

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต และสร้างเกณฑ์ปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอำนาจเจริญ ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดในการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายข้อมูลจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
p	แทน	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
α	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
RAI	แทน	ดัชนีความเห็นพ้องกันของผู้ประเมิน
T	แทน	คะแนน T ปกติ
T_c	แทน	คะแนน T ปกติ ที่คำนวณจากสมการเส้นตรงอยู่ในรูปฟังก์ชัน ของคะแนนสอบ
IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับข้อคำถาม

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 3 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของคะแนนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอำนาจเจริญ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 6 ข้อแต่ละข้อวัดทักษะย่อย 4 ทักษะโดยวิเคราะห์ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อเป็นเกณฑ์ในการสร้างข้อสอบ และสร้างเกณฑ์การให้คะแนน รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อเป็นเกณฑ์ในการสร้างข้อสอบ

ที่	ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551	ข้อที่	ทักษะย่อยข้อที่
1	4.1.1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต	1-6	1,3,4
2	4.2.1 เขียนแผนภาพเวนน์น้ออยเลอร์แสดงเซตและนำไปใช้แก้ปัญหาได้	1-6	2

จากตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์หัวข้อวัดเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบ แต่เนื่องจากแบบทดสอบแต่ละข้อประกอบด้วยทักษะย่อยจำนวน 4 ทักษะ และมีคำสั่งย่อยอีก ในแต่ละทักษะ ดังนั้นแบบทดสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับตัวชี้วัดตามหลักสูตรทั้ง 2 ตัวชี้วัด ผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต ได้จำนวน 6 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเพื่อประเมินคุณภาพ โดยเบื้องต้นได้รับข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน ว่าแบบทดสอบ ข้อที่ 6 โจทย์ไม่ชัดเจนและมีความยาวมากเกินไป ควรทำการปรับปรุง รายละเอียดข้อเสนอแนะดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจากการพิจารณาแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต

ข้อสอบ ข้อที่	ข้อเสนอแนะ	ผลการพิจารณา
1	มีความชัดเจนดี วัดได้ตรงตามตัวชี้วัด	คัดเลือกไว้
2	มีความชัดเจนดี วัดได้ตรงตามตัวชี้วัด	คัดเลือกไว้
3	มีความชัดเจนดี วัดได้ตรงตามตัวชี้วัด	คัดเลือกไว้
4	มีความชัดเจนดี วัดได้ตรงตามตัวชี้วัด	คัดเลือกไว้
5	มีความชัดเจนดี วัดได้ตรงตามตัวชี้วัด	คัดเลือกไว้
6	วัดได้ตรงตามตัวชี้วัด แต่โจทย์ยาวและซับซ้อนใช้เวลามาก	ปรับปรุง/เลือกไว้

จากตารางที่ 6 พบว่าข้อสอบที่มีความชัดเจนและวัดได้ตรงตามตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจำนวน 5 ข้อ และควรปรับปรุงจำนวน 1 ข้อ ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงแบบทดสอบข้อที่ 6 และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเพื่อประเมินคุณภาพหาค่าสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) และพิจารณาคำเหมาะสมของเกณฑ์การให้คะแนน

ตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. ผลการหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง
ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง 2551 กับข้อคำถามแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยการ
พิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ผลปรากฏดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กับข้อคำถามแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดตามหลักสูตร แกนกลาง 2551	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่						รวม	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5	6			
4.1.1 มีความคิดรวบยอด ในเรื่องเซตและการ ดำเนินการของเซต	1	1	1	1	1	1	1	6	1.00	ใช้ได้
	2	1	1	1	1	1	0	5	0.83	ใช้ได้
	3	1	0	1	0	1	1	4	0.67	ใช้ได้
4.2.1 เขียนแผนภาพเวนนี ออยเลอร์แสดงเซตและ นำไปใช้แก้ปัญหาได้	4	0	1	0	1	1	1	4	0.67	ใช้ได้
	5	1	1	1	0	1	1	5	0.83	ใช้ได้
	6	1	1	1	0	1	1	5	0.83	ใช้ได้

