารางที่ 15 ผลการตรวจสอบ พบว่า ค่าไค-สแควร์ ( $\chi^2$ ) เท่ากับ 610.72 ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ ( $\chi^2/df$ ) เท่ากับ 1.37 ต่ำกว่า 2.00 ค่า RMSEA เท่ากับ 0.018 ค่า RMR เท่ากับ 0.0089 น้อยกว่า .05 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.92 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.91 ซึ่งมากกว่า 0.90 แสดงให้เห็นว่าความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ระหว่างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกรอบโครงสร้างทฤษฎีการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis มีความสอดคล้องกลมกลืนกันดี

### ขั้นตอนที่ 3 สร้างเกณฑ์ปกติ

3.1 ทดสอบเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 401 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 2 แล้วนำค่าของคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาสร้างเกณฑ์ปกติในระดับท้องถิ่น (Local norms) ในรูปของคะแนน T ปกติ (Normalized T-score) โดยใช้วิธีการหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) แล้วเทียบหาค่า T ปกติ โดยเปิดตารางของ Garrett (Garrett, 1965 : 455 อ้างอิงมาจาก ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2543 : 310-311) ดังแสดงในตารางที่ 16 ดังนี้



ตารางที่ 16 เกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คะแนนดิบ (x) ความถี่ (cf)	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR)	T ปกติ	คะแนนดิบ (x) ความถี่ (cf)	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR)	T ปกติ
32/6	98.75	72	18/6	28.43	44
31/25	95.39	67	17/8	26.68	44
30/28	88.78	62	16/7	24.81	43
29/30	81.55	59	15/10	22.69	42
28/52	71.32	56	14/8	20.45	42
27/30	61.10	53	13/10	18.20	41
26/36	52.87	51	12/7	16.08	40
25/14	46.63	49	11/5	14.59	39
24/18	42.64	48	10/6	13.22	39
23/9	39.28	47	9/6	11.72	38
22/16	36.16	47	8/9	9.85	37
21/9	33.04	46	7/13	7.11	35
20/6	31.17	45	6/17	3.37	32
19/5	29.80	45	5/5	0.62	18
<b>รวม</b>			<b>X=5-32</b> <b>cf=5-52</b>	<b>PR=0.62-</b> <b>98.75</b>	<b>T=18-T72</b>

จากตารางที่ 16 พบว่า เกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมี  
วิจารณญาณ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าของคะแนนดิบ  
อยู่ระหว่าง 5-32 คะแนน มีค่าความถี่สะสมอยู่ระหว่าง 5-52 มีค่าของคะแนน T ปกติ  
อยู่ระหว่าง T18-T72 โดยสามารถบอกความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตั้งแต่  
ควรได้รับการพัฒนาไปกระทั่งถึงความสามารถที่สูงมาก

### 3.2 ผลจากการสร้างเกณฑ์ปกติ สามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 17 ดังนี้

ตารางที่ 17 สรุประดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ระดับความสามารถตาม ค่าคะแนน T ปกติ	ระดับคะแนน	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ดีมาก = ตั้งแต่ T65 และสูงกว่า	31 ขึ้นไป	31	7.73
ดี = ตั้งแต่ T55-64	28-30	110	27.43
ปานกลาง = ตั้งแต่ T50-54	26-27	66	16.46
พอใช้ = ตั้งแต่ T45-49	19-25	77	19.20
ไม่พอใช้ = ตั้งแต่ T36-44	8-18	82	20.45
อ่อน = ตั้งแต่ T35 และต่ำกว่า	5-7	35	8.72
สรุป	5-31 ขึ้นไป	401	8.72-27.43

จากตารางที่ 17 พบว่า ระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทย อยู่ในอันดับ 1 คือ ระดับดี คิดเป็นร้อยละ 27.43 อันดับ 2 คือ ระดับไม่พอใช้ คิดเป็นร้อยละ 20.45 อันดับ 3 ระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 19.20 อันดับ 4 ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 16.46 อันดับ 5 ระดับอ่อน คิดเป็นร้อยละ 8.72 และอันดับ 6 ระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 7.73