

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย เป็นแบบวัดออนไลน์ที่เป็นมาตรฐานในระดับภาค โดยมีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ ประการแรก เพื่อพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ประการที่สองเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถทางปัญญา ตรวจสอบความตรง ตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของแบบวัด ประการที่สามเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติวิสัยระดับภาค (Regional Norms) และระดับชั้นเรียน (Grade Norms) ของแบบวัดความสามารถทางปัญญาออนไลน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงแบ่งการนำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ในระบบออนไลน์

ตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 3 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

โดยผู้วิจัยได้จัดทำเป็นคู่มือการใช้แบบทดสอบความสามารถทางปัญญาที่พัฒนาขึ้น ในครั้งนี้ขึ้น สำหรับผู้ใช้แบบทดสอบสามารถ ดำเนินการทดสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำผลการสอบไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติ และตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

สัญลักษณ์แทนค่าสถิติ

N	แทน	กลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
Sk	แทน	ค่าความเบ้

Ku	แทน	ค่าความโค้ง
X^2	แทน	สถิติไคสแควร์
df	แทน	องศาอิสระ
p	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
GFI	แทน	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน
$AGFI$	แทน	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว
RMR	แทน	ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ
$RMSEA$	แทน	ค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ
X^2/df	แทน	ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์
CFI	แทน	ดัชนีเปรียบเทียบ
SEM	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนของการวัด

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปร

CAT	แทน	ความสามารถทางปัญญา (Cognitive Abilities)
AK	แทน	ความรู้ที่จำเป็น (Acquired Knowledge)
TA	แทน	ความสามารถทางการคิด (Thinking Abilities)
CE	แทน	ประสิทธิภาพทางปัญญา (Cognitive Efficiency)
Gc	แทน	ความรู้ความเข้าใจ (Comprehension - Knowledge)
Gq	แทน	ความรู้เชิงปริมาณ (Quantitative knowledge)
Grw	แทน	การอ่านการเขียน (Reading - Writing)
Glr	แทน	การสืบค้นความจำระยะยาว (Long - Term Retrieval)
Gv	แทน	มุมมองความคิด – มิติสัมพันธ์ (Visual - Spatial Thinking)
Ga	แทน	การประมวลผลการได้ยิน (Auditory Processing)
Gf	แทน	การแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด (Fluid Reasoning)
Gs	แทน	ความเร็วในการประมวลผล (Processing Speed)
Gsm	แทน	ความจำระยะสั้น (Short - Term Memory)
LD	แทน	การพัฒนาทางภาษา (Language Development)
VL	แทน	ความรู้ด้านคำศัพท์ (Lexical Knowledge)
LS	แทน	ความสามารถในการฟัง (Listening Ability)
KM	แทน	ความรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Knowledge)

A3	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Achievement)
RD	แทน	ถอดรหัสการอ่าน (Reading Decoding)
RC	แทน	อ่านจับใจความ (Reading Comprehension)
SG	แทน	ความสามารถในการสะกดคำ (Spelling Ability)
WA	แทน	ความสามารถในการเขียน (Writing Ability)
TU	แทน	ความสามารถในการใช้ภาษาไทย (Thai Usage Knowledge)
MA	แทน	ความคิดที่เกิดจากการเชื่อมโยง (Associative Memory)
MM	แทน	ความจำที่มีความหมาย (Meaningful Memory)
FF	แทน	ความคล่องแคล่วด้านภาพ (Figural Fluency)
FI	แทน	ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency)
NA	แทน	ความคล่องแคล่วในการตั้งชื่อ (Naming Facility)
SR	แทน	มิติสัมพันธ์ (Spatial Relations)
CF	แทน	ความยืดหยุ่นจากสภาวะปิดกั้น (Flexibility of Closure)
SS	แทน	การค้นหาลำดับมิติสัมพันธ์ (Spatial Scanning)
LE	แทน	การประมาณค่าความยาว (Length Estimation)
US	แทน	จำแนกเสียง และคำพูด (Speech - Sound Discrimination)
PC	แทน	การเข้ารหัสทางเสียง (Phonetic Coding)
UR	แทน	ความคงทนต่อเสียงบิดเบือน (Resistance to Auditory Stimulus Distortion)
U3	แทน	การจำแนกเสียงทั่วไป (General Sound Discrimination)
UM	แทน	หน่วยความจำรูปแบบเสียง (Memory for Sound Patterns)
I	แทน	อุปนัย (Induction)
RG	แทน	ลำดับเหตุผลทั่วไป (General Sequential Reasoning)
RQ	แทน	การให้เหตุผลเชิงปริมาณ (Quantitative Reasoning)
P	แทน	ความเร็วในการรับรู้ (Perceptual Speed)
R4	แทน	ความหมายจากความเร็วในการประมวลผล (Semantic Processing Speed)
R9	แทน	อัตราส่วนของการทำแบบทดสอบ (Rate of Test Taking)
N	แทน	ความคล่องแคล่วเรื่องจำนวน (Number Facility)

WM แทน ผลของความจำระยะสั้น (Working Memory)

MS แทน ระยะเวลาความจำ (Memory Span)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ตอนปลาย

ในการสร้างแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ในระบบออนไลน์ มีการพัฒนาสร้างและพัฒนา ดังนี้

1. ผู้วิจัยพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ตอนปลายตามนิยาม และ โครงสร้าง เป็นแบบสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 9 ฉบับ จำนวนข้อสอบ 270 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ วิเคราะห์ค่าได้ค่าสัดส่วนความตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (CVR_i) รายข้อและค่าดัชนีหาความสัมพันธ์กับความตรงตามเนื้อหา ทั้งฉบับ (CVI) ผลดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 จำนวนข้อสอบหมด และข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ ค่า CVR_i รายข้อ และค่า CVI รายฉบับ ของแบบวัดความสามารถทางปัญญา

แบบวัด	จำนวนข้อสอบ ทั้งหมด	จำนวนข้อสอบ ที่ผ่านเกณฑ์	ค่า CVR _i	ค่า CVI
ฉบับ 1 วัดความรู้ความเข้าใจ	30	26	.33 - 1.00	.87
ฉบับ 2 วัดความรู้เชิงปริมาณ	30	28	.56 - 1.00	.90
ฉบับ 3 วัดการอ่าน - การเขียน	30	29	.56 - 1.00	.95
ฉบับ 4 วัดการสืบค้นความจำ	30	29	.56 - 1.00	.97
ระยะยาว				
ฉบับ 5 วัดมุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์	30	30	.78 - 1.00	.91
ฉบับ 6 วัดการการประมวลผล การได้ยิน	30	30	.56 - 1.00	.99
ฉบับ 7 วัดการแก้ปัญหา ตามสถานการณ์ ที่กำหนด	30	27	.56 - 1.00	.90

ตารางที่ 13 (ต่อ)

แบบวัด	จำนวนข้อสอบ ทั้งหมด	จำนวนข้อสอบ ที่ผ่านเกณฑ์	ค่า CVR_i	ค่า CVI
ฉบับ 8 วัดความเร็ว ในการประมวลผล	30	30	.78 - 1.00	.96
ฉบับ 9 วัดความจำระยะสั้น	30	30	.78 - 1.00	.95
รวม	270	259	.33 - 1.00	.87 - .99

จากตารางที่ 13 พบว่า แบบสอบ ทั้ง 9 ฉบับ จำนวนข้อสอบทั้งหมด 270 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ 259 ข้อ ค่าสัดส่วนความตรงเชิงเนื้อหา รายข้อ อยู่ระหว่าง .33 - 1.00 และหาค่าดัชนีบ่งชี้ความตรงตามเนื้อหา ทั้งฉบับ อยู่ระหว่าง .87 - .99 ดังนั้น มีข้อสอบที่นำไปพัฒนาต่อจำนวนทั้งสิ้น 259 ข้อ

ผู้วิจัยนำข้อสอบทั้ง 9 ฉบับ ทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ในโรงเรียนวัดเจดีย์งาม และโรงเรียนชุมชนวัดสามบ่อ จังหวัดสงขลา โดยสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ผลการทดลองใช้ครั้งที่ 1 ของแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ตรวจสอบความเป็นปรนัยโดยสัมภาษณ์นักเรียนที่เข้าสอบ ถึงความเหมาะสมของการใช้ภาษาในแต่ละข้อคำถาม ปรากฏว่า นักเรียนทุกคนมีความเข้าใจในภาษาที่ใช้ในข้อคำถาม จึงนำผลการสอบมาวิเคราะห์ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel Version 2007 ดังตารางที่ 14 - 15

ตารางที่ 14 ค่าความยากรายข้อ (p) ค่าอำนาจจำแนกตามรายข้อ (r) และค่าความเที่ยงของแบบวัด
ความสามารถทางปัญหาทั้ง 9 ฉบับ

แบบวัด	จำนวน ข้อสอบ ทั้งหมด	จำนวน ข้อสอบ ที่ผ่าน เกณฑ์	ค่า ความยาก (p)	ค่า อำนาจ จำแนก (r)	ค่า ความเที่ยง (KR-20)
ฉบับ 1 วัดความรู้ ความเข้าใจ	26	18	.21 - .74	.20 - .90	.821
ฉบับ 2 วัดความรู้เชิงปริมาณ	28	18	.24 - .62	.21 - .76	.826
ฉบับ 3 วัดการอ่าน - การเขียน	29	20	.35 - .73	.39 - .70	.879
ฉบับ 4 วัดการสืบค้นความจำ ระยะยาว	29	20	.24 - .80	.21 - .67	.793
ฉบับ 5 วัดมุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์	30	20	.24 - .70	.21 - .76	.893
ฉบับ 6 วัดการการประมวล ผลการได้ยิน	30	20	.21 - .73	.24 - .76	.888
ฉบับ 7 วัดการแก้ปัญหาตาม สถานการณ์ที่กำหนด	27	18	.23 - .67	.30 - .91	.798
ฉบับ 8 วัดความเร็วในการ ประมวลผล	30	20	.26 - .79	.23 - .64	.889
ฉบับ 9 วัดความจำระยะสั้น	30	20	.64 - .80	.24 - .73	.882
รวม	259	174	.21 - .80	.20 - .91	.793 - .893

จากตารางที่ 14 พบว่า แบบสอบ ทั้ง 9 ฉบับ จำนวนข้อสอบทั้งหมด 259 ข้อ มีข้อสอบ
ที่ ผ่านเกณฑ์ 174 ข้อ ค่าความยากรายข้อ อยู่ระหว่าง .21 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง
.20 ถึง .91 ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ อยู่ระหว่าง .793 ถึง .893

ตารางที่ 15 ค่าสหสัมพันธ์ (r_{xy}) ระหว่างคะแนนของแบบวัดแต่ละฉบับ คะแนนรวม กับคะแนน
ผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ของกลุ่มตัวอย่าง ($N = 100$)

แบบวัด	คะแนนเต็ม	$N = 100$	
		r_{xy}	P - value
ฉบับ 1 วัดความรู้ความเข้าใจ	18	.361**	.000
ฉบับ 2 วัดความรู้เชิงปริมาณ	18	.311**	.002
ฉบับ 3 วัดการอ่าน - การเขียน	20	.402**	.000
ฉบับ 4 วัดการสืบค้นความจำระยะยาว	20	.344**	.000
ฉบับ 5 วัดมุมมองความคิด - มิตีสัมพันธ์	20	.367**	.000
ฉบับ 6 วัดการการประมวลผลการได้ยิน	20	.314**	.001
ฉบับ 7 วัดการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด	18	.367**	.000
ฉบับ 8 วัดความเร็วในการประมวลผล	20	.566**	.000
ฉบับ 9 วัดความจำระยะสั้น	20	.357**	.000
คะแนนรวม	174	.620**	.000

จากตารางที่ 15 พบว่า คะแนนสอบจากแบบวัดความสามารถทางปัญญาทั้ง 9 ฉบับ มีความสัมพันธ์ทางบวก กับค่าคะแนนผลการเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 ทุกฉบับ โดยคะแนนแบบวัดฉบับ 8 มีค่าสหสัมพันธ์กับคะแนนผลการเรียนเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ .566 และคะแนนแบบวัดฉบับ 2 มีค่าสหสัมพันธ์กับคะแนนผลการเรียนเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ .311 และคะแนนรวมจากแบบวัดทั้ง 9 ฉบับ มีค่าสหสัมพันธ์กับคะแนนผลการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ .620 แสดงว่า แบบวัดความสามารถทางปัญญาทั้ง 9 ฉบับ วัดได้ตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ กับความสามารถทางเรียนของนักเรียน

ตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

จากผลการทดลองใช้ครั้งที่ 1 มีข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์การพัฒนาคุณภาพข้อสอบ รายข้อและทั้งฉบับ จำนวน 174 ข้อ จาก 270 ข้อ จากนั้นผู้วิจัยนำข้อสอบทั้ง 9 ฉบับ จำนวน 174 ข้อ มาทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 จังหวัดสงขลา สตูล และชุมพร จำนวน 1,200 คน เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบรายข้อ คือ ค่าพารามิเตอร์ ความยาก อำนาจจำแนก และการเดา โดยการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ด้วยโปรแกรม BILOG MG Version 3.0 และตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ ด้วยโปรแกรม SIBTEST ดังแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ช่วงอำนาจจำแนก (a) ช่วงความยาก (b) ช่วงการเดา (c) และช่วงดัชนีการทำ
หน้าที่ต่างกันของข้อสอบ (Beta - Uni) ของแบบวัดความสามารถทางปัญญา

แบบวัด	(a)	(b)	(c)	(Beta - Uni)
ฉบับ 1 ความรู้ ความเข้าใจ	.321 - 0.868	-1.669 - 1.927	.079 - .292	-.045 - .046
ฉบับ 2 ความรู้เชิงปริมาณ	.428 - 1.754	-.543 - 1.916	.100 - .300	-.053 - .056
ฉบับ 3 การอ่าน - การเขียน	.517 - 1.795	-.377 - 1.735	.095 - .299	-.051 - .042
ฉบับ 4 การสืบค้นความจำ	.446 - 1.713	-1.579 - 1.914	.105 - .262	-.051 - .030
ระยะยาว				
ฉบับ 5 มุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์	.425 - 1.853	-.338 - 1.842	.050 - .298	-.046 - .050
ฉบับ 6 การการประมวลผล การได้ยิน	.412 - 1.326	-.489 - 1.843	.077 - .287	-.057 - .054
ฉบับ 7 การแก้ปัญหา				
ตามสถานการณ์	.561 - 1.731	.359 - 1.932	.091 - .291	-.047 - .022
ที่กำหนด				
ฉบับ 8 ความเร็ว	.691 - 2.387	-.325 - 1.875	.124 - .278	-.049 - .046
ในการประมวลผล				
ฉบับ 9 วัดความจำระยะสั้น	1.034 - 5.781	-.097 - 1.265	.122 - .298	-.039 - .019
รวม	.321 - 5.781	-1.669 - 1.932	.050 - .300	-.057 - .054

จากตารางที่ 16 พบว่า แบบสอบ ทั้ง 9 ฉบับ จำนวนข้อสอบทั้งหมด 174 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ 117 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง .321 ถึง 5.781 ค่าความยากรายข้อ อยู่ระหว่าง -1.669 ถึง 1.932 ค่าการเดาอยู่ระหว่าง .050 ถึง .300 และค่าดัชนีการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบอยู่ระหว่าง -.057 ถึง .054 โดยแบบวัดฉบับ 1 ข้อสอบทั้งหมด 18 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 12 ข้อ ฉบับ 2 ทั้งหมด 18 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 10 ข้อ ฉบับ 3 ทั้งหมด 20 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 16 ข้อ ฉบับ 4 ทั้งหมด 20 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 16 ข้อ ฉบับ 5 ทั้งหมด 20 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 12 ข้อ ฉบับ 6 ทั้งหมด 20 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 16 ข้อ ฉบับ 7 ข้อสอบทั้งหมด 18 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 12 ข้อ ฉบับ 8 ทั้งหมด 20 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 13 ข้อ และฉบับ 9 ทั้งหมด 20 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 10 ข้อ สำหรับรายละเอียดคุณภาพข้อสอบรายข้อ แสดงในภาคผนวก ง และ ภาคผนวก จ

จากผลการทดลองใช้ครั้งที่ 2 มีข้อสอบเป็นไปตามเกณฑ์ จำนวน 117 ข้อ จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 174 ข้อ ผู้วิจัยนำข้อสอบทั้ง 117 ข้อ มาใช้จริง กับกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดสงขลา สตูล และชุมพร จำนวน 8 โรงเรียน นักเรียนทั้งหมด 1,800 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสี่ (Fourth Order Confirmatory Factor Analysis) ด้วยโปรแกรม LISREL version 8.72 และตรวจสอบความเที่ยงตามตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด ด้วยโปรแกรม GENOVA ตามเงื่อนไขการตัดสินใจ 1 ฟาเซท แบบ $p \times i$

3. ในการวิเคราะห์ส่วนนี้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วน คือ การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง และการตรวจสอบความเที่ยง ดังนี้

3.1 การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง

เนื่องจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสี่ จึงนำเสนอผลตามลำดับดังนี้

3.1.1 ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายและแจกแจงของกลุ่มตัวอย่างคือสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ และตรวจสอบความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ สถิติที่ใช้ได้แก่ ร้อยละของค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ความโด่ง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity และค่าดัชนี Kaiser - Meyer - Olkin ผลดังแสดงในตารางที่ 17 - 18

ตารางที่ 17 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรการวัดความสามารถทางปัญญา

ตัวแปร	$\bar{X}$	SD	Sk	Ku
ฉบับ 1 ความรู้ความเข้าใจ	5.9472	(คะแนนเต็ม 12)		
การพัฒนาทางภาษา (LD)	2.1840	.92526	-.178	-.204
ความรู้ด้านคำศัพท์ (VL)	2.1164	1.36458	-.050	-.760
ความสามารถในการฟัง (LS)	1.6468	1.02270	.336	-1.022
ฉบับ 2 ความรู้เชิงปริมาณ	4.0764	(คะแนนเต็ม 10)		
ความรู้ทางคณิตศาสตร์ (KM)	1.9608	1.07842	.070	-.669
ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ (A3)	2.1156	1.68371	.627	-.463
ฉบับ 3 การอ่าน การเขียน	8.332	(คะแนนเต็ม 16)		
ถอดรหัสการอ่าน (RD)	1.2456	.98048	.258	-.972
อ่านจับใจความ (RC)	1.7172	.99165	-.246	-.991
ความสามารถในการสะกดคำ (SG)	1.6971	1.00802	-.283	-.999
ความสามารถในการเขียน (WA)	1.7661	1.13034	-.316	-1.318
ความสามารถในการใช้ภาษาไทย (TU)	1.9060	1.17344	.017	-.886
ฉบับ 4 การสืบค้นความจำระยะยาว	9.6641	(คะแนนเต็ม 16)		
ความคิดที่เกิดจากการเชื่อมโยง (MA)	1.1034	.86266	.356	-.602
ความจำที่มีความหมาย (MM)	2.0622	1.05413	-.734	-.786
ความคล่องแคล่วด้านภาพ (FF)	2.5071	.74254	-1.472	1.593
ความคล่องแคล่วในการคิด (FI)	2.8796	1.17762	-.843	-.244
ความคล่องแคล่วในการตั้งชื่อ (NA)	1.1118	.91996	.433	-.672
ฉบับ 5 มุมมองความคิด มิติสัมพันธ์	5.7966	(คะแนนเต็ม 12)		
มิติสัมพันธ์ (SR)	1.5756	1.00298	-.114	-1.055
ความยืดหยุ่นจากสภาวะปิดกั้น (CF)	1.5777	.88440	-.039	-.729
การค้นหาเชิงมิติสัมพันธ์ (SS)	1.5000	.93419	-.053	-.872
การประมาณค่าความยาว (LE)	1.1433	.92010	.437	-.633
ฉบับ 6 การประมวลผลการได้ยิน	7.0085	(คะแนนเต็ม 16)		
การเข้ารหัสทางเสียง (PC)	1.6244	1.11266	.711	-.240
จำแนกเสียง และคำพูด (US)	1.3773	1.11508	.041	-1.383

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ตัวแปร	$\bar{X}$	SD	Sk	Ku
ความคงทนต่อเสียงบีดเบียน (UR)	1.5312	.92830	.111	-.873
การจำแนกเสียงทั่วไป (U3)	1.3644	.87295	.095	-.693
หน่วยความจำรูปแบบเสียง (UM)	1.1112	1.05749	.574	-.897
ฉบับ 7 การแก้ปัญหาตามสถานการณ์	4.8332	(คะแนนเต็ม 12)		
อุปนิสัย (I)	1.6196	1.18127	.231	-.851
ลำดับเหตุผลทั่วไป (RG)	1.7708	1.22423	.306	-.883
การให้เหตุผลเชิงปริมาณ (RQ)	1.4428	1.14877	.511	-.637
ฉบับ 8 ความเร็วในการประมวลผล	6.7367	(คะแนนเต็ม 13)		
ความเร็วในการรับรู้ (P)	1.6880	1.12640	.329	-.639
ความเร็วในการประมวลผล (R4)	1.6377	1.06327	-.145	-1.217
อัตราส่วนของการทำแบบทดสอบ (R9)	1.9227	1.06807	-.468	-1.121
ความคล่องแคล่วเรื่องจำนวน (N)	1.4883	1.14675	.128	-1.419
ฉบับ 9 ความจำระยะสั้น	5.2570	(คะแนนเต็ม 10)		
ระยะเวลาความจำ (MS)	3.5070	2.05347	-.096	-1.474
ผลของความจำระยะสั้น (WM)	1.7500	1.44676	.404	-1.218

จากตารางที่ 17 พบว่า ค่าเฉลี่ย ขององค์ประกอบหลัก (แบบวัด 9 ฉบับ) มีค่าตั้งแต่ 4.0764 ถึง 9.6641 โดยตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด แบบวัดฉบับ 4 การสืบค้นความจำระยะยาว สำหรับ องค์ประกอบย่อย มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.1034 ถึง 3.5070 ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ระยะเวลา ความจำ (MS)

เมื่อพิจารณาความเบ้ หรือขนาดความไม่สมมาตรของการแจกแจง มีค่าตั้งแต่ -1.472 ถึง .711 โดยมีตัวแปรที่มีลักษณะเบ้ขวา (ค่าความเบ้เป็นบวก) จำนวน 19 ตัว แสดงว่าข้อมูลของตัวแปรเหล่านี้ ส่วนใหญ่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย และมีตัวแปรที่มีลักษณะเบ้ซ้าย (ค่าความเบ้เป็นลบ) จำนวน 14 ตัว แสดงว่า ข้อมูลของตัวแปรเหล่านี้ส่วนใหญ่สูงกว่าค่าเฉลี่ย

เมื่อพิจารณาความโด่ง หรือความสูงของการแจกแจง มีค่าตั้งแต่ -1.474 ถึง 1.593 โดยมีตัวแปรส่วนใหญ่ความโด่งเป็นลบ แสดงว่าข้อมูลอยู่ในลักษณะแบน (ค่าความโด่งน้อยกว่า 0)

มีค่าการกระจายค่อนข้างมาก ยกเว้นตัวแปรความคล่องแคล่วด้านภาพ ที่มีค่าความโค้งเป็นบวก สรุปว่า ข้อมูลแจกแจงไม่เป็นปกติ จึงวิเคราะห์หองศ์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสี่ ด้วยวิธี GLS

3.1.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของข้อมูลที่น่าไปใช้ความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในการวิเคราะห์หองศ์ประกอบผลดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และสถิติทดสอบของตัวแปรสังเกตได้

	LD	VL	LS	KM	A3	RD	RC	SG	WA	TU	MA	MM	FF	FI	NA	SR
การพัฒนาทางภาษา (LD)																
ความรู้ด้านคำศัพท์ (VL)	.285**															
ความสามารถในการฟัง (LS)	.237**	.262**														
ความรู้ทางคณิตศาสตร์ (KM)	.247**	.243**	.206**													
ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ (A3)	.214**	.308**	.265**	.324**												
ถอดรหัสการอ่าน (RD)	.216**	.200**	.209**	.236**	.353**											
อ่านจับใจความ (RC)	.215**	.232**	.194**	.247**	.333**	.338**										
ความสามารถในการสะกดคำ (SG)	.239**	.262**	.200**	.275**	.349**	.398**	.433**									
ความสามารถในการเขียน (WA)	.289**	.304**	.248**	.330**	.386**	.420**	.445**	.542**								
ความสามารถในการใช้ภาษาไทย (TU)	.221**	.246**	.212**	.262**	.352**	.316**	.351**	.463**	.484**							
ความคิดที่เกิดขึ้นจาก																.267**
การเชื่อมโยง (MA)	.143**	.175**	.156**	.212**	.273**	.225**	.256**	.255**	.258**							