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
เรื่องเซต กับตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง 2551 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่
0.67 -1.00 ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ข้อสอบที่ได้ต้องมีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60
ขึ้นไปดังนั้น ข้อสอบทุกข้อมีความตรงเชิงเนื้อหา สามารถวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ทำให้ได้แบบทดสอบทั้งหมดจำนวน 6 ข้อ
แล้วนำมาจัดรูปแบบให้สมบูรณ์ เพื่อนำแบบทดสอบไปใช้ศึกษาในชั้นตอนต่อไป

2. ผู้วิจัยนำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ไปใช้กับนักเรียน
กลุ่มตัวอย่าง (Try Out) ครั้งที่ 1 จำนวน 50 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนลือ
วิทยาคม ที่ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อหาคุณภาพของแบบ
วัดโดยวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของผู้ตรวจให้คะแนน 2 คน ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก
และหาความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจให้คะแนน เพื่อปรับปรุงข้อสอบปรับปรุงเกณฑ์การให้

คะแนน และพิจารณาความเหมาะสมของเวลาในการทำข้อสอบ เพื่อให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่ต้องการ

2.1 จากการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (Try Out) จำนวน 50 คน ผู้วิจัยได้ทดสอบเวลาในการทำข้อสอบทั้งฉบับ พบว่า นักเรียนร้อยละ 80 ทำข้อสอบเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และผลการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อปรากฏผลดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการพิจารณาค่าความยากค่าอำนาจจำแนก ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์จากการทดลองสอบ (Try Out)

ข้อที่	P	R	ผลการวิเคราะห์
1	0.65	0.42	ใช้ได้
2	0.61	0.41	ใช้ได้
3	0.59	0.36	ใช้ได้
4	0.55	0.32	ใช้ได้
5	0.57	0.43	ใช้ได้
6	0.42	0.25	ใช้ได้

จากตารางที่ 8 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ จำนวน 6 ข้อ พบว่า ข้อสอบที่มีค่าความยากปานกลาง ($0.40 \leq p \leq 0.59$) มีจำนวน 4 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3 ข้อ 4 ข้อ 5 และข้อ 6 และข้อสอบที่มีค่าความยากค่อนข้างง่าย ($0.60 \leq p \leq 0.79$) มีจำนวน 2 ข้อ ได้แก่ ข้อสอบข้อที่ 1 และข้อที่ 2 เมื่อพิจารณาค่าอำนาจจำแนกรายข้อพบว่า แบบวัดที่สามารถจำแนกได้ดีมากมีจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ แบบวัดข้อที่ 1, 2 และ 5 แบบวัดที่สามารถจำแนกได้ดีมีจำนวน 2 ข้อ ได้แก่ แบบวัดข้อที่ 3 และ 4 แบบวัดที่สามารถจำแนกได้พอใช้มีจำนวน 1 ข้อ คือแบบวัดข้อที่ 6

2.2 ความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจให้คะแนนเป็นดังนี้

2.2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คะแนนที่ได้จากผู้ตรวจให้คะแนน 2 คน ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้ตรวจให้คะแนน 2 คน นักเรียนจำนวน 50 คน

ผู้ตรวจ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
คนที่ 1	60	34.24	8.166	57.07
คนที่ 2	60	34.42	8.224	57.37
รวม		34.33	8.195	57.22

จากตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจทั้ง 2 คน มีคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจำนวน 50 คนใกล้เคียงกัน โดยคะแนนเฉลี่ยของผู้ตรวจคนที่ 2 มีค่ามากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.42 รองลงมาคือคะแนนเฉลี่ยของผู้ตรวจคนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.24 ค่าเฉลี่ยรวมการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจทั้ง 2 คน เท่ากับ 34.33 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจคนที่ 1 เท่ากับ 8.166 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจคนที่ 2 เท่ากับ 8.224 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจทั้ง 2 คน เท่ากับ 8.195 คะแนนเฉลี่ยของผู้ตรวจคนที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 57.07 คะแนนเฉลี่ยของผู้ตรวจคนที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 57.37

2.2.2 ความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจให้คะแนน

ผู้วิจัยหาความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจให้คะแนน โดยใช้ดัชนีความเห็นพ้องกันของผู้ประเมิน (RAI) ซึ่งตรวจให้คะแนน โดยกรรมการ 2 คน ผลปรากฏดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าดัชนีความเห็นพ้องกันของผู้ประเมิน (RAI)

จำนวนผู้ตรวจ	รวมคะแนนผู้ตรวจคนที่ 1	รวมคะแนนผู้ตรวจคนที่ 2	$\sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^K R_{Ink} - R_{2nk} $	RAI
2	1,712	1,721	21	0.992

จากตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์พบว่าดัชนีความเห็นพ้องกันของผู้ประเมิน (RAI) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อใช้ผู้ตรวจให้คะแนน 2 คน มีค่าเท่ากับ 0.992 แสดงว่าเกณฑ์การประเมินมีความชัดเจนทำให้ผลการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจทั้งสองคนมีความเห็นพ้องกันสูง

3. ผู้วิจัยนำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ไปใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง (Try Out) ครั้งที่ 2 จำนวน 100 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคึมใหญ่วิทยา โรงเรียนนายมวิทยาคาร และโรงเรียนปลาค้าววิทยานุสรณ์ ที่ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ ค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับ เพื่อให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่ต้องการ ผลปรากฏดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการพิจารณาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง เซต

ข้อที่	P	r	ผลการวิเคราะห์	ความเที่ยง (α)
1	0.66	0.35	ใช้ได้	.912
2	0.61	0.34	ใช้ได้	
3	0.58	0.36	ใช้ได้	
4	0.58	0.32	ใช้ได้	
5	0.57	0.42	ใช้ได้	
6	0.47	0.27	ใช้ได้	

จากตารางที่ 11 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องเซต จำนวน 6 ข้อ เป็นข้อสอบที่มีความยากตั้งแต่ 0.47- 0.68ซึ่งมีความยาก ปานกลาง ($0.40 \leq p \leq 0.59$) จำนวน 4 ข้อ และค่อนข้างง่าย ($0.60 \leq p \leq 0.79$) จำนวน 2 ข้อ เมื่อพิจารณาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ พบว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27-0.42 ซึ่งข้อสอบจำแนกได้ระดับพอใช้ ($0.20 \leq r \leq 0.39$) จำนวน 5 ข้อ และจำแนกได้ระดับดี ($0.40 \leq r \leq 0.59$) จำนวน 1 ข้อ แสดงว่าข้อสอบส่วนใหญ่มีความยากปานกลาง สามารถจำแนกได้พอใช้และมีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .912

ตอนที่ 3 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยนำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต ที่ปรับปรุงแล้ว ไปใช้กับ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 338 คน ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตาราง เครจซี่ และมอร์แกน (Krejcie และ Morgan) ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ดำเนินการแปลความหมายของ คะแนนที่ได้ โดยสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ซึ่งนำคะแนนที่ได้คำนวณคะแนน T ปกติ โดยใช้ สูตร $T = 10Z + 50$ แล้วสร้างเกณฑ์ปกติในรูปคะแนน T ปกติ (T_c) จากสูตร $T_c = a + bX$ เพื่อประเมินคะแนนว่าคุณภาพระดับใดโดยการเปรียบเทียบเกณฑ์ การแปลความหมายของ คะแนนเพื่อให้ทราบว่านักเรียนคนใดได้คะแนน T ปกติ เท่าใดแล้วประเมินว่านักเรียนคนนั้นมีทักษะการแก้ปัญหาในระดับใดของกลุ่ม ให้ตัดสินตามเกณฑ์ ดังนี้(พิชิต ฤทธิจรรย์, 2545 :

63)

ตั้งแต่ T_{65} และสูงกว่า

แปลว่า มีความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์เรื่อง เซต อยู่ในระดับสูงมาก

ตั้งแต่ $T_{55} - T_{65}$

แปลว่า มีความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์เรื่อง เซต อยู่ในระดับสูง

ตั้งแต่ $T_{45} - T_{55}$

แปลว่า มีความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์เรื่อง เซต อยู่ในระดับปานกลาง

ตั้งแต่ $T_{35} - T_{45}$

แปลว่า มีความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์เรื่อง เซต อยู่ในระดับต่ำ

ตั้งแต่ T_{35} และต่ำกว่า

แปลว่า มีความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์เรื่อง เซต อยู่ในระดับต่ำมาก

ผู้ที่ได้คะแนนตรงจุดแบ่งพอดีคือตั้งแต่ T_{35} , T_{45} , T_{55} และ T_{65} ให้เลื่อนขึ้นไปอยู่ในกลุ่ม ถัดขึ้นไปเสมอผลการหาเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้งฉบับ ปราบกฤษผลดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการหาเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนดิบ	ความถี่ (f)	ความถี่สะสม(cf)	$cf - \frac{1}{2}f$	$\left(cf - \frac{1}{2}f \right) \frac{100}{N}$ (Percentile rank)	T
52	1	338	337.5	99.85	80
51	1	337	336.5	99.56	76
50	2	336	335	99.11	74
49	3	334	332.5	98.37	72
48	2	331	330	97.63	70
47	2	329	328	97.04	69
46	3	327	325.5	96.30	68
45	16	324	316	93.49	65
44	1	308	307.5	90.98	63
43	11	307	301.5	89.20	62
42	14	296	289	85.50	61
41	3	282	280.5	82.99	59
40	19	279	269.5	79.13	58
39	21	260	249.5	73.82	56
38	7	239	235.5	69.67	55
37	4	232	230	68.05	55
36	24	228	216	63.91	54
35	25	204	191.5	56.66	52
34	28	179	165	48.82	50
33	26	151	138	40.83	84
32	17	125	116.5	34.47	46
31	7	108	104.5	30.92	45
30	7	101	97.5	28.85	44
29	8	94	90	26.63	44

คะแนนดิบ	ความถี่ (f)	ความถี่สะสม(cf)	$cf - \frac{1}{2}f$	$\left(cf - \frac{1}{2}f\right) \frac{100}{N}$ (Percentile rank)	T
28	20	86	76	22.49	42
27	11	66	60.5	17.90	41
26	4	55	53	15.68	40
25	13	51	44.5	13.17	39
24	4	38	36	10.65	38
23	8	34	30	8.88	37
22	4	26	24	7.10	35
21	5	22	19.5	5.77	34
20	3	17	15.5	4.59	33
19	12	14	8	2.37	30
18	2	2	1	0.30	22

จากตารางที่ 12 พบว่า คะแนน T ปกติในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการปรับขยายมีค่าอยู่ในช่วง T_{22} ถึง T_{80} ผลการหาจำนวนร้อยละที่เปรียบเทียบกับคะแนน โดยจำแนกตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ปรากฏผลดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ความถี่และร้อยละของคะแนนแบ่งช่วงตามคะแนน T ปกติก่อนปรับขยายของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องเซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ระดับความสามารถ	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
สูงมาก	30	8.88
สูง	80	23.67
ปานกลาง	127	37.57
ต่ำ	79	23.37
ต่ำมาก	22	6.51
รวม	338	100

จากตารางที่ 13 การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง เซต พบว่า ระดับความสามารถของนักเรียนด้านทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง เซต อยู่ในระดับต่ำมากร้อยละ 6.51 ระดับต่ำร้อยละ 23.37 ระดับปานกลางร้อยละ 37.57 ระดับสูง ร้อยละ 23.67 และระดับสูงมากร้อยละ 8.88 ระดับความสามารถของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ใน ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 37.57

เพื่อให้คะแนนครอบคลุมทุกระดับคะแนนที่อาจเป็นไปได้จากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยจึงทำการปรับขยาย คะแนน T ปกติโดยสมการพยากรณ์ ผลปรากฏดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 เกณฑ์ปกติ (T_c) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องเซต สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากสมการ $T_c = 2.21 + 1.42X$

คะแนนดิบ	T_c	คะแนนดิบ	T_c	คะแนนดิบ	T_c
57	*83	42	61	27	41
56	*82	41	59	26	40
55	*80	40	58	25	39
54	*79	39	56	24	38
53	*77	38	55	23	37
52	80	37	55	22	35
51	76	36	54	21	34
50	74	35	52	20	33
49	72	34	50	19	30
48	70	33	48	18	22
47	69	32	46	17	*26
46	68	31	45	16	*25
45	65	30	44	15	*24
44	63	29	44	14	*22
43	62	28	42	13	*21

* ส่วนที่ปรับขยายโดยสมการพยากรณ์ $T_c = 2.21 + 1.42X$

จากตารางที่ 14 การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง
เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีเกณฑ์ปกติทั้งฉบับเมื่อปรับขยายโดยสมการ
พยากรณ์แล้ว อยู่ในช่วง T_{21} ถึง T_{83}



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY