

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยดังนี้

4.1 ผลการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.1.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.1.2 ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในด้าน

- 1) การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
- 2) ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
- 3) ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
- 4) ค่าความเชื่อมั่น ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

4.2 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์อักษรย่อที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

IOC	หมายถึง	ค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อ
p	หมายถึง	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ
r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ
r_{tt}	หมายถึง	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
k	หมายถึง	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
SE_{meas}	หมายถึง	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
t	หมายถึง	ค่าสถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบที
χ^2	หมายถึง	ดัชนีตรวจสอบสอดคล้องประเภทค่าสถิติไค-สแควร์
df	หมายถึง	ค่าองศาอิสระ (Degree of Freedom)
p-value	หมายถึง	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
χ^2/df	หมายถึง	ดัชนีอัตราส่วนไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-Square Ratio)
GFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Index)
AGFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index)
RMR	หมายถึง	ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือ (Root Mean Square Residual)
RMSEA	หมายถึง	ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation)
CFI	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index)
Normalized T-Score	หมายถึง	คะแนนมาตรฐานที่ปกติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.1.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	รูปแบบและจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ	
	ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ	ตอนที่ 2 เขียนตอบแบบสั้น
เชื่อมโยงเชิงโมเดล (modeling connections)	4 ข้อ	2 ข้อ
เชื่อมโยงเชิงโครงสร้าง (structural connections)	4 ข้อ	2 ข้อ
เชื่อมโยงทางการแสดงแทน (representational connections)	4 ข้อ	2 ข้อ
เชื่อมโยงเกี่ยวกับขั้นตอนและความคิดรวบยอด (procedure-concept connections)	4 ข้อ	2 ข้อ
เชื่อมโยงระหว่างสาระของคณิตศาสตร์ (connection between strands of mathematics)	4 ข้อ	2 ข้อ
รวม	20 ข้อ	10 ข้อ

แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 2 ตอน ตอนที่ 1 มีรูปแบบเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตอนที่ 2 มีรูปแบบเป็นข้อสอบแบบเขียนตอบแบบสั้น จำนวน 10 ข้อ

4.1.2 ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในด้าน

การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือโดยวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ความเชื่อมั่น (r_{tt}) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SE_{meas}) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามลำดับดังนี้

1) การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ได้จากผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามคุณลักษณะที่แสดงถึงความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณา ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ .60 จึงถือว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงกับนิยามที่กำหนด แต่เนื่องจากมีข้อสอบมีการปรับปรุง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจึงได้ส่งแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบแต่ละข้ออีกครั้ง ปรากฏผลดังตารางที่ 4.2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบ ตอนที่	ความสามารถในการเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์	ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1	เชื่อมโยงเชิงโมเดล (modeling connections)	1	1.00	1.00
		2*	0.60	1.00
		3	1.00	1.00
		4	1.00	1.00
	เชื่อมโยงเชิงโครงสร้าง (structural connections)	5	1.00	1.00
		6	0.80	0.80
		7*	0.60	0.80
		8*	0.80	1.00
	เชื่อมโยงทางการแสดงแทน (representational connections)	9	0.80	0.80
		10	0.80	0.80
		11	1.00	1.00
		12	1.00	1.00
	เชื่อมโยงเกี่ยวกับขั้นตอนและความคิด รวบยอด (procedure-concept connections)	13	0.80	0.80
		14	1.00	1.00
		15	1.00	1.00
		16	1.00	1.00
	เชื่อมโยงระหว่างสาระของคณิตศาสตร์ (connection between strands of mathematics)	17	1.00	1.00
		18	0.80	0.80
		19	1.00	1.00
		20	0.80	0.80

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

แบบทดสอบ ตอนที่	ความสามารถในการเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์	ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
2	เชื่อมโยงเชิงโมเดล	1	1.00	1.00
	(modeling connections)	2	0.80	0.80
	เชื่อมโยงเชิงโครงสร้าง	3	1.00	1.00
	(structural connections)	4*	0.60	0.80
	เชื่อมโยงทางการแสดงแทน	5	1.00	1.00
	(representational connections)	6	1.00	1.00
	เชื่อมโยงเกี่ยวกับขั้นตอนและความคิด	7*	0.60	0.80
	รวบยอด	8	1.00	1.00
	(procedure-concept connections)			
	เชื่อมโยงระหว่างสาระของคณิตศาสตร์	9	1.00	1.00
	(connection between strands of mathematics)	10	1.00	1.00

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า ค่าความสอดคล้องแต่ละข้อในแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในตอนต้นที่ 1 และตอนที่ 2 ที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาในครั้งที่ 2 มีค่าอยู่ระหว่าง .80 ถึง 1.00 แสดงว่าทุกข้อผ่านเกณฑ์การพิจารณาตามที่กำหนดไว้

2) ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 100 คน และได้นำผลการทดสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อของข้อสอบด้านค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาค่าความยากง่ายที่พอเหมาะคือ .20 - .80 และอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ปรากฏผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบ	ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก		ผลการพิจารณา
		p	r	Z _r	
ตอนที่ 1	1	.53	.38	.400	ผ่านเกณฑ์
	2	.62	.31	.321	ผ่านเกณฑ์
	3	.59	.56	.633	ผ่านเกณฑ์
	4	.54	.47	.510	ผ่านเกณฑ์
	5	.52	.56	.633	ผ่านเกณฑ์
	6	.59	.56	.633	ผ่านเกณฑ์
	7	.57	.47	.510	ผ่านเกณฑ์
	8	.58	.47	.510	ผ่านเกณฑ์
	9	.55	.38	.400	ผ่านเกณฑ์
	10	.56	.44	.472	ผ่านเกณฑ์
	11	.59	.32	.332	ผ่านเกณฑ์
	12	.54	.69	.848	ผ่านเกณฑ์
	13	.57	.41	.436	ผ่านเกณฑ์
	14	.56	.44	.472	ผ่านเกณฑ์
	15	.49	.50	.549	ผ่านเกณฑ์
	16	.58	.44	.472	ผ่านเกณฑ์
	17	.58	.41	.436	ผ่านเกณฑ์
	18	.58	.56	.633	ผ่านเกณฑ์
	19	.51	.50	.549	ผ่านเกณฑ์
	20	.58	.59	.678	ผ่านเกณฑ์
ตอนที่ 2	1	.58	.38	.400	ผ่านเกณฑ์
	2	.46	.38	.400	ผ่านเกณฑ์
	3	.56	.35	.365	ผ่านเกณฑ์
	4	.55	.47	.510	ผ่านเกณฑ์
	5	.50	.47	.510	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

แบบทดสอบ	ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก		ผลการพิจารณา
		p	r	Z _r	
ตอนที่ 2	6	.48	.32	.332	ผ่านเกณฑ์
	7	.44	.41	.436	ผ่านเกณฑ์
	8	.54	.56	.633	ผ่านเกณฑ์
	9	.54	.53	.590	ผ่านเกณฑ์
	10	.57	.50	.549	ผ่านเกณฑ์
เฉลี่ยทั้งฉบับ	-	.55	-	-	-

*Z_r เฉลี่ยเท่ากับ .505 จะได้ r เฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ .47

จากตารางที่ 4.3 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ พบว่า ข้อสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกข้อ โดยมีค่าความยากง่ายของข้อสอบตั้งแต่ .44 ถึง .62 และมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ .31 ถึง .69 และถ้าพิจารณาเป็นรายฉบับ แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีค่าความยากง่ายเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ .55 และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ .47

3) วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

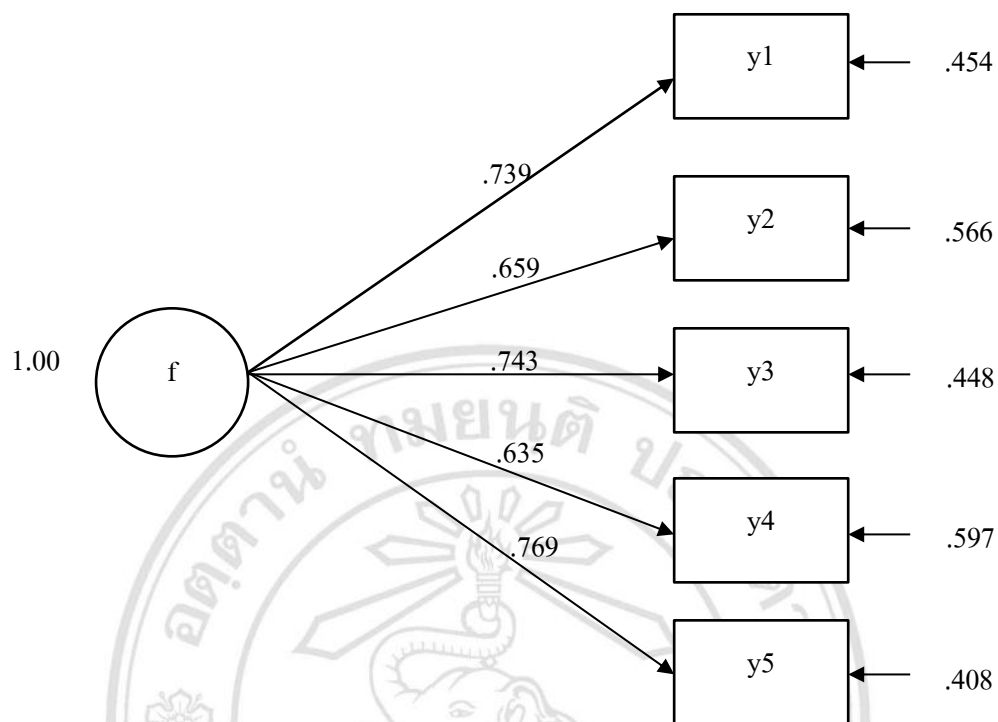
ผู้วิจัยนำคะแนนจากข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จำนวน 30 ข้อ ไปวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) เพื่อเป็นการยืนยันว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นนั้นสามารถวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่สร้างตามกรอบแนวคิดของ Evitts (2004) ปรากฏผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ห้้องค้ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

องค์ประกอบความสามารถในการเชื่อมโยง	β	SE	Z	p-value	R^2
1. เชื่อมโยงเชิงโมเดล	0.739	0.029	25.347	0.000	0.546
2. เชื่อมโยงเชิงโครงสร้าง	0.659	0.034	19.441	0.000	0.434
3. เชื่อมโยงทางการแสดงแทน	0.743	0.029	25.706	0.000	0.552
4. เชื่อมโยงเกี่ยวกับขั้นตอนและความคิดรวบยอด	0.635	0.035	17.981	0.000	0.403
5. เชื่อมโยงระหว่างสาระของคณิตศาสตร์	0.769	0.027	28.180	0.000	0.592

$\chi^2=2.139$ df = 5, $\chi^2/\text{df} = 0.427$, p-value = 0.8295, CFI = 1.000
 TLI = 1.008, RMSEA = 0.000, SRMR = 0.008

จากตารางที่ 4.4 ผลการการวิเคราะห์ห้้องค้ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ตามโมเดลการวิเคราะห์ห้้องค้ประกอบความสามารถในการเชื่อมโยง ซึ่งมีข้อสอบทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ สามารถแบ่งเป็นองค์ประกอบได้ 5 องค์ประกอบ คือ การเชื่อมโยงเชิงโมเดล (Modeling Connections) การเชื่อมโยงเชิงโครงสร้าง (Structural Connections) การเชื่อมโยงทางการแสดงแทน (Representational Connections) การเชื่อมโยงเกี่ยวกับขั้นตอนและความคิดรวบยอด (Procedure-Concept Connections) และการเชื่อมโยงระหว่างสาระของคณิตศาสตร์ (Connection Between Strands of Mathematics) พบว่า χ^2 มีค่าเท่ากับ 2.139, df มีค่าเท่ากับ 5 และ p-value มีค่าเท่ากับ 0.8295 ซึ่งค่าไค-สแควร์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าโมเดลการวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และเมื่อพิจารณา ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ 1.000 ซึ่งค่านี้มีค่าสูงเป็น 1 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (RMSEA) มีค่าเท่ากับ 0.000 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือมาตรฐาน (SRMR) มีค่าเท่ากับ 0.008 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2/df) เท่ากับ 0.42 แสดงให้เห็นว่าโมเดลการวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่สร้างตามกรอบแนวคิดของ Evitts (2004) มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ หรือมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง



ภาพที่ 4.1 โมเดลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

4) ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยนำคะแนนจากข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 30 ข้อ ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach) ปรากฏผลดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SE_{meas}) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

รายการ	จำนวนข้อ	ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{meas})
ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	30	.836	.11

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .836 สำหรับความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดทั้งฉบับมีค่า .11

4.2 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T-Scores) โดยนำผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาแปลงเป็นคะแนนที่ปกติ และเกณฑ์การแปลความหมาย คะแนนมาตรฐานที่ปกติจากสูตรอันดับขั้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2546 : 162) เพื่อให้เหมาะสมกับแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นเกณฑ์ปกติ ดังนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งฉบับ

คะแนนดิบ	Normalized T-Scores	การแปลคะแนน
30	74	
29	73	
28	71	
27	69	
26	67	
25	66	ดี
24	64	
23	62	
22	61	
21	59	

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

คะแนนดิบ	Normalized T-Scores	การแปลคะแนน
20	57	พอใช้
19	56	
18	54	
17	52	
16	51	
15	49	
14	47	
13	45	
12	44	
11	42	
10	40	ปรับปรุง
9	39	
8	37	
7	35	
6	34	
5	32	
4	30	
3	28	
2	27	
1	25	

จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีเกณฑ์ปกติสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ อยู่ในช่วงคะแนนตั้งแต่ T25 ถึง T74

ตารางที่ 4.7 เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในแต่ละลักษณะการเชื่อมโยง

คะแนนดิบ	Normalized T-Scores				
	การเชื่อมโยงเชิงโมเดล	การเชื่อมโยงเชิงโครงสร้าง	การเชื่อมโยงทางการแสดงแทน	การเชื่อมโยงเกี่ยวกับขั้นตอนและความคิดรวบยอด	การเชื่อมโยงระหว่างสาระของคณิตศาสตร์
6	67	70	70	73	68
5	61	62	63	65	61
4	54	55	57	58	55
3	47	47	50	51	48
2	41	40	44	44	42
1	34	32	37	37	35

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีเกณฑ์ปกติของลักษณะการเชื่อมโยงเชิงโมเดล (Modeling Connections) อยู่ในช่วงคะแนนตั้งแต่ T34 ถึง T67 การเชื่อมโยงเชิงโครงสร้าง (Structural Connections) อยู่ในช่วงคะแนนตั้งแต่ T32 ถึง T70 การเชื่อมโยงทางการแสดงแทน (Representational Connections) อยู่ในช่วงคะแนนตั้งแต่ T37 ถึง T70 การเชื่อมโยงเกี่ยวกับขั้นตอนและความคิดรวบยอด (Procedure – Concept Connections) อยู่ในช่วงคะแนนตั้งแต่ T37 ถึง T73 และการเชื่อมโยงระหว่างสาระของคณิตศาสตร์ (Connection Between Strands of Mathematics) อยู่ในช่วงคะแนนตั้งแต่ T35 ถึง T68