ตารางที่ 18 (ต่อ)

	LD	VL	LS	KM	A3	RD	RC	SG	WA	TU	MA	MM	FF	FI	NA	SR
ความจำที่มีความหมาย (MM)	.247**	.287**	.213**	.257**	.310**	.320**	.417**	.425**	.468**	.376**	.248**					
ความคล่องแคล่วด้านภาพ (FF)	.147**	.167**	.145**	.212**	.199**	.155**	.243**	.242**	.260**	.251**	.142**	.372**				
ความคล่องแคล่วในการคิด (FI)	.243**	.275**	.199**	.294**	.304**	.263**	.383**	.438**	.439**	.376**	.278**	.561**	.372**			
ความคล่องแคล่วในการ ตั้งชื่อ (NA)	.121**	.161**	.058*	.169**	.205**	.161**	.182**	.190**	.146**	.157**	.200**	.250**	.176**	.214**		
มิติสัมพันธ์ (SR)	.148**	.258**	.170**	.226**	.314**	.272**	.223**	.279**	.346**	.267**	.207**	.298**	.265**	.307**	.148**	
ความยืดหยุ่นจากสภาวะ ปิดกั้น (CF)	.191**	.195**	.211**	.204**	.309**	.214**	.297**	.268**	.277**	.248**	.220**	.282**	.195**	.284**	.246**	.215**
การค้นหาเชิงมิติสัมพันธ์ (SS)	.173**	.185**	.138**	.177**	.230**	.215**	.242**	.255**	.291**	.246**	.193**	.315**	.237**	.316**	.127**	.240**
การประมาณค่าความยาว (LE)	.143**	.148**	.112**	.179**	.234**	.179**	.155**	.201**	.194**	.217**	.154**	.144**	.129**	.190**	.142**	.183**

ตารางที่ 18 (ต่อ)

	LD	VL	LS	KM	A3	RD	RC	SG	WA	TU	MA	MM	FF	FI	NA	SR
การเข้ารหัสทางเสียง (PC)	.212**	.198**	.139**													
จำนวนเสียง และคำพูด (US)	.225**	.222**	.127**	.288**												
ความคงทนต่อเสียง	.183**	.176**	.129**	.220**	.483**											
บิตเบือน (UR)																
การจำแนกเสียงทั่วไป (U3)	.253**	.231**	.188**	.218**	.263**	.238**										
หน่วยความจำ	.177**	.190**	.202**	.260**	.320**	.233**	.195**									
รูปแบบเสียง (UM)																
อุปนิสัย (I)	.254**	.254**	.118**	.364**	.377**	.297**	.204**	.341**								
ลำดับเหตุผลทั่วไป (RG)	.212**	.158**	.201**	.138**	.131**	.236**	.301**	.201**	.270**							
การให้เหตุผลเชิงปริมาณ (RQ)	.297**	.201**	.245**	.275**	.231**	.194**	.222**	.331**	.375**	.305**						
ความเร็วในการรับรู้ (P)	.263**	.263**	.187**	.251**	.343**	.271**	.221**	.360**	.386**	.305**	.416**					
ความเร็วในการประมวลผล (R4)	.226**	.144**	.142**	.129**	.315**	.230**	.291**	.229**	.306**	.463**	.331**	.429**				

ตารางที่ 18 (ต่อ)

	LD	VL	LS	KM	AS	RD	RC	SG	WA	TU	MA	MM	FF	FI	NA	SR
อัตราส่วนของการทำแบบทดสอบ (R9)	.279**	.302**	.172**	.250**	.319**	.279**	.132**	.296**	.367**	.281**	.375**	.398**	.341**			
ความคล่องแคล่วเรื่องจำนวน (N)	.226**	.275**	.212**	.263**	.291**	.256**	.176**	.373**	.459**	.404**	.461**	.513**	.485**	.570**		
ระยะเวลาความจำ (MS)	.313**	.221**	.125**	.276**	.393**	.290**	.202**	.315**	.423**	.261**	.345**	.442**	.372**	.446**	.511**	
ผลของความจำระยะสั้น (WM)	.292**	.176**	.132**	.269**	.310**	.267**	.196**	.364**	.403**	.301**	.422**	.385**	.332**	.417**	.462**	.235**
Kaiser - Meyer - Olkin Measure of Sampling Adequacy = .946 Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi - Square = 17376.345 /df = 528 p < .01																

จากตารางที่ 18 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด 528 คู่ มีตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกทั้งหมด มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ยกเว้นคู่ความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรความคล่องแคล่วในการตั้งชื่อ กับ ความสามารถในการฟัง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร มีค่าตั้งแต่ .058 ถึง .570 ผลการทดสอบค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity ซึ่งมีค่าเท่ากับ 17376.345 $df = 528$ ($p < .01$) แสดงให้เห็นว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์มีความแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสถิติ Kaiser - Meyer - Olkin Measure of Sampling Adequacy มีค่าเท่ากับ .946 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 นั่นคือ ตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน เหมาะสมที่จะนำไปใช้ตรวจสอบความตรงของโมเดลเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันต่อไป

3.1.3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เนื่องจากการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดตามกรอบแนวคิดการวิจัยที่ได้มาจากแนวคิดของ Woodcock ซึ่ง โครงสร้างของเครื่องมือที่ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 33 ตัวแปร รวมเป็นองค์ประกอบของแบบวัด 9 ตัวแปร ซึ่งผู้วิจัยนำมาสร้างเป็นแบบวัด 9 ฉบับ แล้วรวมเป็นกลุ่ม องค์ประกอบความสามารถทางปัญญา 3 กลุ่ม จึงรวมกันเป็นแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ ผู้วิจัยจึงนำเสนอเป็น 3 ตอน คือ 1) การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบวัดแต่ละฉบับทั้ง 9 ฉบับ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงยืนยันอันดับสอง 2) การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางปัญญา 3 กลุ่ม โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสาม และ 3) การวิเคราะห์ในภาพรวมขององค์ประกอบความสามารถทางปัญญา โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสี่ ดังต่อไปนี้

3.1.3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบวัด แต่ละฉบับทั้ง 9 ฉบับ นำเสนอผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของแบบวัดแต่ละฉบับ ดังนี้

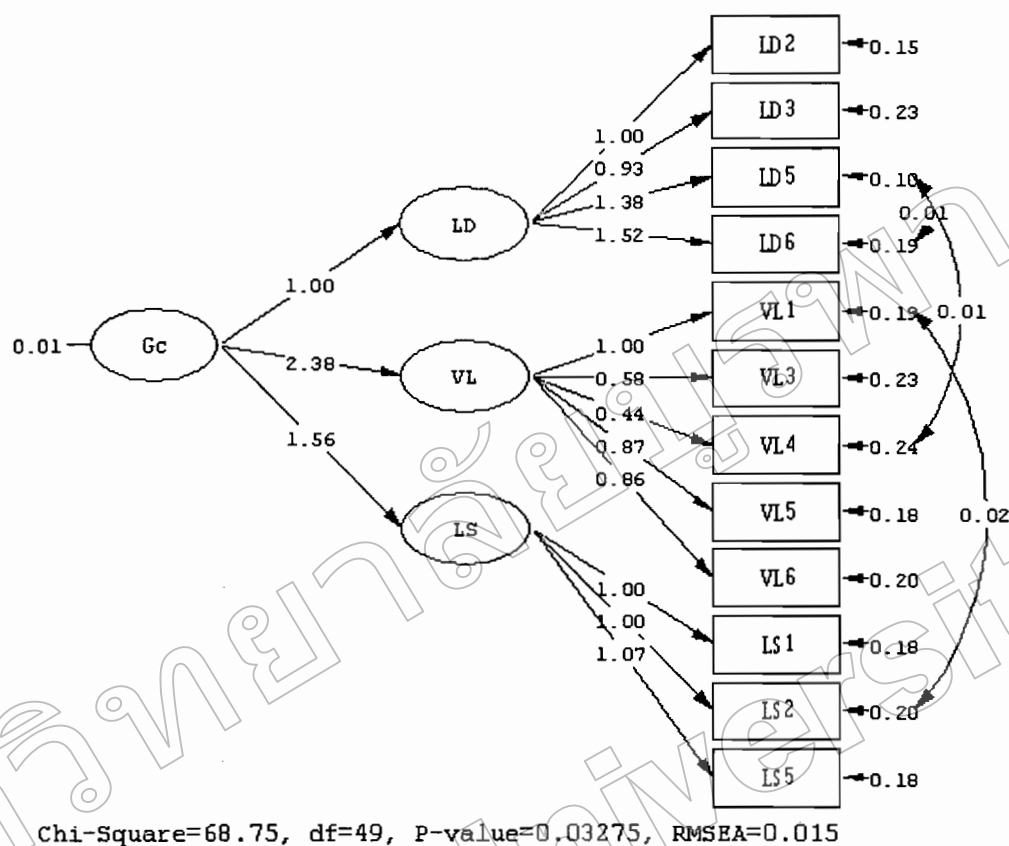
แบบวัดฉบับที่ 1 วัดความรู้ความเข้าใจ ประกอบด้วย ข้อคำถาม 12 ข้อ 3 องค์ประกอบย่อย คือ การพัฒนาทางภาษา (LD) ความรู้ด้านคำศัพท์ (VL) ความสามารถในการฟัง (LS) ผลดังแสดงในตารางที่ 19 และภาพที่ 14

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ขององค์ประกอบแบบวัดความสามารถทางปัญญฉบับ 1 วัดความรู้ความเข้าใจ

องค์ประกอบความรู้ความเข้าใจ	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
การพัฒนาทางภาษา (LD)				
LD2	1.00	-	-	.052
LD3	.93	.22	4.26	.030
LD5	1.38	.23	5.95	.14
LD6	1.52	.27	5.95	.092

ตารางที่ 19 (ต่อ)

องค์ประกอบความรู้ความเข้าใจ	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
ความรู้ด้านคำศัพท์ (VL)				
VL1	1.00	-	-	.23
VL3	.58	.075	7.64	.078
VL4	.44	.072	6.08	.045
VL5	.87	.086	10.13	.20
VL6	.086	.087	9.85	.18
ความสามารถในการฟัง (LS)				
LS1	1.00	-	-	.22
LS2	1.00	.11	9.16	.21
LS5	1.07	.11	9.31	.24
องค์ประกอบอันดับสอง				
การพัฒนาทางภาษา (LD)	1.00	-	-	1.00
ความรู้ด้านคำศัพท์ (VL)	2.38	.41	5.85	.80
ความสามารถในการฟัง (LS)	1.56	.27	5.77	.39
Chi - Square = 68.75, df = 49, P - value = .03275, RMSEA = .015, GFI = .99, AGFI = .99,				
CFI = .99, RMR = .0044				



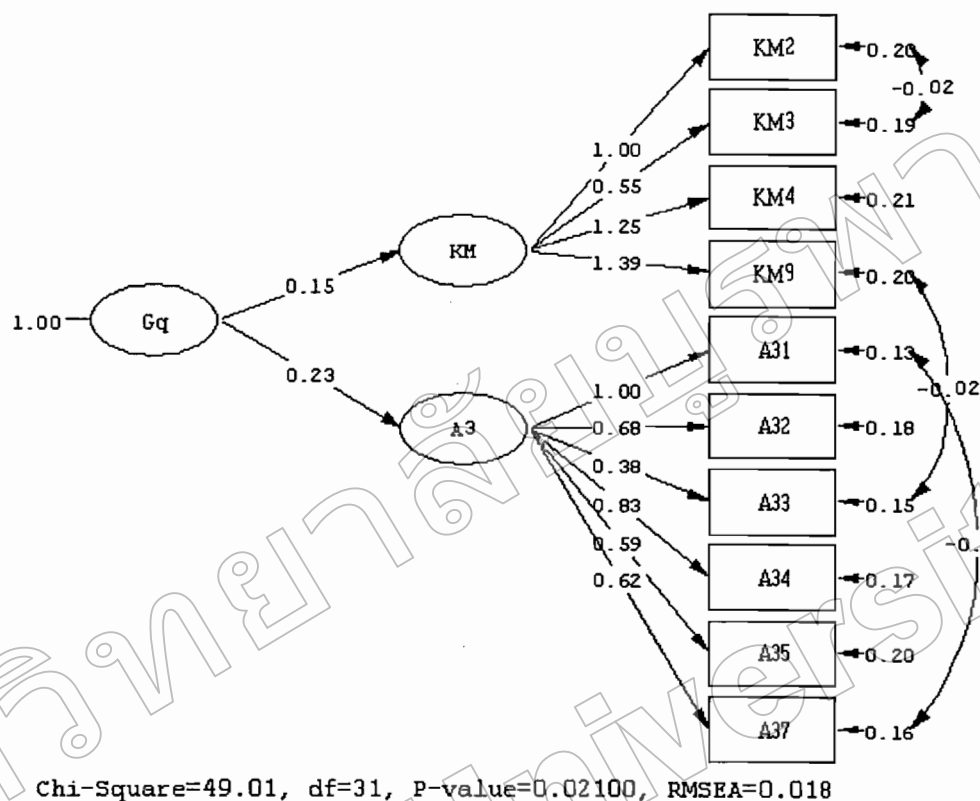
ภาพที่ 14 โมเดลองค์ประกอบความรู้ความเข้าใจของแบบวัดฉบับ 1

จากตารางที่ 19 และภาพที่ 14 พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงขององค์ประกอบความรู้ความเข้าใจของแบบวัดฉบับ 1 โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 68.75 มีองศาอิสระเท่ากับ 49 และดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .99 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMR) เท่ากับ .0044 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบอันดับสองมีค่าระหว่าง 1.00 ถึง 2.38 แต่ละองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่าโครงสร้างของแบบวัดฉบับ 1 วัดได้ตรงตามทฤษฎี

แบบวัดฉบับที่ 2 วัดความรู้เชิงปริมาณ ประกอบด้วย ข้อคำถาม 10 ข้อ 2 องค์ประกอบย่อย คือ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ (KM) และ ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ (A3) ผลดังแสดงในตารางที่ 20 และภาพที่ 15

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ขององค์ประกอบแบบวัด
ความสามารถทางปัญญาฉบับ 2 วัดความรู้เชิงปริมาณ

องค์ประกอบความรู้เชิงปริมาณ	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
ความรู้ทางคณิตศาสตร์ (KM)				
KM2	1.00	-	-	.097
KM3	.55	.12	4.48	.033
KM4	1.25	.18	7.07	.14
KM9	1.39	.19	7.28	.17
ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ (A3)				
A31	1.00	-	-	.46
A32	.68	.074	14.44	.22
A33	.38	.037	10.41	.098
A34	.83	.052	16.10	.32
A35	.59	.045	12.92	.16
A37	.62	.046	13.54	.21
องค์ประกอบอันดับสอง				
ความรู้ทางคณิตศาสตร์ (KM)	.15	.016	9.10	1.00
ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ (A3)	.23	.018	13.08	.48
Chi - Square = 49.01, df = 31, P - value = .021, RMSEA = .018, GFI = .99, AGFI = .99, CFI = .99, RMR = .0042				



ภาพที่ 15 โมเดลองค์ประกอบความรู้เชิงปริมาณของแบบวัดฉบับ 2

จากตารางที่ 20 และภาพที่ 15 พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงขององค์ประกอบความรู้เชิงปริมาณของแบบวัดฉบับ 2 โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 49.01 มีองศาอิสระเท่ากับ 31 และดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .99 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMR) เท่ากับ .0042 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบอันดับสองมีค่าระหว่าง .15 ถึง .23 แต่ละองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่าโครงสร้างของแบบวัดฉบับ 2 วัดได้ตรงตามทฤษฎี

แบบวัดฉบับ 3 วัดการอ่าน - การเขียน ประกอบด้วย ข้อคำถาม 16 ข้อ 5 องค์ประกอบย่อย คือ ถอดรหัสการอ่าน (RD), อ่านจับใจความ (RC), ความสามารถในการสะกดคำ (SG), ความสามารถในการเขียน (WA) และความสามารถในการใช้ภาษาไทย (TU) ผลดังแสดงในตารางที่ 21 และภาพที่ 16

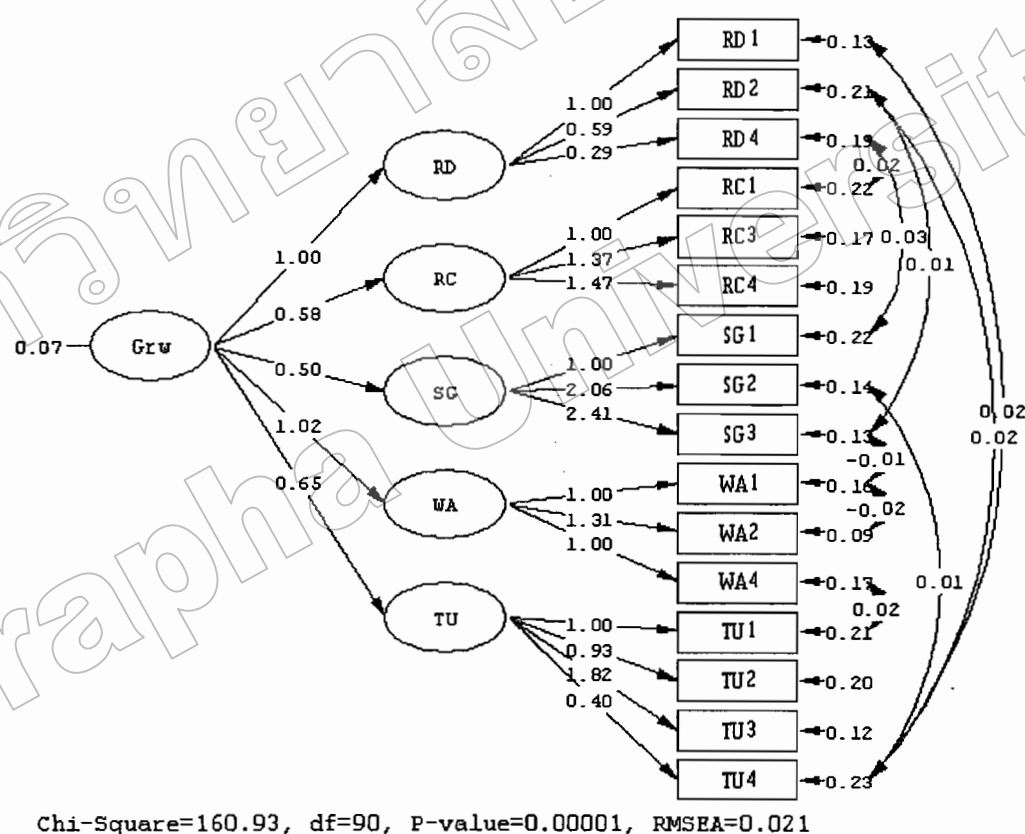
ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ขององค์ประกอบแบบวัด
ความสามารถทางปัญญาฉบับ 3 วัดการอ่าน การเขียน

องค์ประกอบการอ่าน การเขียน	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
ถอดรหัสการอ่าน (RD)				
RD1	1.00	-	-	.47
RD2	.59	.049	12.04	.17
RD4	.29	.039	7.43	.05
อ่านจับใจความ (RC)				
RC1	1.00	-	-	.11
RC3	1.37	.13	10.62	.23
RC4	1.47	.14	10.71	.24
ความสามารถในการสะกดคำ				
SG1	1.00	-	-	.074
SG2	2.06	.20	10.08	.34
SG3	2.41	.23	10.28	.44
ความสามารถในการเขียน				
WA1	1.00	-	-	.34
WA2	1.31	.064	20.57	.62
WA4	1.00	.058	17.19	.33
ความสามารถในการใช้				
TU1	1.00	-	-	.15
TU2	.93	.089	10.48	.14
TU3	1.82	.13	13.52	.51
TU4	.40	.073	5.41	.025
องค์ประกอบอันดับสอง				
ถอดรหัสการอ่าน (RD)	1.00	-	-	.58
อ่านจับใจความ (RC)	.58	.052	11.03	.84
ความสามารถในการ				
สะกดคำ (SG)	.50	.051	9.81	.98

ตารางที่ 21 (ต่อ)

องค์ประกอบกรอ่าน การเขียน	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
ความสามารถในการเขียน (WA)	1.02	.062	16.51	.87
ความสามารถในการใช้ภาษาไทย (TU)	.65	.053	12.24	.77

Chi - Square = 160.78, df = 90, P - value = .00, RMSEA = .021, GFI = .99, AGFI = .98, CFI=.99, RMR= .0049



ภาพที่ 16 โมเดลองค์ประกอบกรอ่านการเขียนของแบบวัดฉบับ 3

จากตารางที่ 21 และภาพที่ 16 พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงขององค์ประกอบกรอ่าน การเขียนของแบบวัดฉบับ 3 โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 160.93 มีองศาอิสระเท่ากับ 90 และดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .98

ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 0.99 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMR) เท่ากับ .0049 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบอันดับสองมีค่าระหว่าง .50 ถึง 1.02 แต่ละองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่าโครงสร้างของแบบวัดฉบับ 3 วัดได้ตรงตามทฤษฎี

แบบวัดฉบับ 4 วัดการสืบค้นความจำระยะยาวประกอบด้วย ข้อคำถาม 15 ข้อ 5 องค์ประกอบย่อย คือ ความคิดที่เกิดจากการเชื่อมโยง (MA), ความจำที่มีความหมาย (MM), ความคล่องแคล่วด้านภาพ (FF) และความคล่องแคล่วในการคิด (FI), ความคล่องแคล่วในการตั้งชื่อ (NA) ผลดังแสดงในตารางที่ 22 และภาพที่ 17

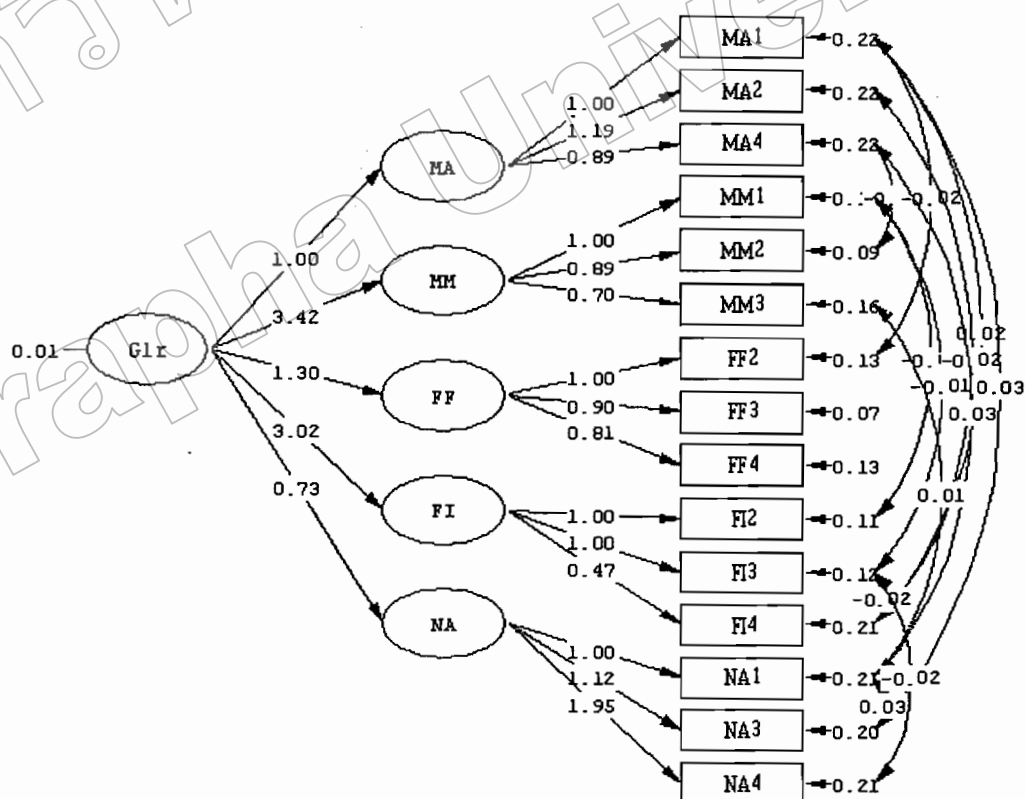
ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ขององค์ประกอบแบบวัดความสามารถทางปัญญาฉบับ 4 วัดการสืบค้นความจำระยะยาว

องค์ประกอบการสืบค้นความจำระยะยาว	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
ความคิดที่เกิดจากการเชื่อมโยง (MA)				
MA1	1.00	-	-	.039
MA2	1.19	.20	5.94	.054
MA4	.89	.17	5.11	.031
ความจำที่มีความหมาย (MM)				
MM1	1.00	-	-	.46
MM2	.89	.043	20.52	.49
MM3	.70	.042	16.88	.25
คล่องแคล่วด้านภาพ (FF)				
FF2	1.00	-	-	.20
FF3	.90	.082	10.91	.26
FF4	.81	.087	9.32	.13
ความคล่องแคล่วในการคิด (FI)				
FI2	1.00	-	-	.42
FI3	1.00	.049	20.29	.42
FI4	.47	.046	10.08	.077
ความคล่องแคล่วในการตั้งชื่อ (NA)				
NA1	1.00	-	-	.48
NA3	1.12	.22	5.08	.060
NA4	1.95	.37	5.31	.16

ตารางที่ 22 (ต่อ)

องค์ประกอบที่สืบค้นความจำระยะยาว	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
องค์ประกอบอันดับสอง				
ความคิดที่เกิดจากการเชื่อมโยง (MA)	1.00	-	-	1.00
ความจำที่มีความหมาย (MM)	3.42	.47	7.29	.97
คลังแคล้วค้ำภาพ (FF)	1.30	.20	6.47	.50
ความคล่องแคล่วในการคิด (FI)	3.02	.40	7.51	1.00
ความคล่องแคล่วในการตั้งชื่อ (NA)	.73	.15	4.76	.46

Chi - Square = 125.35, df = 75, P - value = .00024, RMSEA = .019, GFI = .99, AGFI = .99, CFI = .99, RMR = .0044



Chi-Square=124.92, df=75, P-value=0.00026, RMSEA=0.019

ภาพที่ 17 โมเดลองค์ประกอบที่สืบค้นความจำระยะยาวของแบบวัดฉบับ 4

จากตารางที่ 22 และภาพที่ 17 พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงขององค์ประกอบการสืบค้นความจำระยะยาวของแบบวัดฉบับ 4 โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 124.92 มีองศาอิสระเท่ากับ 75 และดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .99 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMR) เท่ากับ .0044 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบอันดับสองมีค่าระหว่าง .73 ถึง 3.42 แต่ละองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่าโครงสร้างของแบบวัดฉบับ 4 วัดได้ตรงตามทฤษฎี

แบบวัดฉบับ 5 วัดมุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์ ประกอบด้วย ข้อคำถาม 12 ข้อ 4 องค์ประกอบย่อย คือ มิติสัมพันธ์ (SR), ความยืดหยุ่นจากสภาวะปิดกั้น (CF), การค้นหาเชิงมิติสัมพันธ์ (SS) และการประมาณค่าความยาว (LE) ผลดังแสดงในตารางที่ 23 และภาพที่ 18

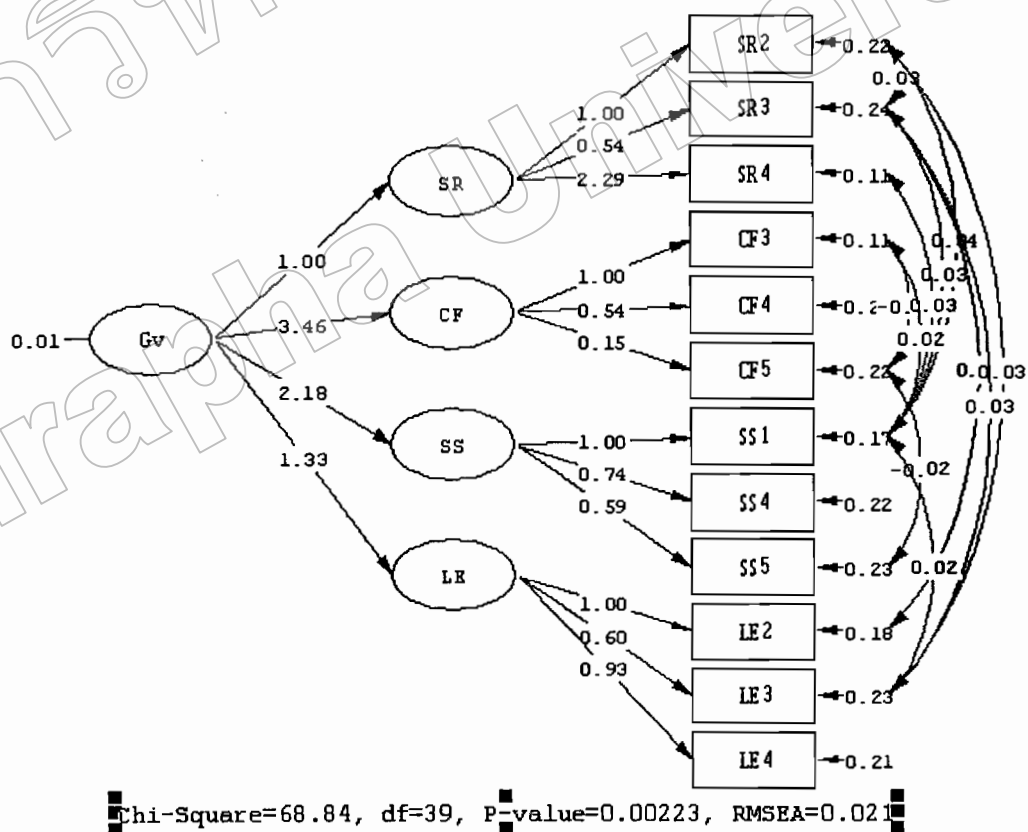
ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองขององค์ประกอบแบบวัดความสามารถทางปัญญาฉบับ 5 วัดมุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์

องค์ประกอบมุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์ สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
มิติสัมพันธ์ (SR)			
SR2	1.00	-	.10
SR3	.54	.100	5.38
SR4	2.29	.39	5.83
ความยืดหยุ่นจากสภาวะปิดกั้น (CF)			
CF3	1.00	-	.46
CF4	.54	.068	7.96
CF5	.15	.059	2.47
การค้นหาเชิงมิติสัมพันธ์ (SS)			
SS1	1.00	-	.22
SS4	.74	.11	6.61
SS5	.59	.099	5.97
การประมาณค่าความยาว (LE)			
LE2	1.00	-	.17
LE3	.60	.12	5.07
LE4	.93	.15	6.17

ตาราง 23 (ต่อ)

องค์ประกอบการสืบค้นความจำระยะยาว	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
องค์ประกอบอันดับสอง				
มิติสัมพันธ์ (SR)	1.00	-	-	.30
ความยืดหยุ่นจากสภาวะปิดกั้น (CF)	3.46	.67	5.14	.98
การค้นหาเชิงมิติสัมพันธ์ (SS)	2.18	.43	5.12	.75
การประมาณค่าความยาว (LE)	1.33	.27	4.88	.36

Chi - Square = 68.84, df = 39, P - value = .00223, RMSEA = .021, GFI = .99, AGFI = .99,
CFI = .98, RMR = .0048



ภาพที่ 18 โมเดลองค์ประกอบมุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์ของแบบวัดฉบับ 5

จากตารางที่ 23 และภาพที่ 18 พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงขององค์ประกอบมุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์ของแบบวัดฉบับ 5 โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 68.84 มีองศาอิสระเท่ากับ 39 และดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .98 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMR) เท่ากับ .0048 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบอันดับสองมีค่าระหว่าง 1.00 ถึง 3.46 แต่ละองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่าโครงสร้างของแบบวัดฉบับ 5 วัดได้ตรงตามทฤษฎี

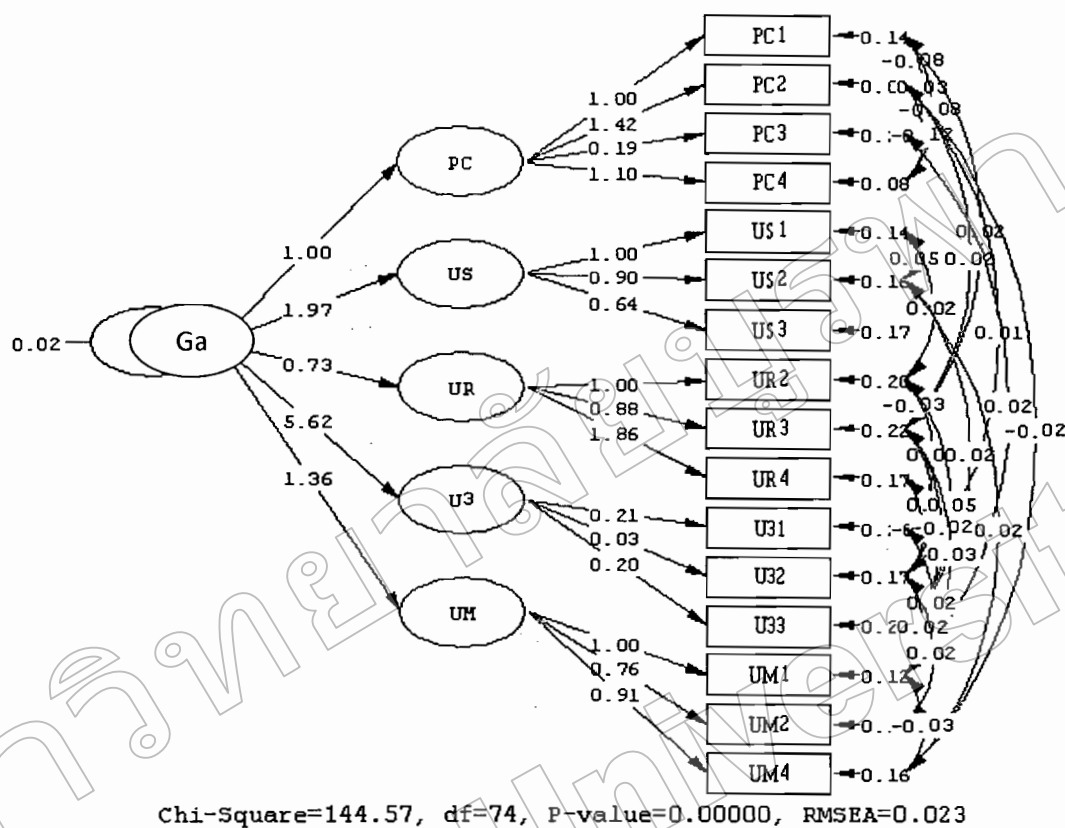
แบบวัดฉบับ 6 วัดการประมวลผลการได้ยินประกอบด้วยข้อคำถาม 16 ข้อ 5 องค์ประกอบย่อย คือ การเข้ารหัสทางเสียง (PC), จำแนกเสียง และคำพูด (US), ความคงทนต่อเสียงบิดเบือน (UR), การจำแนกเสียงทั่วไป (U3), หน่วยความจำรูปแบบเสียง (UM) ผลดังแสดงในตารางที่ 24 และภาพที่ 19

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ขององค์ประกอบแบบวัดความสามารถทางปัญญาฉบับ 6 วัดการประมวลผลการได้ยิน

องค์ประกอบการประมวลผลการได้ยิน	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
การเข้ารหัสทางเสียง (PC)				
PC1	1.00	-	-	.41
PC2	1.42	.15	9.26	1.00
PC3	.19	.037	5.12	.015
PC4	1.10	.14	7.80	.60
จำแนกเสียง และคำพูด (US)				
US1	1.00	-	-	.42
US2	.90	.041	21.94	.34
US3	.64	.044	14.34	.20
ความคงทนต่อเสียงบิดเบือน (UR)				
UR2	1.00	-	-	.11
UR3	.88	.12	7.07	.079
UR4	1.86	.19	9.69	.34

ตารางที่ 24 (ต่อ)

องค์ประกอบการประมวลผลการได้ยิน	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
การจำแนกเสียงทั่วไป (U3)				
U31	.21	-	-	.18
U32	.034	.015	2.34	.0067
U33				
หน่วยความจำรูปแบบเสียง (UM)				
UM1	1.00	-	-	.48
UM2	.76	.072	10.57	.30
UM4	.91	.064	14.24	.36
องค์ประกอบอันดับสอง				
การเข้ารหัสทางเสียง (PC)	1.00	-	-	.21
จำแนกเสียง และคำพูด (US)	1.97	.23	8.57	.75
ความคงทนต่อเสียงบิดเบือน (UR)	.73	.11	6.65	.44
การจำแนกเสียงทั่วไป (U3)	5.62	.77	7.29	.64
หน่วยความจำรูปแบบเสียง (UM)	1.36	.17	8.00	.35
Chi - Square = 144.57, df = 74, P - value = .0000, RMSEA = .023, GFI = .99, AGFI = .98, CFI = .99, RMR = .0053				



ภาพที่ 19 โมเดลองค์ประกอบการประมวลผลการได้ยินของแบบวัดฉบับ 6

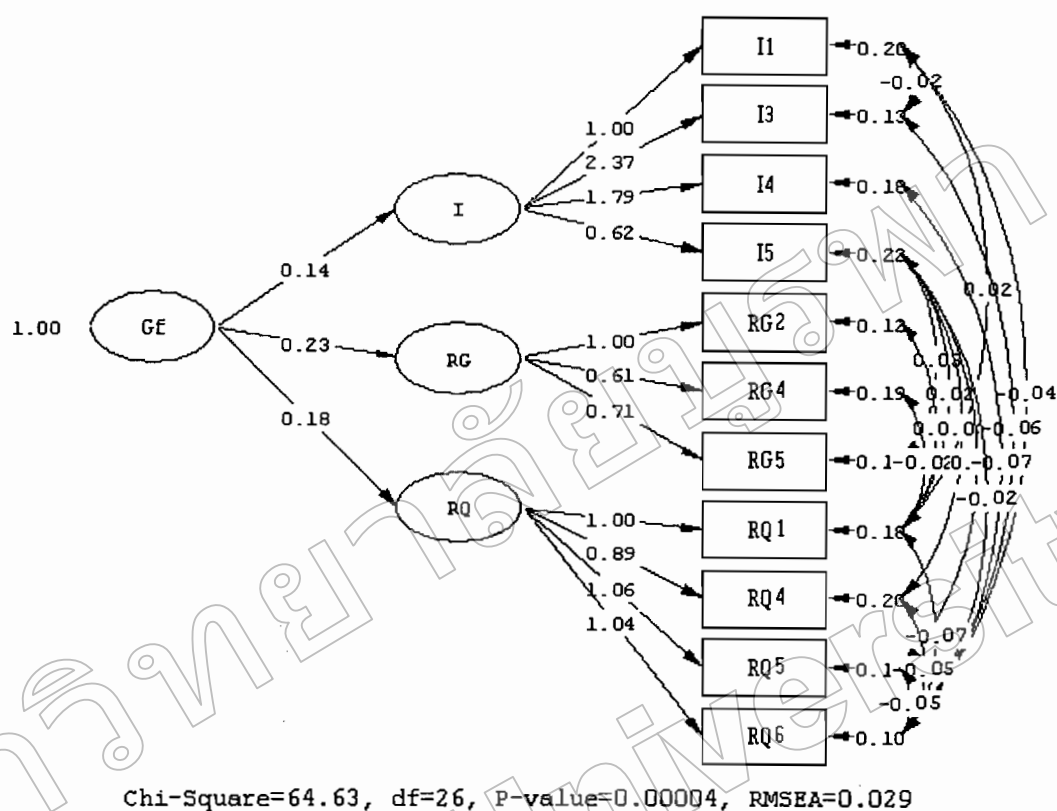
จากตารางที่ 24 และภาพที่ 19 พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงขององค์ประกอบการประมวลผลการได้ยินของแบบวัดฉบับ 6 โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 144.57 มีองศาอิสระเท่ากับ 74 และดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .98 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .99 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMR) เท่ากับ .0053 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบอันดับสองมีค่าระหว่าง .73 ถึง 5.62 แต่ละองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่าโครงสร้างของแบบวัดฉบับ 6 วัดได้ตรงตามทฤษฎี

แบบวัดฉบับ 7 วัดการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดประกอบด้วย ข้อคำถาม 12 ข้อ 3 องค์ประกอบย่อย คือ อุปนัย (I), ลำดับเหตุผลทั่วไป (RG) และการให้เหตุผลเชิงปริมาณ (RQ) ผลดังแสดงในตารางที่ 25 และภาพที่ 20

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองขององค์ประกอบแบบวัด
ความสามารถทางปัญญาฉบับ 7 วัดการแก้ปัญหาตามสถานการณ์

องค์ประกอบการแก้ปัญหาตามสถานการณ์	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
อุปนิสัย (I)				
I1	1.00	-	-	.091
I3	2.37	.28	8.49	.46
I4	1.79	.23	7.92	.26
I5	.62	.12	5.09	.034
ลำดับเหตุผลทั่วไป (RG)				
RG2	1.00	-	-	.50
RG3	-	-	-	-
RG4	.61	.046	13.19	.19
RG5	.71	.050	14.26	.25
การให้เหตุผลเชิงปริมาณ (RQ)				
RQ1	1.00	-	-	.26
RQ4	.89	.077	11.57	.21
RQ5	1.06	.084	12.52	.35
RQ6	1.04	.15	6.93	.41
องค์ประกอบอันดับสอง				
อุปนิสัย (I)	1.00	-	-	.93
ลำดับเหตุผลทั่วไป (RG)	1.65	.23	7.08	.41
การให้เหตุผลเชิงปริมาณ (RQ)	1.35	.19	6.94	.52

Chi - Square = 64.63, df = 26, P - value = .00004, RMSEA = .029, GFI = .99, AGFI = .98,
CFI = .99, RMR = .0054



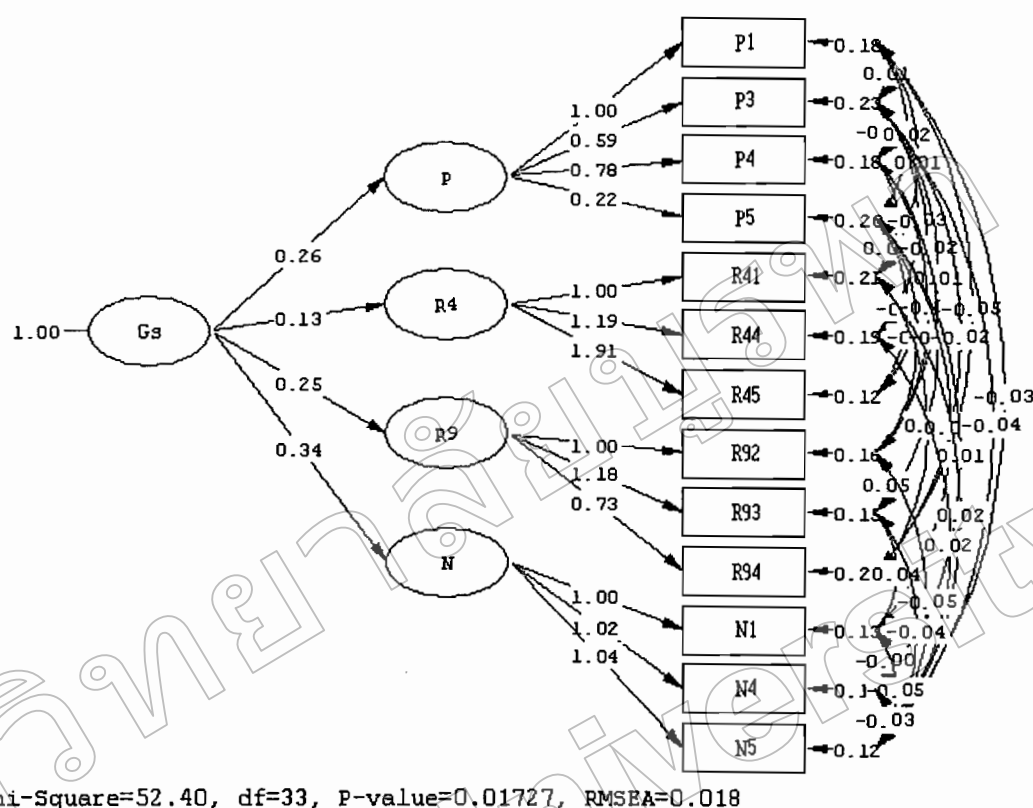
ภาพที่ 20 โมเดลองค์ประกอบการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ของแบบวัดฉบับ 7

จากตารางที่ 25 พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงขององค์ประกอบ การแก้ปัญหาตามสถานการณ์ของแบบวัดฉบับ 7 ได้ปรับแก้โมเดล ดังภาพที่ 20 เนื่องจากข้อคำถาม RG3 ให้ทดสอบที่เป็นลบ จึงตัดข้อคำถามนี้ออก ทำให้โมเดลนี้มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 66.63 มีองศาอิสระเท่ากับ 26 และดัชนี ความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .98 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .99 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสอง ของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMR) เท่ากับ .0054 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ แต่ละองค์ประกอบอันดับสองมีค่าระหว่าง 1.00 ถึง 1.65 แต่ละองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่าโครงสร้างของแบบวัดฉบับ 7 วัดได้ตรงตามทฤษฎี

แบบวัดฉบับ 8 วัดความเร็วในการประมวลผลประกอบด้วย ข้อคำถาม 13 ข้อ 4 องค์ประกอบย่อย คือ ความเร็วในการรับรู้ (P) ความเร็วในการประมวลผล (R4) อัตราส่วน ของการทำแบบทดสอบ (R9) และความคล่องแคล่วเรื่องจำนวน (N) ผลดังแสดงในตารางที่ 26 และภาพที่ 21

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองขององค์ประกอบแบบวัด
ความสามารถทางปัญญาฉบับ 8 วัดความเร็วในการประมวลผล

องค์ประกอบความเร็วในการประมวลผล	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	χ^2	R ²
ความเร็วในการรับรู้ (P)				
P1	1.00	-	-	.26
P3	.59	.052	11.49	.092
P4	.78	.049	15.82	.18
P5	.22	.042	5.21	.015
ความเร็วในการประมวลผล (R4)				
R41	1.00	-	-	.14
R44	1.19	.11	10.92	.21
R45	1.91	.16	11.88	.53
อัตราส่วนของการทำแบบทดสอบ (R9)				
R92	1.00	-	-	.28
R93	1.18	.053	22.33	.36
R94	.73	.054	13.55	.14
ความคล่องแคล่วเรื่องจำนวน (N)				
N1	1.00	-	-	.48
N4	1.02	.045	22.82	.51
N5	1.04	.062	16.92	.52
องค์ประกอบอันดับสอง				
ความเร็วในการรับรู้ (P)	.26	.013	20.32	1.00
ความเร็วในการประมวลผล (R4)	.13	.011	11.33	.44
อัตราส่วนของการทำแบบทดสอบ (R9)	.25	.012	20.81	1.00
ความคล่องแคล่วเรื่องจำนวน (N)	.34	.014	25.35	1.00
Chi - Square = 52.40, df = 32, P - value = .01727, RMSEA = .018, GFI = 1.00, AGFI = .99, CFI = 1.00, RMR = .0036				



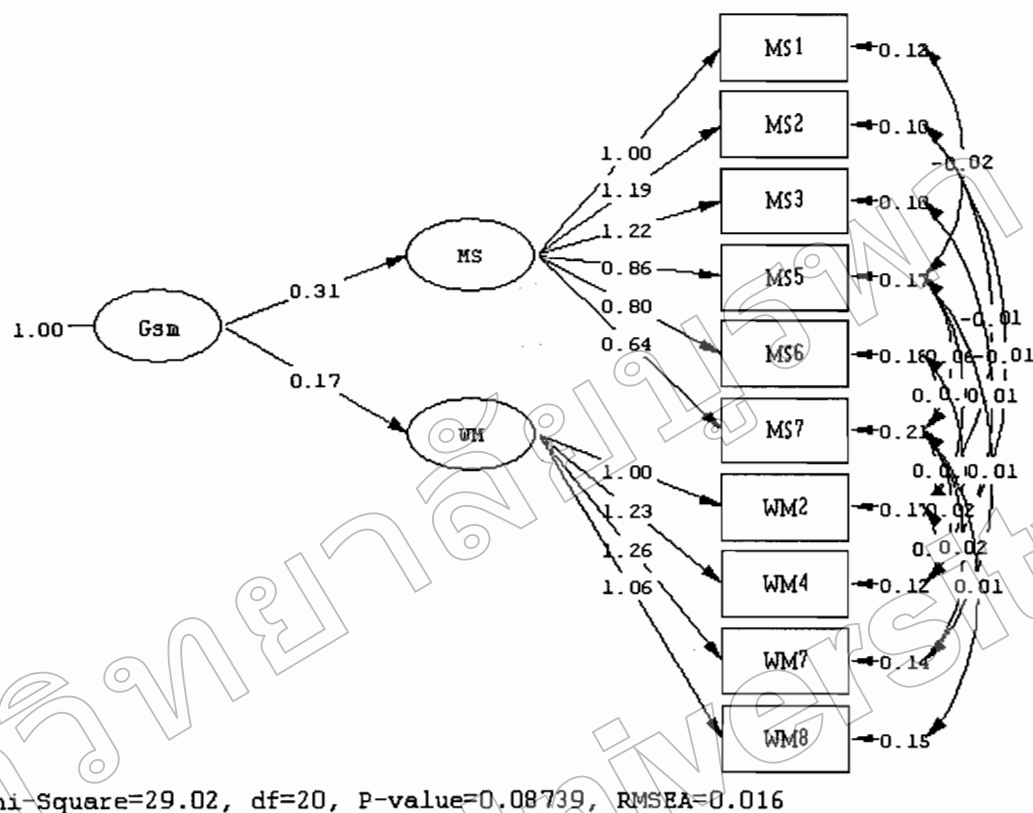
ภาพที่ 21 โมเดลองค์ประกอบความเร็วในการประมวลผลของแบบวัดฉบับ 8

จากตารางที่ 26 และภาพที่ 19 พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงขององค์ประกอบความเร็วในการประมวลผลของแบบวัดฉบับ 8 โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 52.40 มีองศาอิสระเท่ากับ 33 และดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1.00 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.00 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMR) เท่ากับ .0036 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบอันดับสองมีค่าระหว่าง .13 ถึง .34 แต่ละองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่าโครงสร้างของแบบวัดฉบับ 8 วัดได้ตรงตามทฤษฎี

แบบวัดฉบับ 9 วัดวัดความจำระยะสั้นประกอบด้วย ข้อคำถาม 10 ข้อ 2 องค์ประกอบย่อย คือ ระยะเวลาความจำ (MS) และผลของความจำระยะสั้น (WM) ผลดังแสดงในตารางที่ 27 และภาพที่ 22

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองขององค์ประกอบแบบวัด
ความสามารถทางปัญญาฉบับ 9 วัดความจำระยะสั้น

องค์ประกอบความจำระยะสั้น	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
ระยะเวลาความจำ (MS)				
MS1	1.00	-	-	.44
MS2	1.19	.047	25.20	.57
MS3	1.22	.048	25.54	.60
MS5	.86	.046	18.74	.30
MS6	.80	.043	18.40	.26
MS7	.64	.043	14.88	.16
ผลของความจำระยะสั้น (WM)				
WM2	1.00	-	-	.29
WM4	1.23	.065	18.76	.46
WM7	1.26	.077	16.30	.45
WM8	1.06	.068	15.61	.35
องค์ประกอบอันดับสอง				
ระยะเวลาความจำ (MS)	.31	.011	28.81	1.00
ผลของความจำระยะสั้น (WM)	.17	.011	15.56	.39
Chi - Square = 29.02, df = 20, P - value = .08739, RMSEA = .016, GFI = 1.00, AGFI = .99, CFI = 1.00, RMR = .0034				



ภาพที่ 22 โมเดลองค์ประกอบความจำระยะสั้นของแบบวัดฉบับ 9

จากตารางที่ 27 และภาพที่ 22 พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงขององค์ประกอบความเร็วในการประมวลผลของแบบวัดฉบับ 9 โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 29.02 มีองศาอิสระเท่ากับ 20 และดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1.00 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.00 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMR) เท่ากับ .0034 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบอันดับสองมีค่าระหว่าง .17 ถึง .31 แต่ละองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่าโครงสร้างของแบบวัดฉบับ 9 วัดได้ตรงตามทฤษฎี

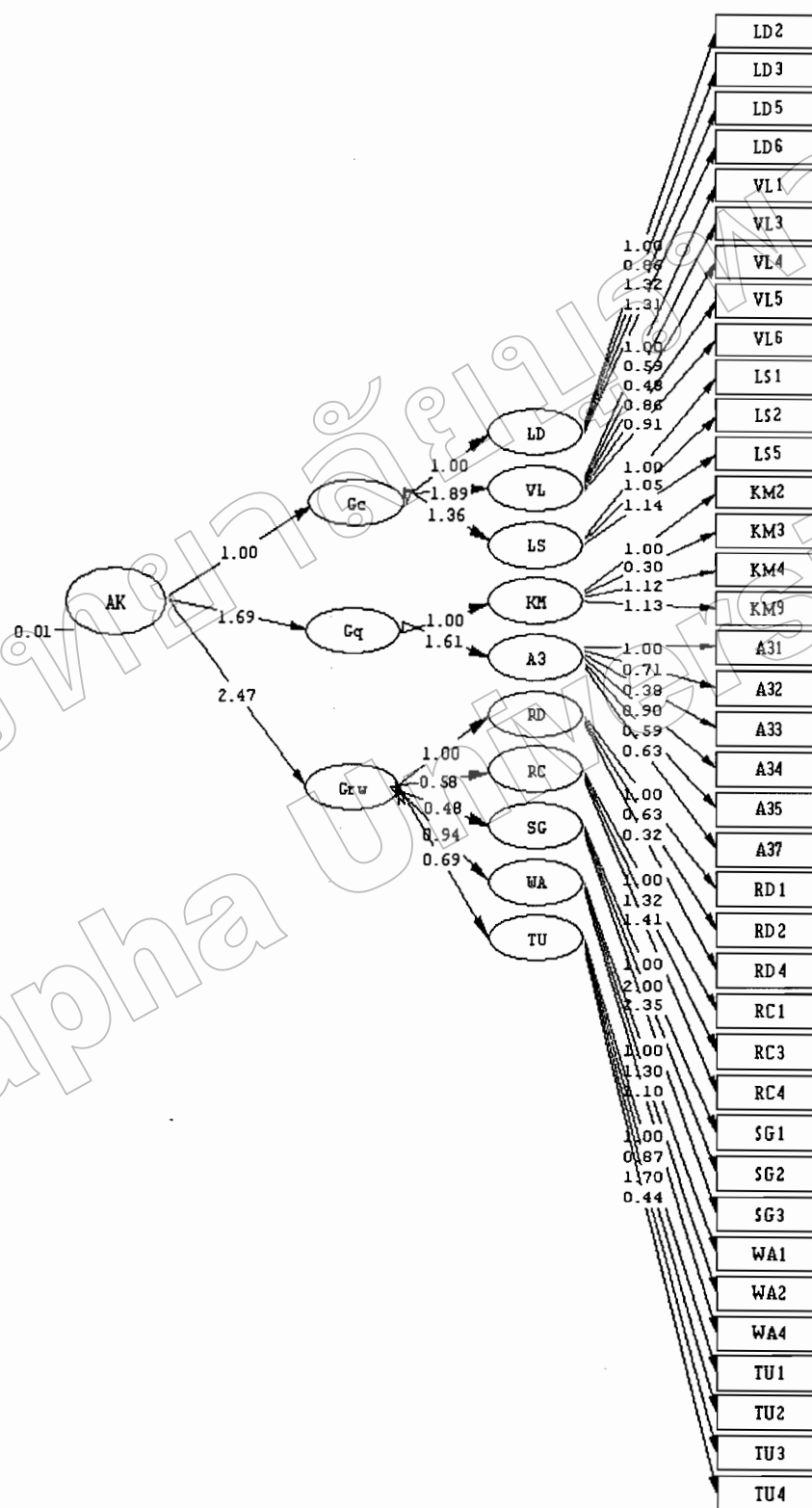
3.1.3.2 การวิเคราะห์กลุ่มองค์ประกอบของแบบวัด ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ ความรู้ที่จำเป็น (AK) ความสามารถทางการคิด (TA) ประสิทธิภาพทางปัญญา (CE) นำเสนอผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสามของแบบวัดแต่ละกลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 ความรู้ที่จำเป็น (AK) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก หรือ 3 แบบวัด คือ แบบวัดฉบับ 1 การพัฒนาทางภาษา (Gc) แบบวัดฉบับ 2 ความรู้เชิงปริมาณ (Gq) และแบบวัดฉบับ 3 การอ่านการเขียน (Grw) มี 10 องค์ประกอบย่อย คือ การพัฒนาทางภาษา (LD) ความรู้ด้านคำศัพท์ (VL) ความสามารถในการฟัง (LS) ความรู้ทางคณิตศาสตร์ (KM) ผลสัมฤทธิ์ทางคณิต (A3) ถอดรหัสการอ่าน (RD) อ่านจับใจความ (RC) ความสามารถในการสะกดคำ (SG) ความสามารถในการเขียน (WA) และ ความสามารถในการใช้ภาษาไทย (TU) ผลดังแสดงในตารางที่ 28 และภาพที่ 23

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสามของกลุ่มองค์ประกอบความรู้ที่จำเป็น (AK)

องค์ประกอบการสืบค้นความจำระยะยาว	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
องค์ประกอบอันดับสอง				
LD	1.00	-	-	1.00
VL	1.98	.24	7.77	.69
LS	1.36	.19	7.19	.43
ความรู้เชิงปริมาณ (Gq)				
KM	1.00	-	-	.82
A3	1.61	.15	10.47	.59
การอ่านการเขียน (Grw)				
RC	.58	.51	11.50	.86
RD	1.00	-	-	.66
SG	.48	.048	9.91	.89
WA	.94	.056	16.91	.85
TU	.69	.052	13.08	.85
องค์ประกอบอันดับสาม				
Gc	1.00	-	-	.76
Gq	1.69	.23	7.21	1.00
Gew	2.47	.31	7.97	.69

Chi - Square = 865.16, df = 625, P - value = .0000, RMSEA = .015, GFI = .98, AGFI = .97, CFI = .99, RMR = .0053



Chi-Square=865.16, df=625, P-value=0.00000, RMSEA=0.015

ภาพที่ 23 โมเดลกลุ่มองค์ประกอบความรู้ที่จำเป็น

จากตารางที่ 28 และภาพที่ 23 พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงขององค์ประกอบความรู้ที่จำเป็น โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 865.16 มีองศาอิสระเท่ากับ 625 และดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .98 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .97 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .99 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMR) เท่ากับ .0053 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบอันดับสามมีค่าระหว่าง 1.00 ถึง 2.47 แต่ละองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่าโครงสร้างขององค์ประกอบความรู้ที่จำเป็นตรงตามทฤษฎี

กลุ่มที่ 2 ความสามารถทางการคิด (TA) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก หรือ 4 แบบวัด คือ แบบวัดฉบับ 4 การสืบค้นความจำระยะยาว (Glr) แบบวัดฉบับ 5 มุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์ (Gv) แบบวัดฉบับ 6 การประมวลผลการได้ยิน (Ga) และ แบบวัดฉบับ 7 การแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด (Gf) มี 17 องค์ประกอบย่อย คือ ความคิดที่เกิดจากการเชื่อมโยง (MA) ความคล่องแคล่วด้านภาพ (FF) ความจำที่มีความหมาย (MM), ความคล่องแคล่วในการคิด (FI) ความคล่องแคล่วในการตั้งชื่อ (NA) มิติสัมพันธ์ (SR) ความยืดหยุ่นจากสถานะปิดกั้น (CF) การค้นหาเชิงมิติสัมพันธ์ (SS) การประมาณค่าความยาว (LE) จำแนกเสียง และคำพูด (US) การเข้ารหัสทางเสียง (PC) การจำแนกเสียงทั่วไป (U3) ความคงทนต่อเสียงบิดเบือน (UR) หน่วยความจำรูปแบบเสียง (UM) อุปนัย (I) ลำดับเหตุผลทั่วไป (RG) การให้เหตุผลเชิงปริมาณ (RQ) ผลดังแสดงในตารางที่ 29 และภาพที่ 24

ตารางที่ 29 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสามของกลุ่มองค์ประกอบความสามารถทางการคิด (TA)

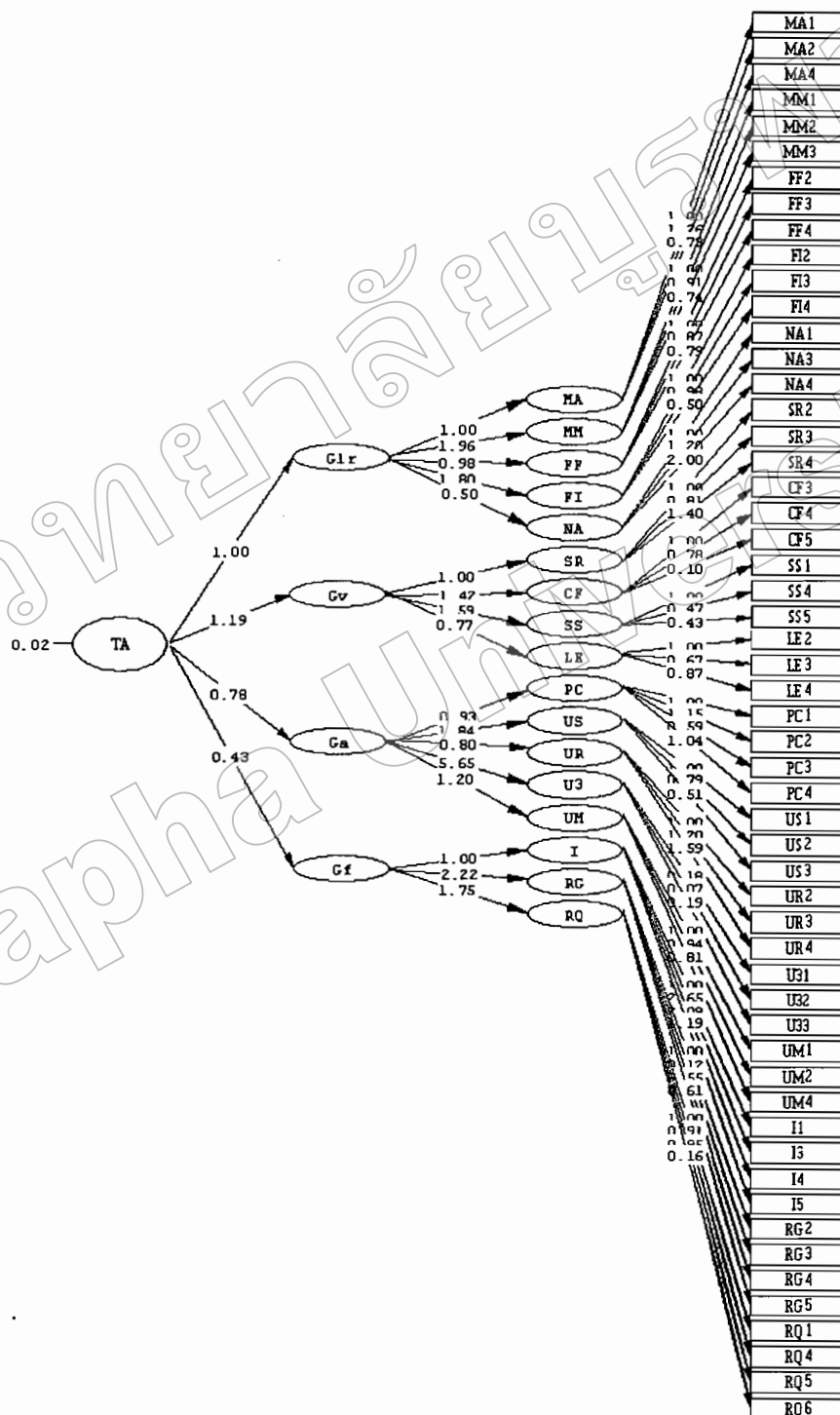
องค์ประกอบความรู้ที่จำเป็น	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
องค์ประกอบอันดับสอง				
MA	1.00	-	-	1.00
MM	1.96	.22	8.94	.76
FF	.98	.13	7.63	.62
FI	1.80	.20	8.99	.89
NA	.50	.099	5.05	.57

ตารางที่ 29 (ต่อ)

องค์ประกอบความรู้ที่จำเป็น	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
มุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์ (Gv)				
SR	1.00	-	-	.62
CF	1.42	.13	11.18	.99
SS	1.59	.14	11.75	1.00
LE	.77	.092	8.44	.48
การประมวลผลการได้ยิน (Ga)				
PC	.93	.11	8.68	.89
US	1.84	.16	11.30	.64
UR	.80	.092	8.73	.69
U3	5.65	-	-	.80
UM	1.20	.12	10.22	.41
การแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด (Gf)				
I	1.00	-	-	.98
RG	2.22	.26	8.54	.47
RQ	1.75	.20	8.54	.59
องค์ประกอบอันดับสาม				
Glr	1.00	-	-	1.00
Gv	1.19	.15	7.76	1.00
Ga	.78	.11	7.26	.50
Gf	.43	.07	6.20	.29
Chi - Square = 2385.62, df = 1212, P - value = .0000, RMSEA = .023, GFI = .96, AGFI = .94, CFI = .97, RMR = .0068				

จากตารางที่ 29 และภาพที่ 24 พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงขององค์ประกอบความสามารถทางการคิด โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 2385.62 มีองศาอิสระเท่ากับ 1212 และดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .96 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .94 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .97 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMR) เท่ากับ .0068 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ

แต่ละองค์ประกอบอันดับสามมีค่าระหว่าง .43 ถึง 1.19 แต่ละองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่าโครงสร้างขององค์ประกอบความสามารถทางการคิด ตรงตามทฤษฎี



CPU-time=33.9'05" 94=1500' 5-ATK=0'00000' RMSEV=0'053

ภาพที่ 24 โมเดลกลุ่มองค์ประกอบความสามารถทางการคิด

กลุ่มที่ 3 ประสิทธิภาพทางปัญญา (CE) ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก หรือ 2 แบบวัด คือ แบบวัดฉบับ 8 ความเร็วในการประมวลผล (Gs) และแบบวัดฉบับ 9 ความจำระยะสั้น (Gsm) มี 6 องค์ประกอบย่อย คือ ความเร็วในการรับรู้ (P) ความหมายจากความเร็วในการประมวลผล (R4) อัตราส่วนการทำแบบสอบ (R9) ความคล่องแคล่วเรื่องจำนวน (N) ผลของความจำระยะสั้น (WM) ช่วงความจำ (MS) ผลดังแสดงในตารางที่ 30 และภาพที่ 25

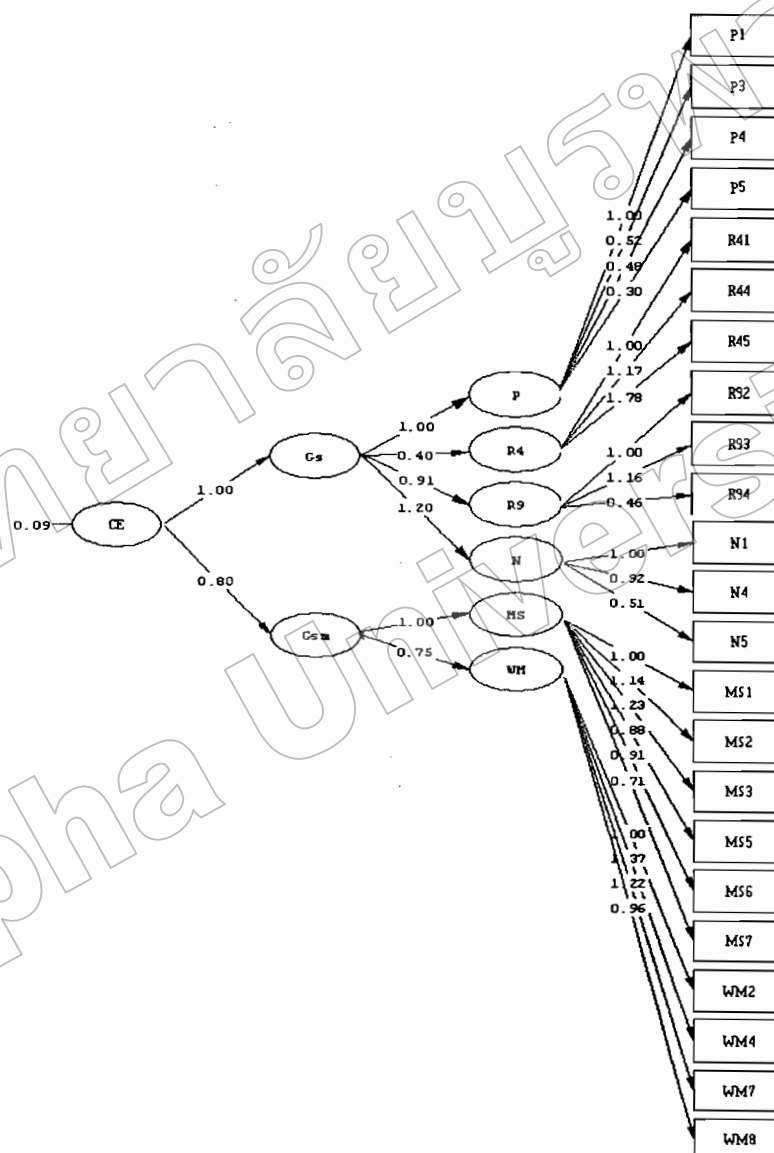
ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสามของกลุ่มประสิทธิภาพทางปัญญา (CE)

องค์ประกอบประสิทธิภาพทางปัญญา (CE)	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	T	R ²
องค์ประกอบอันดับสอง				
ความเร็วในการประมวลผล (Gs)				
P	1.00	-	-	.99
R4	.40	.035	11.50	.40
R9	.91	.047	19.47	.69
N	1.20	.057	20.96	1.00
ความจำระยะสั้น (Gsm)				
MS	.80	.44	18.25	.59
WM	.60	.040	14.92	.43
องค์ประกอบอันดับสาม				
Gs	1.00	-	-	1.00
Gsm	.80	.044	18.25	1.00

Chi - Square = 332.47, df = 142, P - value = .0000, RMSEA = .027, GFI = .98, AGFI = .97, CFI = .99, RMR = .0060

จากตารางที่ 30 และภาพที่ 25 พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงขององค์ประกอบประสิทธิภาพทางปัญญาโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 332.47 มีองศาอิสระเท่ากับ 142 และดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .98 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .97 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .99 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMR) เท่ากับ .0060 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ

แต่ละองค์ประกอบอันดับสามมีค่าระหว่าง .80 ถึง 1.00 แต่ละองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่าโครงสร้างขององค์ประกอบประสิทธิภาพทางปัญญา ตรงตามทฤษฎี



Chi-Square=332.47, df=142, P-value=0.00000, RMSEA=0.027

ภาพที่ 25 โมเดลกลุ่มองค์ประกอบประสิทธิภาพทางปัญญา

3.1.3.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางปัญญา (COG)

เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสี่ การนำเสนอผลจึงประกอบด้วย 3 กลุ่ม

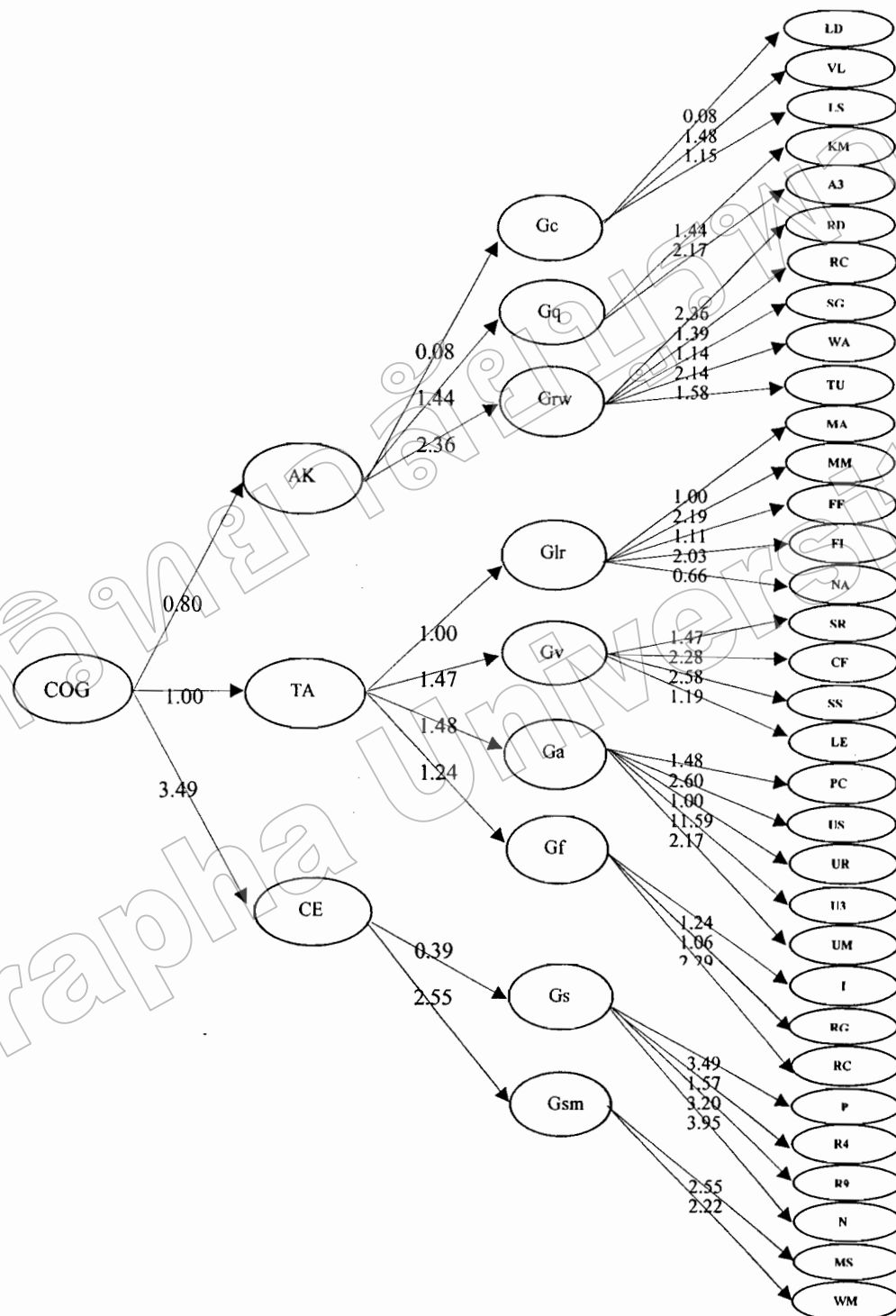
องค์ประกอบ คือ ความรู้ที่จำเป็น (AK) ความสามารถทางการคิด (TA) ประสิทธิภาพทางปัญญา (CE) ผลดังแสดงในตารางที่ 31 และภาพที่ 26

ตารางที่ 31 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสี่ ขององค์ประกอบความสามารถทางปัญญา (COG)

องค์ประกอบความรู้ที่จำเป็น	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ	SE	t	R ²
องค์ประกอบอันดับสาม				
ความรู้ที่จำเป็น (AK)				
Gc	.80	.12	6.62	.59
Gq	1.44	.18	7.99	.59
Grw	2.36	.27	8.79	.55
ความสามารถทางการคิด (TA)				
Glr	1.00	-	-	1.00
Gv	1.47	.19	7.70	1.00
Ga	1.48	.21	7.21	1.00
Gf	1.24	.18	6.88	.75
ประสิทธิภาพทางปัญญา (CE)				
Gs	.39	.38	9.16	1.00
Gsm	2.55	.30	8.48	1.00
องค์ประกอบอันดับสี่				
AK	.80	.12	6.62	.59
TA	1.00	-	-	1.00
CE	3.49	.38	9.16	1.00

Chi - Square = 9611.29, df = 5728, P - value = .0000, RMSEA = .019, GFI = .92 , AGFI = .90,

CFI = .98, RMR = .0071



Chi-Square = 9608.08, df = 5728, P-value = 0.00000, RMSEA = 0.019

ภาพที่ 26 โมเดลองค์ประกอบความสามารถทางปัญญา

จากตารางที่ 31 และภาพที่ 26 พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงขององค์ประกอบความสามารถทางปัญญา โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 9608.08 มีองศาอิสระเท่ากับ 5728 และดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .92 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .90 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .98 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMR) เท่ากับ .0071 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบอันดับสามมีค่าระหว่าง .80 ถึง 3.49 แต่ละองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่าโครงสร้างขององค์ประกอบความรู้ที่จำเป็นตรงตามทฤษฎี

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อศึกษาความตรงตามทฤษฎี มีข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ 116 ข้อจากข้อสอบทั้งหมด 117 ข้อ ข้อสอบที่คัดออกคือ RG1 ในแบบวัดฉบับ 7

3.2 การตรวจสอบความเที่ยง (Reliability)

ในการตรวจสอบความเที่ยงของแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ด้วยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สรูปอ้างอิง ในลักษณะ Cross Design ที่มีรูปแบบ $p \times i$ design โดยเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในชั้น G - Study และประมาณค่าความเที่ยง ในชั้น D - Study จากการสุ่มนักเรียนจำนวน 400 คน โดยนำเสนอผลของแบบวัดความสามารถทางปัญญาในภาพรวม และของแบบวัดทั้ง 9 ฉบับที่ละฉบับ ตามลำดับดังนี้

3.2.1 สัมประสิทธิ์สรูปอ้างอิงของแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย แสดงดังตาราง 32 - 33

ตารางที่ 32 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนจากแบบวัดในชั้นการศึกษา G

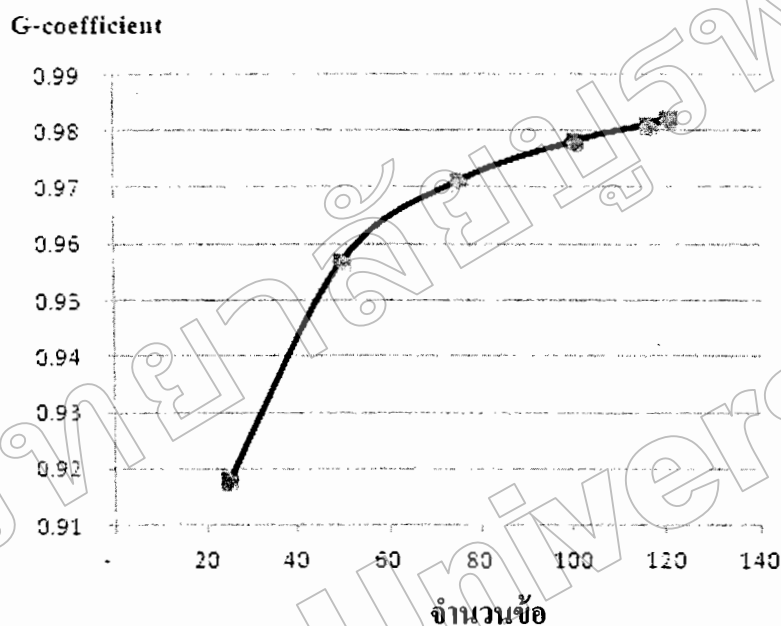
Source of Variation	df	SS	MS	Estimated Variance Component	Percentage of Total Variance
Person (p)	399	3,512.354	8.803	.074	29.72
Item (i)	115	451.181	3.923	.009	3.61
Residual (pi,e)	45,885	7,608.603	.166	.166	66.67
Total	46,399	11,572.138		.249	100.00

จากตารางที่ 32 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบวัดความสามารถทางปัญญา แสดงให้เห็นการแบ่งความแปรผันของคะแนนออกเป็นผลของนักเรียน (Person, p) ผลของ ข้อคำถาม (Item, i) และผลของส่วนเหลือ (Residual, pi,e) ซึ่งประกอบด้วยผลรวมความแปรปรวน ที่เป็นระบบซึ่งไม่อยู่ในรูปแบบที่ศึกษา และความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม จากตารางพบว่า ค่าผลรวม ความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนเหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 7608.603 รองลงมา คือ ค่าผลรวม ความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน และของข้อคำถาม เท่ากับ 3512.354 และ 451.181 ตามลำดับ สำหรับกำลังสองเฉลี่ย (MS) มีค่าเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ กำลังสองเฉลี่ยของนักเรียน ข้อคำถาม และส่วนผลของส่วนเหลือ คือ 8.803, 3.923 และ .166 ตามลำดับ เมื่อพิจารณา การประมาณค่าความแปรปรวนโดยที่เอกภพของการสังเกตประกอบด้วยนักเรียน ข้อคำถาม ซึ่งมีขนาดไม่จำกัด จะเป็นการประมาณค่าความแปรปรวนจาก 3 แหล่ง คือความแปรปรวน ของส่วนที่เหลือ ที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างนักเรียนกับข้อคำถาม ($\sigma_{pi,e}^2$) ความแปรปรวนที่เป็นระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบ และความแปรปรวนที่ไม่เป็นระบบ พบว่า ความไม่คงเส้นคงวาของนักเรียนแต่ละคนที่ตอบข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าความแปรปรวน .166 หรือประมาณร้อยละ 66.67 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) พบว่า ความแตกต่างที่มาจากความสามารถของนักเรียน หรือความแปรปรวนของเอกภพ เท่ากับ .074 หรือประมาณร้อยละ 29.72 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อคำถาม (σ_i^2) พบว่า มีความแตกต่างของข้อคำถาม เท่ากับ .009 หรือประมาณร้อยละ 3.61 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 33 การประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นสรุปอ้างอิง (G - study) ขั้นการตัดสินใจ (D - study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ของแบบวัด ความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามจำนวนข้อคำถาม

Source of Variation	Estimate G	Alternative Estimated D-Study Design Variance Component					
	Study						
	Variance	25	50	75	100	116	120
	Component						
Person(p)	.074	.074	.074	.074	.074	.074	.074
Item(i)	.009	.000	.000	.000	.000	.000	.000
Residual(pi,e)	.166	.007	.003	.002	.002	.001	.001
GENERALIZABILITY COEFFICIENT		.918	.957	.971	.978	.981	.982

จากตารางที่ 33 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สรูปอ้างอิง (Generalizability Coefficient: G - Coefficient) พบว่า แบบวัดความสามารถทางปัญญา จำนวน 116 ข้อ จะมีค่าสัมประสิทธิ์สรูปอ้างอิงเท่ากับ .981 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในขั้นการตัดสินใจ (D - Study) ซึ่งปรากฏในตารางพบว่า เมื่อข้อคำถามมากขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์สรูปอ้างอิงจะมีค่าสูงเพิ่มขึ้นด้วย



ภาพที่ 27 สัมประสิทธิ์สรูปอ้างอิงของแบบวัดความสามารถทางปัญญา

3.2.2 สัมประสิทธิ์สรูปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 1 วัดความรู้ความเข้าใจ
แสดงดังตาราง 34 - 35

ตารางที่ 34 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน
จากแบบวัดฉบับ 1 วัดความรู้ความเข้าใจ ในขั้นการศึกษา G

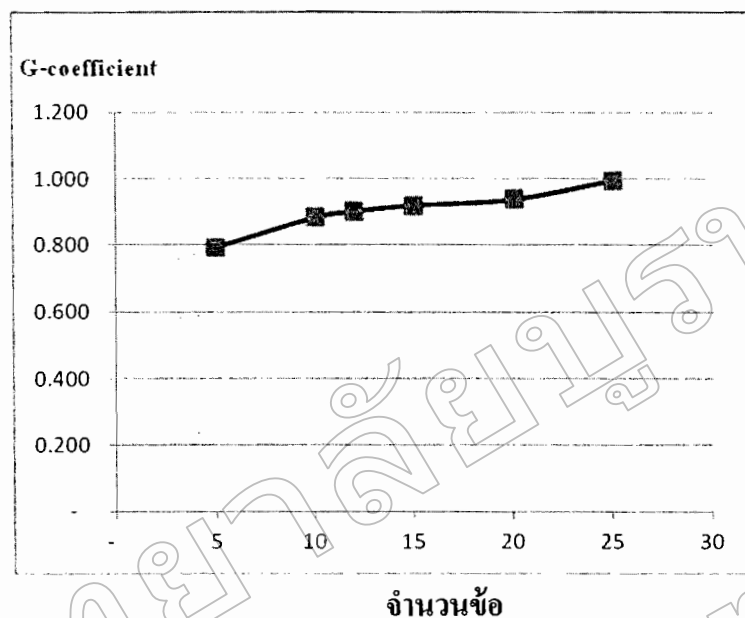
Source of Variation	df	SS	MS	Estimated Variance Component	Percentage of Total Variance
Person (p)	399	552.250	1.384	.104	41.44
Item (i)	11	48.685	4.426	.011	4.38
Residual (pi, e)	4,389	598.315	.136	.136	54.18
Total	4,799	1,199.250		.251	100.00

จากตารางที่ 34 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบวัดฉบับ 1 พบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนเหลือมีค่าสูงสุด คือ 598.315 รองลงมาคือค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน และของข้อคำถาม คือ 552.250 และ 48.685 ตามลำดับ สำหรับกำลังสองเฉลี่ย (MS) มีค่าเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ กำลังสองเฉลี่ยของข้อคำถามนักเรียน และส่วนผลของส่วนเหลือ คือ 4.426, 1.384 และ .136 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวนพบว่าความแปรปรวนของส่วนที่เหลือ ที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างนักเรียนกับข้อคำถาม ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ .136 หรือประมาณร้อยละ 54.18 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ .104 หรือประมาณร้อยละ 41.44 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อคำถาม (σ_i^2) เท่ากับ .011 หรือประมาณร้อยละ 4.38 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 35 การประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นสรุปอ้างอิง (G - study) ขั้นการตัดสินใจ (D - study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ของแบบวัด ฉบับ 1 วัดความรู้ความเข้าใจ จำแนกตามจำนวนข้อคำถาม

Source of Variation	Estimate G Study Variance Component	Alternative Estimated D-Study Design					
		Variance Component					
		5	10	12	15	20	25
Person (p)	.104	.104	.104	.104	.104	.104	.104
Item (i)	.011	.002	.001	.001	.001	.001	.000
Residual (pi,e)	.136	.027	.014	.011	.009	.007	.005
GENERALIZABILITY COEFFICIENT		.792	.884	.902	.920	.938	.950

จากตารางที่ 35 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง (Generalizability Coefficient: G - Coefficient) พบว่า แบบวัดฉบับ 1 วัดความรู้ความเข้าใจ จำนวน 12 ข้อ จะมีค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงเท่ากับ .902 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในขั้นการตัดสินใจ (D - study) ซึ่งปรากฏในตารางพบว่า เมื่อข้อคำถามมากขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงจะมีค่าสูงเพิ่มขึ้นด้วย



ภาพที่ 28 สัมประสิทธิ์สรูปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 1 วัดความรู้ความเข้าใจ

3.2.3 สัมประสิทธิ์สรูปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 2 วัดความรู้เชิงปริมาณแสดง

ดังตารางที่ 36 - 37

ตารางที่ 36 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน จากแบบวัดฉบับ 2 วัดความรู้เชิงปริมาณในชั้นการศึกษา G

Source of Variation	df	SS	MS	Estimated Variance Component	Percentage of Total Variance
Person (p)	399	370.978	.930	.076	30.40
Item (i)	9	24.370	2.708	.006	2.40
Residual (pi, e)	3,591	630.530	.168	.168	67.20
Total	3,999	998.878		.250	100.00

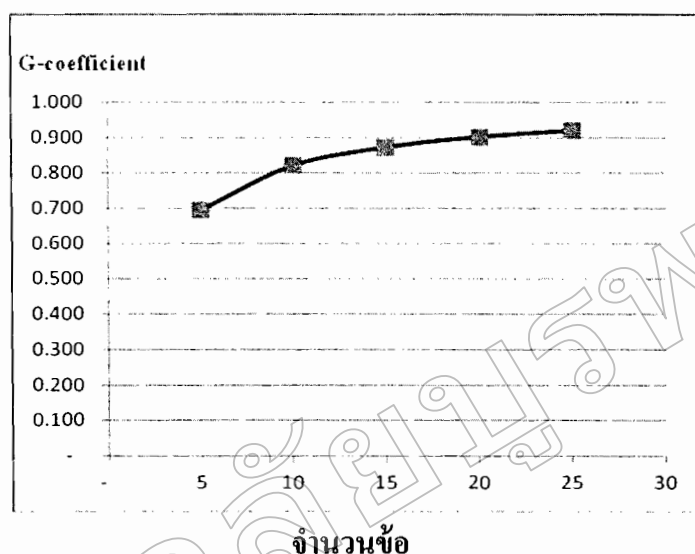
จากตารางที่ 36 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบวัดฉบับ 2 พบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนเหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 630.530 รองลงมา คือ ค่าผลรวม

ความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน และของข้อคำถาม เท่ากับ 370.978 และ 24.370 ตามลำดับ สำหรับกำลังสองเฉลี่ย (MS) มีค่าเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ กำลังสองเฉลี่ยของข้อคำถาม นักเรียน และส่วนผลของส่วนเหลือ เท่ากับ 2.708, .930 และ .168 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่าความไม่คงเส้นคงวาของนักเรียนแต่ละคนที่ตอบข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าความแปรปรวนเท่ากับ .168 หรือประมาณร้อยละ 67.20 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ .076 หรือประมาณร้อยละ 30.40 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อคำถาม (σ_i^2) เท่ากับ .006 หรือประมาณร้อยละ 2.40 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 37 การประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นสรุปอ้างอิง (G - study) ขั้นการตัดสินใจ (D - study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ของแบบวัดฉบับ 2 วัดความรู้เชิงปริมาณ จำแนกตามจำนวนข้อคำถาม

Source of Variation	Estimate G Study Variance Component	Alternative Estimated D-Study Design Variance Component				
		5	10	15	20	25
Person(p)	.076	.076	.076	.076	.076	.076
Item (i)	.006	.001	.001	.000	.000	.000
Residual (pi, e)	.168	.034	.017	.011	.008	.007
GENERALIZABILITY COEFFICIENT		.694	.819	.871	.901	.919

จากตารางที่ 37 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง (Generalizability Coefficient: G - Coefficient) พบว่า แบบวัดฉบับ 2 วัดความรู้เชิงปริมาณ จำนวน 10 ข้อ จะมีค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงเท่ากับ .819 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในขั้นการตัดสินใจ (D - study) ซึ่งปรากฏในตารางพบว่า เมื่อข้อคำถามมากขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงจะมีค่าสูงเพิ่มขึ้นด้วย



ภาพที่ 29 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 2 วัดความรู้เชิงปริมาณ

3.2.4 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 3 วัดการอ่าน การเขียน

แสดงดังตาราง 38 - 39

ตารางที่ 38 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน
จากแบบวัดฉบับ 3 วัดการอ่าน การเขียน ในชั้นการศึกษา G

Source of Variation	df	SS	MS	Estimated Variance Component	Percentage of Total Variance
Person (p)	399	658.362	1.650	.093	37.35
Item (i)	15	36.812	2.454	.006	2.41
Residual (pi, e)	5,985	898.000	.150	.150	60.24
Total	6,399	1,593.174		.249	100.00

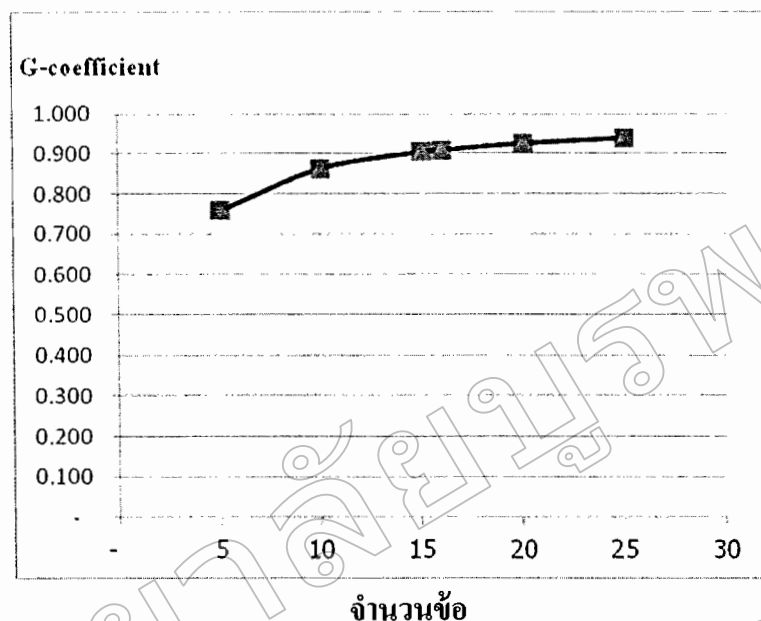
จากตารางที่ 38 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบวัดฉบับ 1 ตารางพบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนเหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 898.000 รองลงมา คือ ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน และของข้อคำถาม เท่ากับ 658.362 และ 36.812 ตามลำดับ สำหรับกำลังสองเฉลี่ย (MS) มีค่าเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ กำลังสองเฉลี่ยของข้อคำถาม ของนักเรียน และส่วนผลของส่วนเหลือ เท่ากับ 2.454, 1.650 และ .150 ตามลำดับ เมื่อพิจารณา

การประมาณค่าความแปรปรวน พบว่าค่าความแปรปรวนของส่วนเหลือ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ .150 หรือประมาณร้อยละ 60.24 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ .093 หรือประมาณร้อยละ 37.35 ของความแปรปรวนรวม และ ความแปรปรวนของข้อคำถาม (σ_i^2) เท่ากับ .006 หรือประมาณร้อยละ 2.41 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 39 การประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นสรุปอ้างอิง (G - study) ขั้นการตัดสินใจ (D - study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ของแบบวัด ฉบับ 3 วัดการอ่าน การเขียน จำแนกตามจำนวนข้อคำถาม

Source of Variation	Estimate G Study Variance Component	Alternative Estimated D - Study Design Variance Component					
		5	10	15	16	20	25
Person (p)	.093	.093	.093	.093	.093	.093	.093
Item (i)	.006	.001	.001	.000	.000	.000	.000
Residual (pi, e)	.150	.030	.015	.010	.009	.008	.006
GENERALIZABILITY COEFFICIENT		.758	.862	.904	.909	.926	.940

จากตารางที่ 39 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง (Generalizability Coefficient: G - coefficient) พบว่า แบบวัดฉบับ 3 วัดการอ่าน การเขียนจำนวน 16 ข้อ จะมีค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงเท่ากับ .909 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในขั้นการตัดสินใจ (D - study) ซึ่งปรากฏในตารางพบว่าเมื่อข้อคำถามมากขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงจะมีค่าสูงเพิ่มขึ้นด้วย



ภาพที่ 30 สัมประสิทธิ์สรูปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 3 วัดการอ่าน การเขียน

3.2.5 สัมประสิทธิ์สรูปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 4 วัดการสืบค้นความจำระยะยาว
แสดงดังตารางที่ 40 - 41

ตารางที่ 40 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน
จากแบบวัด ฉบับ 4 วัดการสืบค้นความจำระยะยาว ในชั้นการศึกษา G

Source of Variation	df	SS	MS	Estimated Variance Component	Percentage of Total Variance
Person (p)	399	462.049	1.158	.062	25.20
Item (i)	15	116.299	7.753	.019	7.72
Residual (pi, e)	5,985	985.951	.165	.165	67.07
Total	6,399	1,564.299		.246	100.00

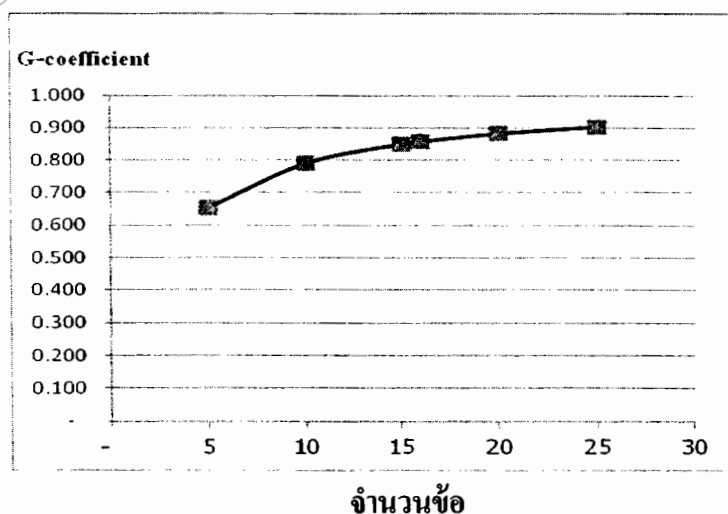
จากตารางที่ 40 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบวัดฉบับ 4 ตารางพบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนเหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 985.951 รองลงมา คือ ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน และของข้อคำถาม เท่ากับ 462.049 และ 116.299 ตามลำดับ สำหรับกำลังสองเฉลี่ย (MS) มีค่าเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ กำลังสองเฉลี่ยของข้อคำถาม

นักเรียน และส่วนผลของส่วนเหลือ คือ 7.753, 1.158 และ 0.165 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่าความแปรปรวนของส่วนเหลือ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ 0.165 หรือประมาณร้อยละ 67.07 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ .062 หรือประมาณร้อยละ 25.20 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อคำถาม (σ_i^2) เท่ากับ .019 หรือประมาณร้อยละ 7.72 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 41 การประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นสรุปอ้างอิง (G - study) ขั้นการตัดสินใจ (D - study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ของแบบวัดฉบับ 4 วัดการสืบค้นความจำระยะยาว จำแนกตามจำนวนข้อคำถาม

Source of Variation	Estimate G Study Variance Component	Alternative Estimated D-Study Design Variance Component					
		5	10	15	16	20	25
Person (p)	.062	.062	.062	.062	.062	.062	.062
Item (i)	.019	.004	.002	.001	.001	.001	.001
Residual (pi, e)	.165	.033	.014	.011	.010	.008	.007
GENERALIZABILITY COEFFICIENT		.654	.790	.850	.858	.883	.904

จากตารางที่ 41 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง (Generalizability Coefficient: G - Coefficient) พบว่า แบบวัดฉบับ 4 จำนวน 16 ข้อ จะมีค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงเท่ากับ .858 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในขั้นการตัดสินใจ (D - Study) ซึ่งปรากฏในตารางพบว่า เมื่อข้อคำถามมากขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงจะมีค่าสูงเพิ่มขึ้นด้วย



ภาพที่ 31 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 4 วัดการสืบค้นความจำระยะยาว

3.2.6 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 5 วัดมุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์
ผลแสดงดังตาราง 42 - 43

ตารางที่ 42 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน
จากแบบวัดฉบับ 5 วัดมุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์ในชั้นการศึกษา G

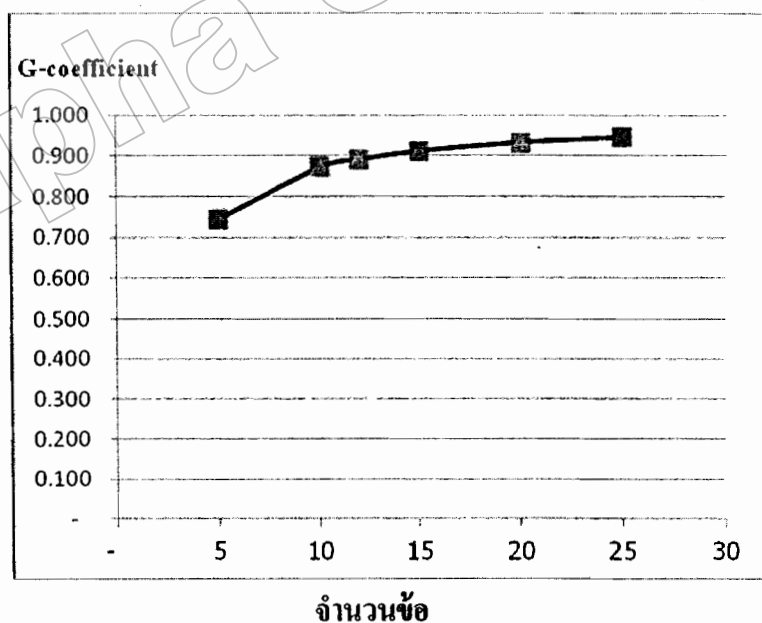
Source of Variation	df	SS	MS	Estimated Variance Component	Percentage of Total Variance
Person (p)	399	537.241	1.346	.100	40.00
Item (i)	11	21.097	1.918	.004	1.60
Residual (pi,e)	4,389	641.486	.146	.146	58.40
Total	47,99	1,199.825		.250	100.00

จากตารางที่ 42 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบวัดฉบับ 5 ตารางพบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนเหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 641.486 รองลงมา คือ ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน และของข้อคำถาม เท่ากับ 537.241 และ 21.097 ตามลำดับ สำหรับกำลังสองเฉลี่ย (MS) มีค่าเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ กำลังสองเฉลี่ยของข้อคำถามนักเรียน และส่วนผลของส่วนเหลือ คือ 1.918, 1.346 และ .146 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่า ค่าความแปรปรวนของส่วนเหลือ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ .146 หรือประมาณร้อยละ 58.40 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ .100 หรือประมาณร้อยละ 40.00 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อคำถาม (σ_i^2) เท่ากับ .004 หรือประมาณร้อยละ 1.60 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 43 การประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นสรุปอ้างอิง (G - study) ขั้นการตัดสินใจ (D - study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ของแบบวัดฉบับ 5 วัดมุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์ จำแนกตามจำนวนข้อคำถาม

Source of Variation	Estimate G Study Variance Component	Alternative Estimated D-Study Design Variance Component					
		5	10	12	15	20	25
Person (p)	.100	.100	.100	.100	.100	.100	.100
Item (i)	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000
Residual (pi, e)	.146	.029	.015	.012	.010	.007	.006
GENERALIZABILITY COEFFICIENT		.774	.872	.891	.911	.932	.945

จากตารางที่ 43 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง (Generalizability Coefficient: G - coefficient) พบว่า แบบวัดฉบับ 5 จำนวน 12 ข้อ จะมีค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงเท่ากับ .784 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในขั้นการตัดสินใจ (D - study) ซึ่งปรากฏในตารางพบว่า เมื่อข้อคำถามมากขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงจะมีค่าสูงเพิ่มขึ้นด้วย



ภาพที่ 32 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 5 วัดมุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์

3.2.7 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 6 วัดการประมวลผลการได้ขึ้น
ผลแสดงดังตารางที่ 44 - 45

ตารางที่ 44 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน จากแบบวัด
ฉบับ 6 วัดการประมวลผลการได้ขึ้น ในชั้นการศึกษา G

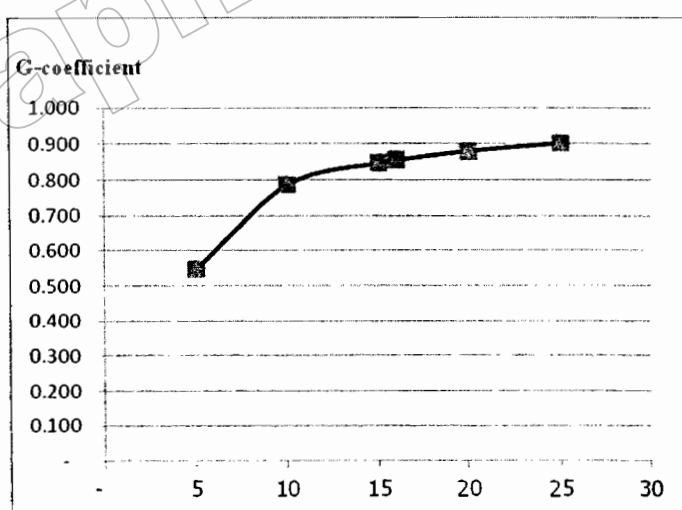
Source of Variation	df	SS	MS	Estimated Variance Component	Percentage of Total Variance
Person (p)	399	484.544	1.214	.065	26.00
Item (i)	15	56.473	3.765	.009	3.60
Residual (pi, e)	5,985	1,055.964	.176	.176	70.40
Total	6,399	1,596.981		.250	100.00

จากตารางที่ 44 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบวัดฉบับ 6 พบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนเหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 1055.964 รองลงมา คือ ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน และของข้อคำถาม เท่ากับ 484.544 และ 56.473 ตามลำดับ สำหรับกำลังสองเฉลี่ย (MS) มีค่าเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ กำลังสองเฉลี่ยของข้อคำถามนักเรียน และส่วนผลของส่วนเหลือ คือ 3.765 , 1.214 และ .176 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่า ค่าความแปรปรวนของส่วนเหลือ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ .176 หรือประมาณร้อยละ 70.40 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ .065 หรือประมาณร้อยละ 26.00 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อคำถาม (σ_i^2) เท่ากับ .009 หรือประมาณร้อยละ 3.60 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 45 การประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นสรุปอ้างอิง (G - study) ชั้นการตัดสินใจ (D - study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ของแบบวัดฉบับ 6 วัดการประมวลผลการได้ยื่นจำแนกตามจำนวนข้อคำถาม

Source of Variation	Estimate G Study Variance Component	Alternative Estimated D-Study Design Variance Component					
		5	10	15	16	20	25
Person (p)	.065	.065	.065	.065	.065	.065	.065
Item (i)	.009	.002	.001	.001	.001	.000	.000
Residual (pi, e)	.176	.035	.018	.012	.011	.009	.007
GENERALIZABILITY COEFFICIENT		.648	.789	.847	.855	.880	.902

จากตารางที่ 45 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง (Generalizability Coefficient: G - coefficient) พบว่า แบบวัดฉบับ 6 จำนวน 16 ข้อ จะมีค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงเท่ากับ .855 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในชั้นการตัดสินใจ (D - study) ซึ่งปรากฏในตารางพบว่า เมื่อข้อคำถามมากขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงจะมีค่าสูงเพิ่มขึ้นด้วย



จำนวนข้อ

ภาพที่ 33 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 6 วัดการประมวลผลการได้ยื่น

3.2.8 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 7 วัดการแก้ปัญหา
ตามสถานการณ์ ผลแสดงดังตารางที่ 46 - 47

ตารางที่ 46 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน
จากแบบวัดฉบับ 7 วัดการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ ในชั้นการศึกษา G

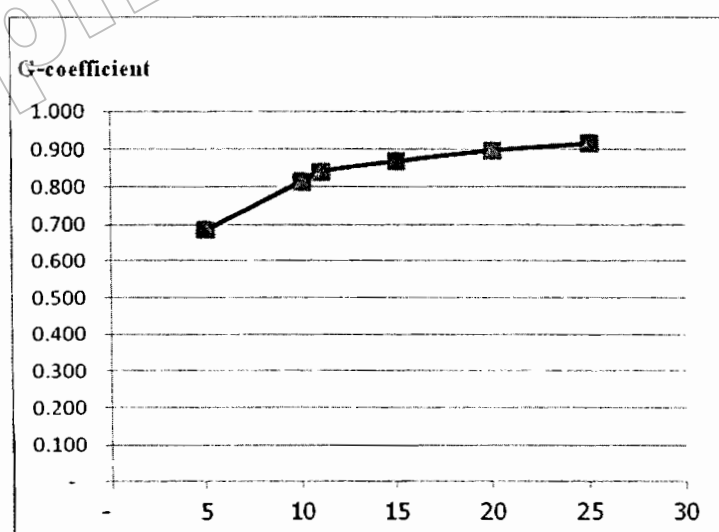
Source of Variation	df	SS	MS	Estimated Variance Component	Percentage of Total Variance
Person (p)	399	421.965	1.058	.074	29.48
Item (i)	11	34.997	3.182	.008	3.19
Residual (pi, e)	4,389	742.753	.169	.169	67.33
Total	4,799	1,199.715		.251	100.00

จากตารางที่ 46 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบวัดฉบับ 7 พบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนเหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 742.753 รองลงมา คือ ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน และของข้อคำถาม เท่ากับ 421.965 และ 34.997 ตามลำดับ สำหรับกำลังสองเฉลี่ย (MS) มีค่าเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ กำลังสองเฉลี่ยของข้อคำถาม นักเรียน และส่วนผลของส่วนเหลือ คือ 3.182, 1.058 และ .169 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่า ค่าความแปรปรวนของส่วนเหลือ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ .169 หรือประมาณร้อยละ 67.33 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ .074 หรือประมาณร้อยละ 29.48 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อคำถาม (σ_i^2) เท่ากับ .008 หรือประมาณร้อยละ 3.19 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 47 การประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นสรุปอ้างอิง (G - study) ชั้นการตัดสินใจ (D - study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ของแบบวัดฉบับ 7 วัดการแก้ปัญหา ตามสถานการณ์จำแนกตามจำนวนข้อคำถาม

Source of Variation	Estimate G	Alternative Estimated D - Study Design					
	Study	Variance Component					
	Variance Component	5	10	11	15	20	25
Person (p)	.074	.074	.074	.074	.074	.074	.074
Item (i)	.008	.002	.001	.001	.001	.000	.000
Residual (pi, e)	.169	.034	.017	.014	.011	.008	.007
GENERALIZABILITY COEFFICIENT		.686	.814	.840	.868	.897	.916

จากตารางที่ 47 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง (Generalizability Coefficient: G - coefficient) พบว่า แบบวัดฉบับ 7 จำนวน 11 ข้อ จะมีค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงเท่ากับ .840 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในชั้นการตัดสินใจ (D - study) ซึ่งปรากฏในตารางพบว่า เมื่อข้อคำถามมากขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงจะมีค่าสูงเพิ่มขึ้นด้วย



ภาพที่ 34 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 7 วัดการแก้ปัญหาตามสถานการณ์

3.2.9 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 8 วัดความเร็วในการประมวลผล
ผลแสดงดังตารางที่ 49 - 50

ตารางที่ 48 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน
จากแบบวัดฉบับ 8 วัดความเร็วในการประมวลผลผล ในชั้นการศึกษา G

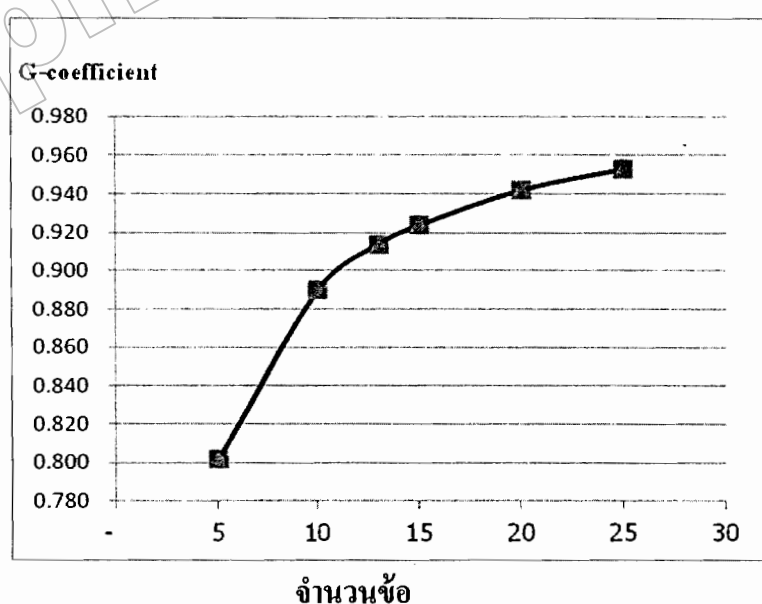
Source of Variation	df	SS	MS	Estimated Variance Component	Percentage of Total Variance
Person (p)	399	622.701	1.561	.110	44.35
Item (i)	12	17.588	1.466	.003	1.21
Residual (pi, e)	4,788	646.104	.135	.135	54.44
Total	5,199	1,286.393		.248	100.00

จากตารางที่ 48 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบวัดฉบับ 8 พบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนเหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 646.104 รองลงมา คือ ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน และของข้อคำถาม เท่ากับ 622.701 และ 17.588 ตามลำดับ สำหรับกำลังสองเฉลี่ย (MS) มีค่าเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ กำลังสองเฉลี่ย ของนักเรียน ของข้อคำถาม และของส่วนเหลือ เท่ากับ 1.561, 1.466 และ .135 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่า ความไม่คงเส้นคงวาของนักเรียนแต่ละคนที่ตอบข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าความแปรปรวนของส่วนเหลือ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ .135 หรือประมาณร้อยละ 54.44 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ .011 หรือประมาณร้อยละ 44.35 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อคำถาม (σ_i^2) เท่ากับ .003 หรือประมาณร้อยละ 1.21 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 49 การประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นสรุปอ้างอิง (G - study) ขั้นการตัดสินใจ (D - study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ของแบบวัดฉบับ 8 วัดความเร็ว ในการประมวลผลผลจำแนกตามจำนวนข้อคำถาม

Source of Variation	Estimate G	Alternative Estimated D - Study Design					
	Study	Variance Component					
	Variance Component	5	10	13	15	20	25
Person (p)	.110	.110	.110	.110	.110	.110	.110
Item (i)	.003	.001	.000	.000	.00	.000	.000
Residual (pi, e)	.135	.027	.013	.010	.009	.007	.005
GENERALIZABILITY COEFFICIENT		.802	.890	.914	.924	.942	.953

จากตารางที่ 49 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง (Generalizability Coefficient: G - coefficient) พบว่า แบบวัดฉบับ 8 จำนวน 13 ข้อ จะมีค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงเท่ากับ .914 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในขั้นการตัดสินใจ (D - study) ซึ่งปรากฏในตารางพบว่า เมื่อข้อคำถามมากขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงจะมีค่าสูงเพิ่มขึ้นด้วย



ภาพที่ 35 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 8 วัดความเร็วในการประมวลผล

3.2.10 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 9 วัดความจำระยะสั้น
ผลแสดงดังตารางที่ 50 - 51

ตารางที่ 50 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน
จากแบบวัดฉบับ 9 วัดความจำระยะสั้น ในชั้นการศึกษา G

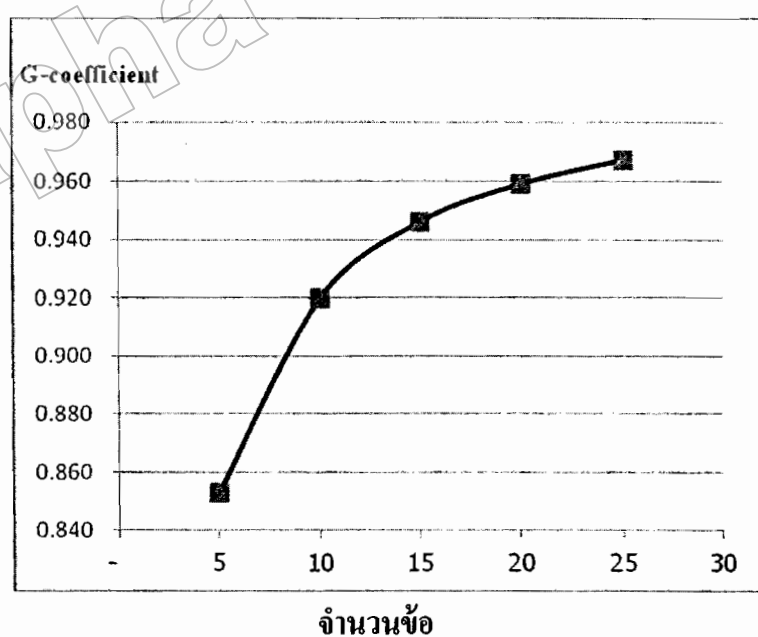
Source of Variation	df	SS	MS	Estimated Variance Component	Percentage of Total Variance
Person (p)	399	568.711	1.423	.131	53.04
Item (i)	9	10.601	1.178	.003	1.21
Residual (pi, e)	3,591	406.999	.113	.113	45.75
Total	3,999	986.311		.247	100.00

จากตารางที่ 50 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบวัดฉบับ 9 พบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของนักเรียนมีค่าสูงสุด เท่ากับ 568.711 รองลงมา คือ ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของส่วนเหลือ และของข้อคำถาม เท่ากับ 406.999 และ 10.601 ตามลำดับ สำหรับกำลังสองเฉลี่ย (MS) มีค่าเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ กำลังสองเฉลี่ยของนักเรียนของข้อคำถาม และของส่วนเหลือ เท่ากับ 1.423, 1.178 และ .113 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่า ความไม่คงเส้นคงวาของนักเรียนแต่ละคนที่ตอบข้อคำถามแต่ละข้อความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ 1.131 หรือประมาณร้อยละ 53.04 ความแปรปรวนของส่วนเหลือ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ .113 หรือประมาณร้อยละ 45.75 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อคำถาม (σ_i^2) เท่ากับ .003 หรือประมาณร้อยละ 1.21 ของความแปรปรวนรวม

ตาราง 51 การประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นสรุปอ้างอิง (G - study) ขั้นการตัดสินใจ (D - study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ของแบบวัดฉบับ 9 วัดความจำระยะสั้น จำแนกตามจำนวนข้อคำถาม

Source of Variation	Estimate G Study Variance Component	Alternative Estimated D - Study Design Variance Component				
		5	10	15	20	25
Person (p)	.131	.131	.131	.131	.131	.131
Item (i)	.003	.001	.000	.000	.000	.000
Residual (pi, e)	.113	.022	.011	.008	.006	.005
GENERALIZABILITY COEFFICIENT		.853	.920	.946	.959	.967

จากตารางที่ 51 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง (Generalizability Coefficient: G - coefficient) พบว่า แบบวัดฉบับ 9 จำนวน 10 ข้อ จะมีค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงเท่ากับ .920 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในขั้นการตัดสินใจ (D - study) ซึ่งปรากฏในตารางพบว่า เมื่อข้อคำถามมากขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงจะมีค่าสูงเพิ่มขึ้นด้วย



ภาพที่ 36 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดฉบับ 9 วัดความจำระยะสั้น

ตอนที่ 3 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดสติปัญญาออนไลน์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

ในการวิเคราะห์เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถทางปัญญาออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ในเขตภาคใต้ โดยนำคะแนนที่ได้จากแบบวัด มาหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) และคะแนนที่ปกติ (Normalized T - Score) แล้วนำมา แปลผลเทียบกับเกณฑ์ 4 ระดับ ตามหลักเกณฑ์การแบ่งคะแนนของ Clark - Carter (Clark & Carter, 2005 อ้างถึงใน คมกริบ ธีรานุรักษ์, 2552, หน้า 223 - 224) ดังตารางที่ 52

ตารางที่ 52 ความหมายของคะแนนความสามารถทางปัญญาโดยใช้อิงกลุ่ม ตามคะแนนปกติ

เปอร์เซ็นต์ไทล์	การแปลผลระดับความสามารถทางปัญญา
P_{75} ขึ้นไป	สูง
$P_{50} - P_{74}$	ปานกลาง
$P_{25} - P_{49}$	ค่อนข้างต่ำ
น้อยกว่า P_{25}	ต่ำ

สำหรับผลการวิเคราะห์ของการสร้างเกณฑ์ปกติระดับภาค (Regional Norms) ของแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนรวม ของแต่ละระดับชั้น (Grade Norms) และของคะแนนแบบวัดแต่ละฉบับ ทั้ง 9 ฉบับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ของการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถทางปัญญา ของคะแนนรวม คะแนนเต็ม 116 คะแนน จากจำนวนข้อสอบ 116 ข้อ ทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 600 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 600 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 600 คน ผลดังตารางที่ 53 และภาพที่ 37

ตารางที่ 53 คะแนนความสามารถทางปัญญาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาตอนปลายในภาคใต้
จำแนกตามระดับชั้น (คะแนนเต็ม 116 คะแนน: จำนวนนักเรียนระดับชั้นละ 600 คน)

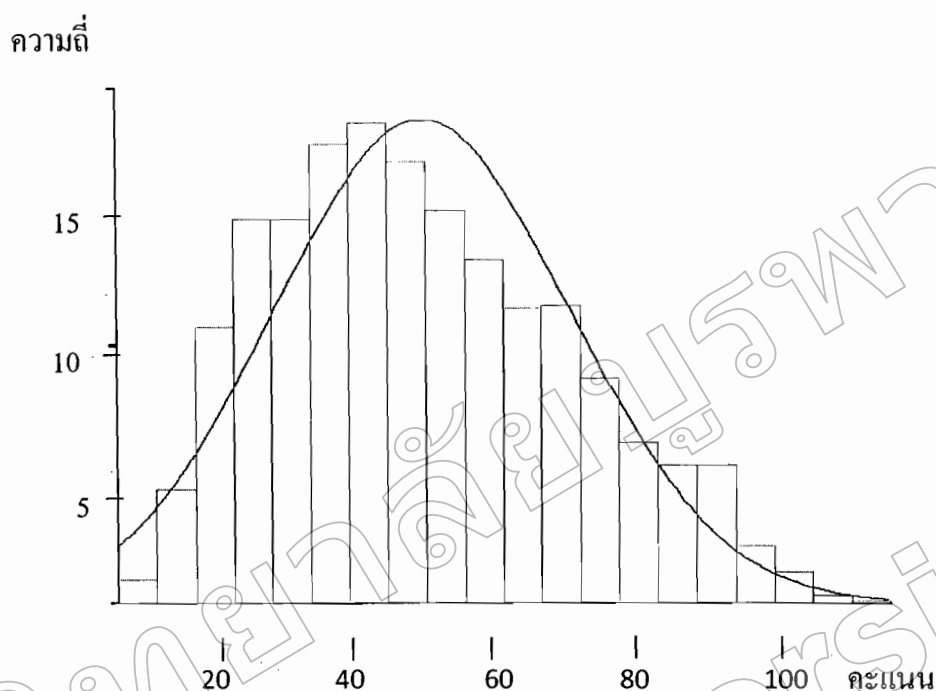
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่
106	99.92	81	109	99.92	81	116	99.92	81
102	99.75	78	108	99.75	78	110	99.75	78
101	99.58	76	106	99.50	75	106	99.58	76
99	99.42	75	105	99.25	74	105	99.42	75
98	99.17	73	103	99.00	73	103	99.08	73
96	98.75	72	100	98.75	72	102	98.67	72
94	98.42	71	99	98.42	71	101	98.17	70
92	98.25	71	98	98.00	70	100	97.67	69
90	98.08	70	97	97.50	69	99	97.42	69
89	97.83	70	96	96.58	68	98	97.25	69
88	97.50	69	95	95.50	66	97	96.92	68
87	97.08	68	94	94.50	65	96	96.17	67
85	96.50	68	93	93.67	65	95	95.17	66
84	96.08	67	92	92.92	64	94	94.50	65
83	95.83	67	91	92.42	64	93	93.92	65
82	95.50	66	90	91.83	63	92	93.08	64
81	95.08	66	89	90.92	63	91	92.42	64
80	94.67	66	88	90.08	62	90	91.75	63
79	94.25	65	87	89.17	62	89	91.00	63
78	93.42	65	86	88.25	61	88	90.00	62
77	92.58	64	85	87.50	61	87	88.83	62
76	92.17	64	84	86.92	61	86	87.75	61
75	91.75	63	83	86.42	60	85	86.67	61
74	91.17	63	82	85.75	60	84	85.83	60
73	90.25	62	81	85.08	60	83	84.83	60
72	89.50	62	80	84.58	60	82	83.08	59
71	88.58	62	79	83.83	59	81	81.80	59
70	87.33	61	78	83.17	59	80	79.33	58
69	86.33	60	77	82.58	59	79	77.83	57
68	84.83	60	76	81.75	59	78	76.42	57

ตารางที่ 53 (ต่อ)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่
67	83.25	59	75	80.67	58	77	75.00	56
66	81.58	58	74	79.33	58	76	73.83	56
65	79.83	58	73	77.42	57	75	72.17	55
64	78.75	57	72	75.42	56	74	69.33	55
63	77.83	57	71	74.08	56	73	67.08	54
62	76.57	57	70	72.92	56	72	66.08	54
61	75.08	56	69	71.35	55	71	64.83	53
60	73.42	56	68	69.50	55	70	63.17	53
59	72.00	55	67	68.25	54	69	61.75	52
58	70.33	55	66	67.00	54	68	60.75	52
57	68.42	54	65	65.17	53	67	59.58	52
56	66.17	54	64	63.50	53	66	58.08	52
55	63.92	53	63	62.08	53	65	56.75	51
54	62.08	53	62	60.33	52	64	55.25	51
53	60.42	52	61	58.58	52	63	53.33	50
52	58.42	52	60	57.17	51	62	51.58	50
51	55.33	51	59	55.83	51	61	50.00	50
50	50.00	50	58	54.42	51	60	48.08	49
49	48.92	49	57	52.33	50	59	45.92	48
48	45.67	48	56	49.75	49	58	43.75	48
47	42.33	48	55	48.00	49	57	41.75	47
46	39.25	47	54	46.50	49	56	39.83	47
45	36.67	46	53	44.67	48	55	38.17	46
44	34.25	45	52	43.00	48	54	36.42	46
43	31.83	45	51	41.58	47	53	34.50	46
42	29.92	44	50	39.58	47	52	33.42	45
41	28.17	44	49	37.25	46	51	32.33	45
40	25.58	43	48	35.25	46	50	31.08	45
39	23.17	42	47	33.67	45	49	29.75	44
38	19.42	41	46	31.83	45	48	28.25	44
37	19.25	41	45	30.08	44	47	27.08	43
36	17.42	40	44	28.08	44	46	26.00	43

ตารางที่ 53 (ต่อ)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่
35	15.00	39	43	25.83	43	45	24.75	43
34	12.83	38	42	24.00	42	44	23.25	42
33	11.17	37	41	22.50	42	43	21.58	42
32	9.58	36	40	20.92	41	42	20.42	41
31	7.58	35	39	19.17	41	41	19.08	41
30	5.42	33	38	17.42	40	40	17.50	40
29	4.42	32	37	15.58	40	39	16.33	40
28	3.67	32	36	13.83	39	38	15.33	39
27	2.58	30	35	12.00	38	37	14.08	39
26	1.58	28	34	10.42	37	36	12.50	38
25	1.00	26	33	9.17	36	35	11.33	37
24	.67	25	32	8.08	36	34	10.17	37
22	.33	22	31	7.08	35	33	8.67	36
21	.08	18	30	6.00	34	32	7.42	35
			29	4.83	33	31	6.42	34
			28	3.75	32	30	5.25	33
			27	3.08	31	29	3.75	32
			26	2.50	30	28	2.67	30
			25	1.83	29	27	2.00	29
			24	1.42	28	26	1.50	28
			23	1.00	26	25	1.00	26
			22	.58	24	24	.58	24
			21	.42	23	23	.42	23
			20	.25	21	19	.17	20
			19	.08	18			
$\bar{X} = 51.49$			$\bar{X} = 58.03$			$\bar{X} = 61.57$		
$SD = 15.90$			$SD = 19.86$			$SD = 20.01$		



ป.4	PR	.08	< 25		< 50		< 75		99.92			
	T - score	18	< 43		< 50		< 56		81			
	Raw-score	21	-	39	40	-	49	50	-	56	57	-
ป.5	PR	.08	< 25		< 50		< 75		99.92			
	T - score	18	< 43		< 50		< 56		81			
	Raw-score	19	-	42	43	-	56	57	-	71	72	-
ป.6	PR	.17	< 25		< 50		< 75		99.92			
	T-score	20	< 43		< 50		< 56		81			
	Raw-score	19	-	45	46	-	61	62	-	77	78	-
ความสามารถทางปัญญา		ต่ำ		ค่อนข้างต่ำ		ปานกลาง		สูง				

ภาพที่ 37 คะแนนความสามารถทางปัญญา และการแปลความหมาย

จากตารางที่ 53 ภาพที่ 37 พบว่า คะแนนความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย แยกตามระดับชั้น ดังนี้

ประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 51.49 คะแนน มีคะแนนดิบ 21 ถึง 106 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .08 ถึง 99.92 และคะแนนที่ 18 ถึง 81 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญาเมื่อเทียบ

คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 39 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 40 ถึง 49 อยู่ในระดับก่อนข้างต่ำ ตั้งแต่ 50 ถึง 56 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 57 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 58.03 คะแนน มีคะแนนดิบ 19 ถึง 109 คะแนน เปอร์เซ็นไทล์ .08 ถึง 99.92 และคะแนนที่ 18 ถึง 81 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบคะแนนดิบ คะแนนดิบ ตั้งแต่ 42 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 43 ถึง 56 อยู่ในระดับก่อนข้างต่ำ ตั้งแต่ 57 ถึง 71 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 72 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 61.57 คะแนน มีคะแนนดิบ 19 ถึง 116 คะแนน เปอร์เซ็นไทล์ .17 ถึง 99.92 และคะแนนที่ 20 ถึง 81 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบคะแนนดิบ คะแนนดิบ ตั้งแต่ 45 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 46 ถึง 61 อยู่ในระดับก่อนข้างต่ำ ตั้งแต่ 62 ถึง 77 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 78 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

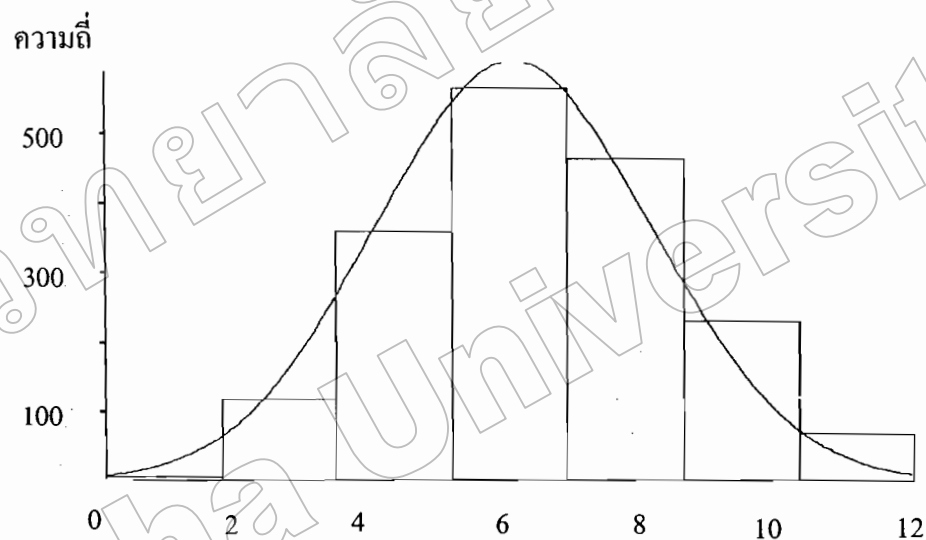
ผลการวิเคราะห์ของการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดฉบับ 1 คะแนนเต็ม 12 คะแนน จากจำนวนข้อสอบ 12 ข้อ ทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 600 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 600 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 600 คน ผลดังตารางที่ 54 และภาพที่ 38

ตารางที่ 54 คะแนนความสามารถทางปัญญาฉบับ 1 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ในภาคใต้ จำแนกตามระดับชั้น (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นไทล์	คะแนนที่
12	99.92	81	12	99.50	75	12	99.25	74
11	99.17	73	11	96.75	68	11	97.17	69
10	97.67	69	10	91.83	62	10	92.75	64
9	94.00	65	9	85.92	60	9	83.25	59
8	87.50	61	8	76.33	57	8	70.83	55
7	77.17	57	7	62.25	53	7	56.75	51
6	62.17	53	6	46.25	49	6	41.83	47
5	44.25	48	5	30.50	44	5	28.58	44
4	25.92	43	4	17.83	40	4	17.17	40
3	12.25	38	3	9.58	36	3	9.33	36
2	4.92	32	2	4.17	32	2	4.00	32

ตารางที่ 54 (ต่อ)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่
1	1.42	28	1	1.17	27	1	.75	25
0	.17	14	0	.25	21			
$\bar{X} = 5.44$			$\bar{X} = 6.28$			$\bar{X} = 6.48$		
$SD = 2.12$			$SD = 2.43$			$SD = 2.45$		



ป.4	PR	.17	< 25			< 50			< 75			99.92
	T - Score	14	< 43			< 50			< 56			81
	Raw - Score	0	-	3	4	-	5	6	-	7	8	-
ป.5	PR	.25	< 25			< 50			< 75			99.50
	T - Score	21	< 44			< 50			< 57			75
	Raw - Score	0	-	4	5	-	6	7	-	8	9	-
ป.6	PR	.75	< 25			< 50			< 75			99.25
	T - Score	25	< 43			< 50			< 59			74
	Raw - Score	1	-	4	5	-	6	7	-	8	9	-
ความสามารถทางปัญญา			ต่ำ			ค่อนข้างต่ำ			ปานกลาง			สูง

ภาพที่ 38 คะแนนแบบวัดฉบับ 1 วัดความรู้ ความเข้าใจ และการแปลความหมาย

จากตารางที่ 54 ภาพที่ 38 พบว่า คะแนนความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ของแบบวัดฉบับ 1 แยกตามระดับชั้น ดังนี้

ประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 5.44 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 12 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .17 ถึง 99.92 และคะแนนที่ 14 ถึง 81 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญาเมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบ ตั้งแต่ 3 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 4 ถึง 5 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 6 ถึง 7 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 8 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 6.28 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 12 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .25 ถึง 99.50 และคะแนนที่ 21 ถึง 75 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 4 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 5 ถึง 6 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 7 ถึง 8 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 9 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 6.48 คะแนน มีคะแนนดิบ 1 ถึง 12 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .75 ถึง 99.25 และคะแนนที่ 25 ถึง 74 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบ ตั้งแต่ 4 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 5 ถึง 6 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 7 ถึง 8 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 9 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

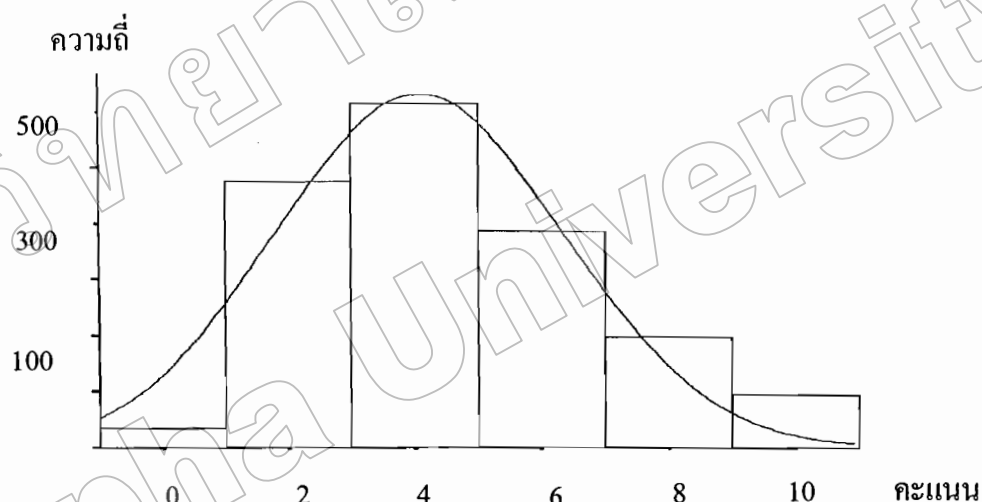
3. ผลการวิเคราะห์ของการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดฉบับ 2 คะแนนเต็ม 10 คะแนน
จากจำนวนข้อสอบ 10 ข้อ ทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 600 คน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 600 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 600 คน ผลดังตารางที่ 55
และภาพที่ 39

ตารางที่ 55 คะแนนความสามารถทางปัญญฉบับ 2 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย
ในภาคใต้ จำแนกตามระดับชั้น (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่
10	99.42	75	10	99.25	74	10	99.08	73
9	98.25	71	9	96.50	68	9	95.17	66
8	96.83	68	8	92.08	64	8	89.17	62
7	94.67	66	7	86.33	60	7	80.67	58
6	91.25	63	6	78.67	57	6	69.00	54
5	83.08	59	5	67.75	54	5	55.92	51
4	67.17	54	4	53.67	50	4	42.17	48

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่
3	46.83	49	3	36.58	46	3	28.50	44
2	25.42	43	2	17.83	40	2	14.67	39
1	8.75	36	1	5.00	33	1	4.58	33
0	1.50	28	0	.67	25	0	.75	25
$\bar{X} = 3.37$			$\bar{X} = 4.16$			$\bar{X} = 4.70$		
$SD = 1.93$			$SD = 2.27$			$SD = 2.40$		



ป.4	PR	1.50	< 25	< 50	< 75	99.42
	T - Score	28	< 43	< 50	< 54	75
	Raw - Score	0 - 1	2 - 3	4 - 5	6 - 10	
ป.5	PR	.67	< 25	< 50	< 75	99.25
	T - Score	25	< 46	< 50	< 57	74
	Raw - Score	0 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 10	
ป.6	PR	.75	< 25	< 50	< 75	99.08
	T - Score	25	< 48	< 50	< 59	73
	Raw - Score	0 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 10	
ความสามารถทางปัญญา		ต่ำ	ค่อนข้างต่ำ	ปานกลาง	สูง	

ภาพที่ 39 คะแนนแบบวัดฉบับ 2 วัดความรู้ เชิงปริมาณ และการแปลความหมาย

จากตารางที่ 55 ภาพ 39 พบว่า คะแนนความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ของแบบวัดฉบับ 2 แยกตามระดับชั้น ดังนี้

ประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.37 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 10 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ 1.50 ถึง 99.42 และคะแนนที่ 28 ถึง 75 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 1 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 2 ถึง 3 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 4 ถึง 5 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 6 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.16 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 10 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .25 ถึง 99.25 และคะแนนที่ 25 ถึง 74 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 2 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 3 ถึง 4 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 5 ถึง 6 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 7 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.70 คะแนน มีคะแนนดิบ 1 ถึง 10 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .75 ถึง 99.08 และคะแนนที่ 25 ถึง 73 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 2 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 3 ถึง 4 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 5 ถึง 6 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 7 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

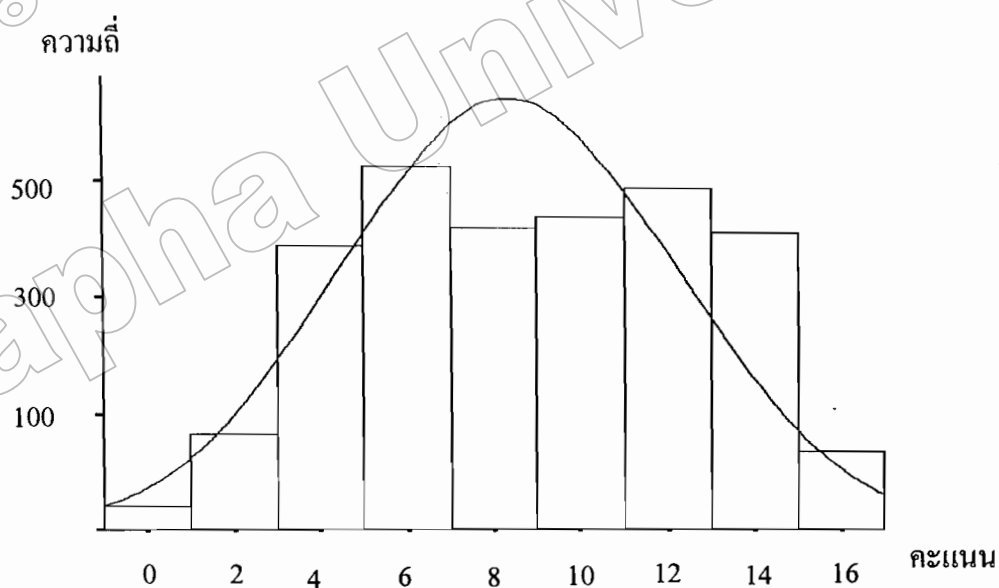
4. ผลการวิเคราะห์ของการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดฉบับ 3 คะแนนเต็ม 16 คะแนน
จากจำนวนข้อสอบ 16 ข้อ ทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 600 คน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 600 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 600 คน ผลดังตารางที่ 56
และภาพที่ 40

ตารางที่ 56 คะแนนความสามารถทางปัญญาลบ 3 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย
ในภาคใต้ จำแนกตามระดับชั้น (คะแนนเต็ม 16 คะแนน)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่
16	99.50	75	16	99.75	78	16	99.50	75
15	98.33	71	15	97.08	68	15	97.75	70
14	95.83	67	14	90.75	63	14	92.17	64
13	91.83	63	13	83.58	59	13	82.17	59
12	86.33	60	12	76.17	57	12	71.67	55
11	79.83	58	11	68.58	54	11	61.42	52
10	73.25	56	10	61.67	52	10	52.25	50
9	65.83	54	9	55.00	51	9	44.00	48

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่
8	58.00	52	8	47.92	49	8	37.00	46
7	48.75	49	7	40.58	47	7	32.00	45
6	39.00	47	6	32.33	45	6	26.00	43
5	29.00	44	5	23.17	42	5	19.17	41
4	19.08	41	4	15.42	39	4	13.00	38
3	11.08	37	3	8.58	36	3	7.50	35
2	5.33	33	2	3.33	31	2	3.17	31
1	2.83	30	1	1.00	26	1	1.08	27
0	1.17	27	0	.25	21	0	.33	22
$\bar{X} = 7.45$			$\bar{X} = 8.45$			$\bar{X} = 9.10$		
$SD = 3.68$			$SD = 3.93$			$SD = 3.84$		



	PR	1.17	< 25	< 50	< 75	99.50
ป.4	T - Score	27	< 44	< 50	< 56	75
	Raw - Score	0 - 4	5 - 7	8 - 10	11 - 16	
	PR	.25	< 25	< 50	< 75	99.25
ป.5	T - Score	21	< 45	< 50	< 54	74
	Raw - Score	0 - 5	6 - 8	9 - 11	12 - 16	
	PR	.33	< 25	< 50	< 75	99.08
ป.6	T - Score	22	< 43	< 50	< 59	73
	Raw - Score	0 - 5	6 - 9	10 - 12	13 - 16	
ความสามารถทางปัญญา		ต่ำ	ค่อนข้างต่ำ	ปานกลาง	สูง	

ภาพที่ 40 คะแนนแบบวัดฉบับ 3 วัดการอ่าน การเขียน และการแปลความหมาย

จากตารางที่ 56 ภาพที่ 40 พบว่า คะแนนความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนปลายของแบบวัดฉบับ 3 แยกตามระดับชั้น ดังนี้

ประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.45 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 16 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ 1.17 ถึง 99.50 และคะแนนที่ 27 ถึง 75 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 4 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 5 ถึง 7 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 8 ถึง 10 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 11 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.45 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 16 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .25 ถึง 99.75 และคะแนนที่ 21 ถึง 78 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 5 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 6 ถึง 8 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 9 ถึง 11 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 12 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 9.10 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 16 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .33 ถึง 99.50 และคะแนนที่ 22 ถึง 75 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 5 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 6 ถึง 9 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 10 ถึง 12 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 13 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

5. ผลการวิเคราะห์ของการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดฉบับ 4 คะแนนเต็ม 16 คะแนน
จากจำนวนข้อสอบ 16 ข้อ ทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 600 คน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 600 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 600 คน ผลดังตารางที่ 57
และภาพที่ 41

	PR	.25	< 25	< 50	< 75	99.67
ป.4	T - Score	21	< 43	< 50	< 56	77
	Raw - Score	1 - 6	7 - 8	9 - 11	12 - 16	
	PR	.25	< 25	< 50	< 75	99.75
ป.5	T - Score	21	< 43	< 50	< 55	78
	Raw - Score	1 - 7	8 - 10	11 - 12	13 - 16	
	PR	.08	< 25	< 50	< 75	99.08
ป.6	T - Score	18	< 44	< 50	< 59	76
	Raw - Score	0 - 8	9 - 10	11 - 12	13 - 16	
ความสามารถทางปัญญา		ต่ำ	ค่อนข้างต่ำ	ปานกลาง	สูง	

ภาพที่ 41 คะแนนแบบวัดฉบับ 4 วัดการสืบค้นความจำระยะยาว และการแปลความหมาย

จากตารางที่ 57 ภาพที่ 41 พบว่า คะแนนความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ของแบบวัดฉบับ 8 แยกตามระดับชั้น ดังนี้
ประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 8.84 คะแนน มีคะแนนดิบ 1 ถึง 16 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .25 ถึง 99.67 และคะแนนที่ 21 ถึง 77 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 6 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 7 ถึง 8 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 9 ถึง 11 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 12 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

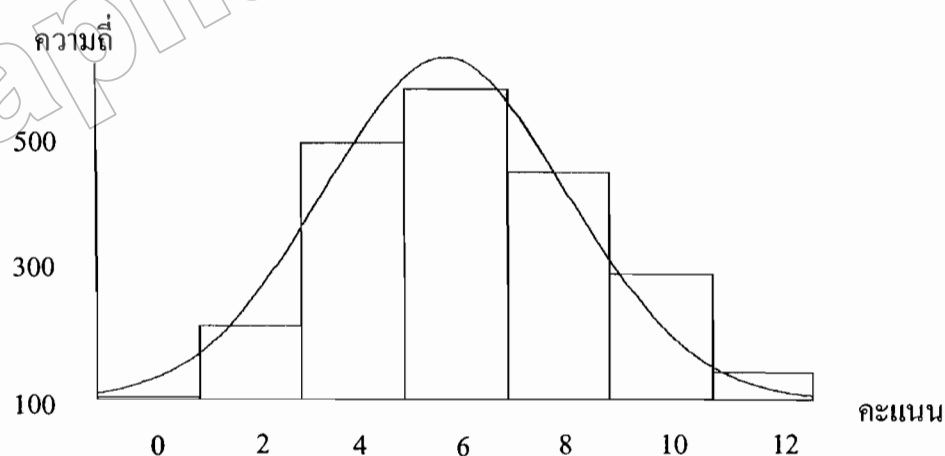
ประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 9.90 คะแนน มีคะแนนดิบ 1 ถึง 16 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .25 ถึง 99.75 และคะแนนที่ 21 ถึง 78 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 7 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 8 ถึง 10 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 11 ถึง 12 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 13 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.26 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 16 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .08 ถึง 99.58 และคะแนนที่ 18 ถึง 76 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 8 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 9 ถึง 10 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 11 ถึง 12 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 13 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

6. ผลการวิเคราะห์ของการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดฉบับ 5 คะแนนเต็ม 12 คะแนน
จากจำนวนข้อสอบ 12 ข้อ ทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 600 คน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 600 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 600 คน ผลดังตารางที่ 58
และภาพที่ 42

ตารางที่ 58 คะแนนความสามารถทางปัญญาฉบับ 5 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย
ในภาคใต้จำแนกตามระดับชั้น

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่
12	99.83	79	12	99.92	81	12	99.25	74
11	99.08	73	11	98.67	72	11	97.33	69
10	97.42	69	10	95.17	66	10	92.42	64
9	93.75	65	9	88.75	62	9	84.00	59
8	86.33	61	8	80.17	78	8	74.08	56
6	59.00	52	6	55.75	51	6	49.08	49
5	42.92	48	5	40.33	47	5	35.17	46
4	27.42	43	4	26.25	43	4	23.50	42
3	12.83	38	3	13.17	38	3	13.58	39
2	4.00	32	2	4.50	33	2	5.58	34
1	1.00	26	1	.92	26	1	1.33	27
0	.08	18	0	.08	18	0	.17	20
$\bar{X} = 5.25$			$\bar{X} = 5.75$			$\bar{X} = 6.12$		
$SD = 2.16$			$SD = 2.37$			$SD = 2.06$		



ป.4	PR	.08	< 25			< 50			< 75			99.83
	T - Score	18	< 43			< 50			< 61			79
	Raw - Score	0	-	3	4	-	5	6	-	7	8	-
ป.5	PR	.08	< 25			< 50			< 75			99.92
	T - Score	21	< 43			< 50			< 78			81
	Raw - Score	0	-	3	4	-	5	6	-	7	8	-
ป.6	PR	.17	< 25			< 50			< 75			99.25
	T - Score	18	< 46			< 50			< 59			74
	Raw - Score	0	-	4	5	-	6	7	-	8	9	-
ความสามารถทางปัญญา			ต่ำ			ค่อนข้างต่ำ			ปานกลาง			สูง

ภาพที่ 42 คะแนนแบบวัดฉบับ 5 วัดมุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์ และการแปลความหมาย

จากตารางที่ 58 ภาพที่ 42 พบว่า คะแนนความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ของแบบวัดฉบับ 5 แยกตามระดับชั้น ดังนี้

ประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 5.25 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 12 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .08 ถึง 99.83 และคะแนนที่ 18 ถึง 79 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 3 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 4 ถึง 5 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 6 ถึง 7 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 8 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

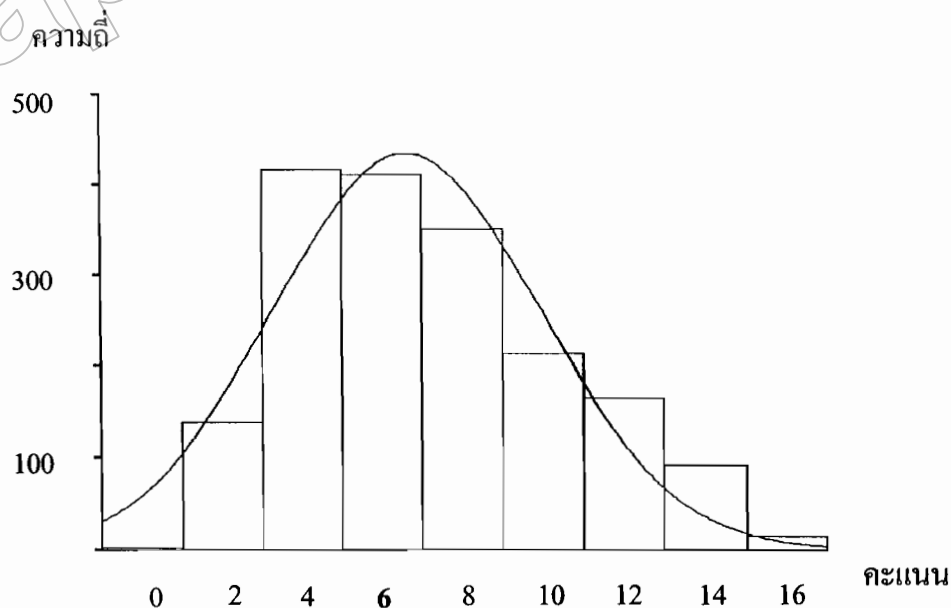
ประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 5.75 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 12 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .08 ถึง 99.92 และคะแนนที่ 18 ถึง 81 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบ ตั้งแต่ 3 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 4 ถึง 5 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 6 ถึง 7 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 8 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 6.12 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 12 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .17 ถึง 99.25 และคะแนนที่ 20 ถึง 74 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 4 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 5 ถึง 6 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 6 ถึง 7 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 8 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

7. ผลการวิเคราะห์ของการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดฉบับ 6 คะแนนเต็ม 12 คะแนน
จากจำนวนข้อสอบ 12 ข้อ ทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 600 คน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 600 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 600 คน ผลดังตารางที่ 59
และภาพที่ 43

ตารางที่ 59 คะแนนความสามารถทางปัญญาฉบับ 6 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย
ในภาคใต้ จำแนกตามระดับชั้น (คะแนนเต็ม 16 คะแนน)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่
16	99.83	79	16	99.83	79	16	99.50	75
15	99.42	75	14	98.33	71	15	99.17	72
14	99.00	73	13	95.25	66	14	97.17	69
13	97.83	70	12	91.25	63	13	93.83	65
12	95.08	66	11	85.67	62	12	90.50	63
11	92.25	64	10	79.58	58	11	85.25	60
10	89.33	62	9	73.75	56	10	77.83	57
9	85.33	60	8	66.42	54	9	70.00	55
8	78.42	57	7	56.83	51	8	61.50	52
7	68.33	54	6	46.42	49	7	51.92	50
6	55.33	51	5	37.50	46	6	41.67	47
5	39.83	47	4	28.58	44	5	31.83	45
4	25.83	43	3	16.00	40	4	22.17	42
3	14.33	39	2	6.33	34	3	11.50	37
2	5.33	33	1	2.25	29	2	3.92	32
1	.83	26	0	.17	13	1	1.08	27
$\bar{X} = 6.04$			$\bar{X} = 6.66$			$\bar{X} = 7.11$		
$SD = 2.90$			$SD = 3.48$			$SD = 3.41$		



ป.4	PR	.83	< 25			< 50			< 75			99.83
	T - Score	26	< 43			< 50			< 57			79
	Raw - Score	1	-	3	4	-	5	6	-	7	8	-
ป.5	PR	.17	< 25			< 50			< 75			99.83
	T - Score	13	< 44			< 50			< 58			79
	Raw - Score	0	-	3	4	-	6	7	-	9	10	-
ป.6	PR	1.08	< 25			< 50			< 75			99.50
	T - Score	25	< 45			< 50			< 57			75
	Raw - Score	0	-	4	5	-	6	7	-	9	10	-
ความสามารถทางปัญญา			ต่ำ			ค่อนข้างต่ำ			ปานกลาง			สูง

ภาพที่ 43 คะแนนแบบวัดฉบับ 6 วัดการประมวลผลการได้ยินและการแปลความหมาย

จากตาราง 59 ภาพ 43 พบว่า คะแนนความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ของแบบวัดฉบับ 6 แยกตามระดับชั้น ดังนี้

ประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 6.04 คะแนน มีคะแนนดิบ 1 ถึง 16 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .83 ถึง 99.83 และคะแนนที่ 26 ถึง 79 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 3 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 4 ถึง 5 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 6 ถึง 7 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 8 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

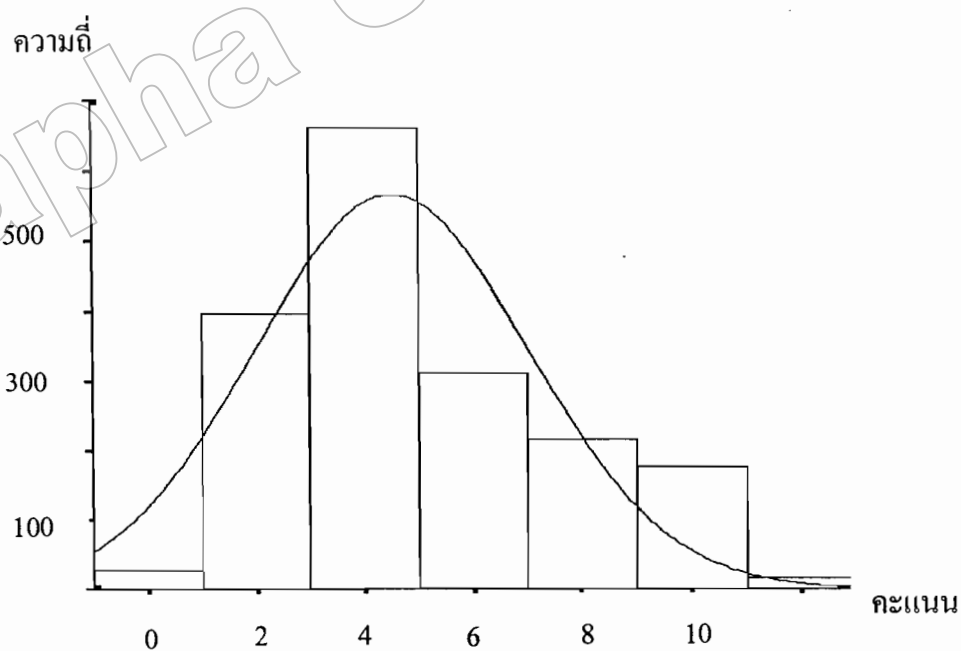
ประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 6.66 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 16 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .17 ถึง 99.83 และคะแนนที่ 13 ถึง 79 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 3 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 4 ถึง 6 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 7 ถึง 9 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 10 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 7.11 คะแนน มีคะแนนดิบ 1 ถึง 16 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ 1.08 ถึง 99.75 และคะแนนที่ 27 ถึง 75 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 4 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 5 ถึง 6 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 7 ถึง 9 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 10 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

8. ผลการวิเคราะห์ของการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดฉบับ 7 คะแนนเต็ม 11 คะแนน
จากจำนวนข้อสอบ 11 ข้อ ทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 600 คน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 600 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 600 คน ผลดังตารางที่ 60
และภาพที่ 44

ตารางที่ 60 คะแนนความสามารถทางปัญญาฉบับ 7 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย
ในภาคใต้ จำแนกตามระดับชั้น (คะแนนเต็ม 11 คะแนน)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่
11	99.75	78	11	99.58	76	11	99.42	75
10	99.00	73	10	97.17	69	10	95.83	67
9	95.08	66	9	91.83	63	9	90.42	63
8	90.08	63	8	86.17	60	8	84.58	60
7	86.92	61	7	79.00	58	7	76.92	57
6	82.33	59	6	71.25	55	6	68.33	54
5	73.50	56	5	63.58	53	5	58.92	52
4	57.50	52	4	49.58	49	4	43.00	48
3	38.33	47	3	31.50	45	3	25.33	43
2	19.92	41	2	15.00	39	2	12.67	38
1	5.83	34	1	5.00	33	1	3.75	32
0	.58	24	0	1.33	27	0	.33	22
$\bar{X} = 4.01$			$\bar{X} = 4.59$			$\bar{X} = 4.91$		
$SD = 2.33$			$SD = 2.60$			$SD = 2.59$		



	PR	.58	< 25	< 50	< 75	99.75
ป.4	T - Score	24	< 47	< 50	< 59	78
	Raw - Score	0 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 11	
	PR	1.33	< 25	< 50	< 75	99.58
ป.5	T - Score	13	< 45	< 50	< 58	79
	Raw - Score	0 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 11	
	PR	.33	< 25	< 50	< 75	99.42
ป.6	T - Score	22	< 45	< 50	< 57	75
	Raw - Score	0 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 11	
ความสามารถทางปัญญา		ต่ำ	ค่อนข้างต่ำ	ปานกลาง	สูง	

ภาพที่ 44 คะแนนแบบวัดฉบับ 7 วัดการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ และการแปลความหมาย

จากตารางที่ 60 ภาพที่ 44 พบว่า คะแนนความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนปลายของแบบวัดฉบับ 7 แยกตามระดับชั้น ดังนี้

ประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.59 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 11 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .58 ถึง 99.75 และคะแนนที่ 24 ถึง 78 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 2 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 3 ถึง 4 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 5 ถึง 6 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 7 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.59 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 11 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ 1.33 ถึง 99.58 และคะแนนที่ 27 ถึง 79 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 2 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 3 ถึง 4 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 5 ถึง 6 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 7 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

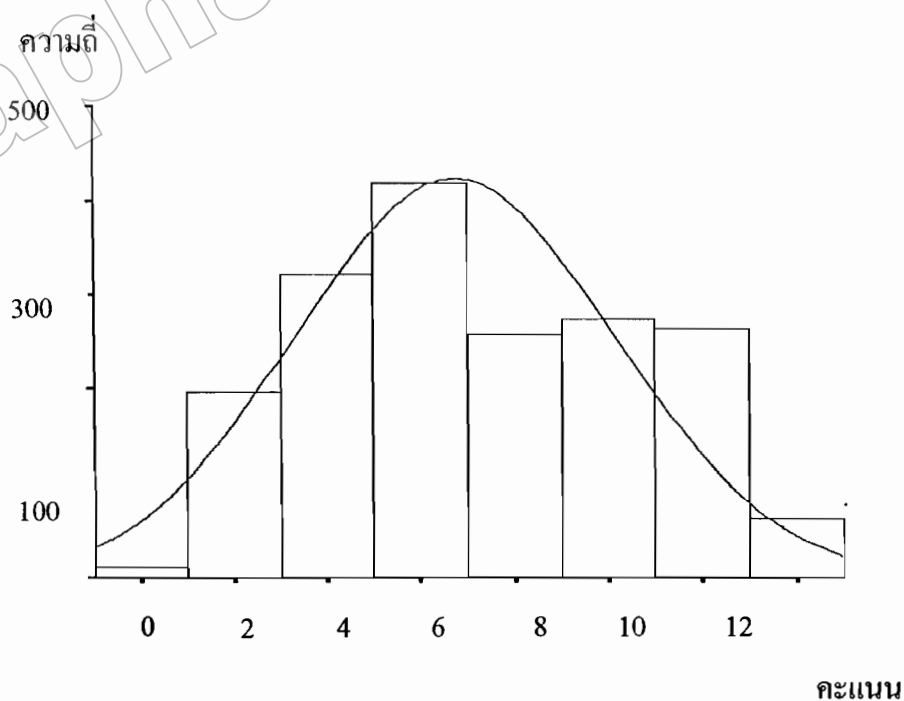
ประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.91 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 12 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .33 ถึง 99.42 และคะแนนที่ 22 ถึง 75 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 2 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 3 ถึง 4 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 5 ถึง 6 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 7 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

9. ผลการวิเคราะห์ของการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดฉบับ 8 คะแนนเต็ม 13 คะแนน

จากจำนวนข้อสอบ 13 ข้อ ทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 600 คน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 600 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 600 คน ผลดังตารางที่ 61
และภาพที่ 45

ตารางที่ 61 คะแนนความสามารถทางปัญญาฉบับ 8 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย
ในภาคใต้ จำแนกตามระดับชั้น (คะแนนเต็ม 13 คะแนน)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่
13	98.58	71	13	97.75	70	13	98.50	71
12	94.75	66	12	91.92	64	12	93.75	67
11	90.67	63	11	83.42	59	11	85.25	60
10	86.17	60	10	73.67	56	10	74.58	56
9	80.50	58	9	65.58	54	9	65.58	54
8	73.50	56	8	59.25	52	8	57.33	52
7	64.83	53	7	53.42	50	7	49.58	49
6	53.50	50	6	46.00	48	6	39.17	47
5	40.25	47	5	36.00	46	5	27.58	44
4	27.50	44	4	27.17	43	4	19.83	41
3	16.58	40	3	18.17	40	3	13.00	38
2	8.75	36	2	8.92	36	2	7.00	35
1	3.17	31	1	2.83	30	1	2.42	30
0	.42	16	0	.25	21	0	.25	19
$\bar{X} = 6.19$			$\bar{X} = 6.86$			$\bar{X} = 7.16$		
$SD = 3.21$			$SD = 3.59$			$SD = 3.30$		



ป.4	PR	.42	< 25			< 50			< 75			98.58
	T - Score	16	< 44			< 50			< 58			71
	Raw - score	0	-	3	4	-	5	6	-	8	9	-
ป.5	PR	.25	< 25			< 50			< 75			97.75
	T - score	21	< 43			< 50			< 59			70
	Raw - score	0	-	3	4	-	6	7	-	10	11	-
ป.6	PR	.25	< 25			< 50			< 75			98.50
	T - score	19	< 45			< 50			< 57			71
	Raw - Score	0	-	4	5	-	7	8	-	10	11	-
ความสามารถทางปัญญา		ต่ำ	ค่อนข้างต่ำ			ปานกลาง			สูง			

ภาพที่ 45 คะแนนแบบวัดฉบับ 8 วัดความเร็วในการประมวลผลและการแปลความหมาย

จากตารางที่ 61 ภาพที่ 45 พบว่า คะแนนความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ของแบบวัดฉบับ 8 แยกตามระดับชั้น ดังนี้

ประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 6.19 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 13 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .42 ถึง 98.58 และคะแนนที่ 16 ถึง 71 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 3 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 4 ถึง 5 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 6 ถึง 8 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 9 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 6.86 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 13 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .25 ถึง 97.75 และคะแนนที่ 21 ถึง 70 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ ตั้งแต่ 3 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 4 ถึง 6 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ตั้งแต่ 7 ถึง 10
อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 11 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

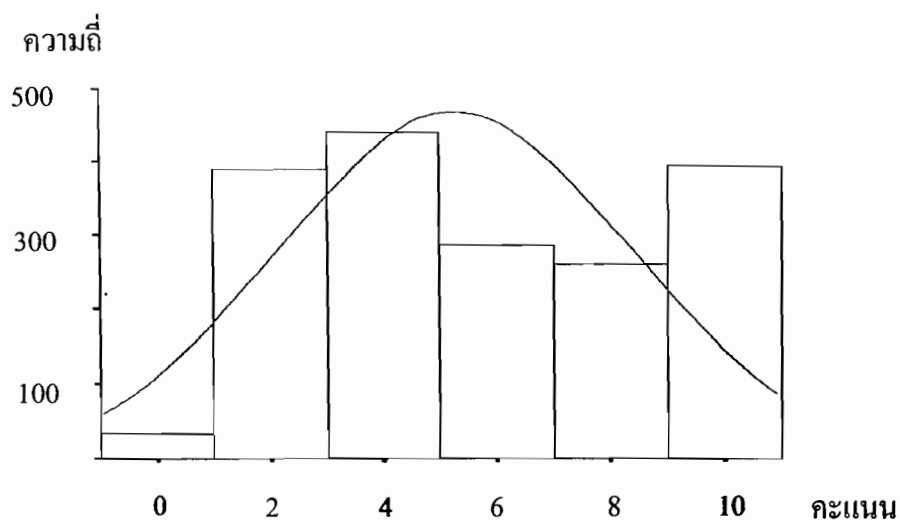
ประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 7.16 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 13 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .25 ถึง 98.50 และคะแนนที่ 19 ถึง 71 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 4 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 5 ถึง 7 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 8 ถึง 10 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 11 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

10. ผลการวิเคราะห์ของการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดฉบับ 9 คะแนนเต็ม 10 คะแนน
จากจำนวนข้อสอบ 10 ข้อ ทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 600 คน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 600 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 600 คน ผลดังตารางที่ 62 และภาพที่ 46

ตารางที่ 62 คะแนนความสามารถทางปัญญาแบบ 9 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย
ในภาคใต้ จำแนกตามระดับชั้น (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5			ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่
10	95.50	66	13	82.08	59	13	90.75	63
9	88.42	61	12	78.83	58	12	77.33	57
8	82.50	59	11	71.33	55	11	69.50	55
7	76.42	57	10	64.08	53	10	62.83	53
6	70.17	55	9	57.50	52	9	52.83	50
5	61.25	52	8	50.42	50	8	44.25	48
4	50.83	50	4	42.58	48	4	37.08	46
4	50.83	50	4	42.58	48	4	37.08	46
3	36.83	46	3	31.17	45	3	25.92	43
2	18.08	40	2	16.75	40	2	13.00	38
1	5.08	33	1	5.83	34	1	4.50	33
0	.92	26	0	1.08	27	0	.83	26
$\bar{X} = 4.64$			$\bar{X} = 5.39$			$\bar{X} = 5.74$		
$SD = 2.81$			$SD = 3.18$			$SD = 3.09$		



ป.4	PR	.92	< 25		< 50		< 75		95.50			
	T - Score	26	< 46		< 50		< 57		66			
	Raw - Score	0	-	2	3	-	4	5	-	6	7	-
ป.5	PR	1.08	< 25		< 50		< 75		82.08			
	T - Score	27	< 45		< 50		< 55		59			
	Raw - Score	0	-	2	3	-	4	5	-	8	9	-
ป.6	PR	.83	< 25		< 50		< 75		90.75			
	T - Score	26	< 43		< 50		< 57		63			
	Raw - Score	0	-	2	3	-	4	5	-	8	9	-
ความสามารถทางปัญญา		ต่ำ	ค่อนข้างต่ำ				ปานกลาง				สูง	

ภาพที่ 46 คะแนนแบบวัดฉบับ 9 วัดความจำระยะสั้น และการแปลความหมาย

จากตารางที่ 62 ภาพที่ 46 พบว่า คะแนนความสามารถทางปัญญาลำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ของแบบวัดฉบับ 9 แยกตามระดับชั้น ดังนี้
ประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.64 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 10 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .92 ถึง 95.50 และคะแนนที่ 26 ถึง 66 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 2 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 3 ถึง 4 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 5 ถึง 6 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 7 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 5.39 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 10 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ 1.08 ถึง 82.08 และคะแนนที่ 27 ถึง 59 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ ตั้งแต่ 2 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 3 ถึง 4 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ตั้งแต่ 5 ถึง 8
อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 9 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง

ประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 5.74 คะแนน มีคะแนนดิบ 0 ถึง 10 คะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ .83 ถึง 90.75 และคะแนนที่ 26 ถึง 63 เกณฑ์ความสามารถทางปัญญา เมื่อเทียบ
คะแนนดิบ คะแนนดิบตั้งแต่ 2 ลงมาอยู่ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 3 ถึง 4 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
ตั้งแต่ 5 ถึง 8 อยู่ในระดับปานกลาง ตั้งแต่ 9 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูง