

ภาคผนวก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

1. อาจารย์ปราวณี เสียงคัง
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนบ้านนา อ.จะนะ จ.สงขลา
2. อาจารย์สวัสดิ์ วิทยศิริกุล
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดช่องเขา อ.จะนะ จ.สงขลา
3. อาจารย์สมจิต เสนาพันธ์
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนบ้านนาทิว อ.นาทิว จ.สงขลา
4. อาจารย์สุทธิรักษ์ จิตตกุล
อาจารย์ 2 ระดับ 6 โรงเรียนบ้านเกาะใหญ่ อ.ควนเนียง จ.สงขลา
5. อาจารย์ศิริ ไชยอ่อนแก้ว
อาจารย์ 1 ระดับ 5 โรงเรียนเทศบาล 4 อ.เมือง จ.สตูล

ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาข้อคำถามเหล่านี้ว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่ แล้วทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาให้นำหนักคะแนน ดังนี้

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อคำถาม	คะแนนพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
1. สามารถจำแนกได้ว่า ทศนิยมจำนวนใดมีค่า มากที่สุดและน้อยที่สุด ได้	1. จำนวนใดมีค่ามากที่สุด ก. $1.4 + 0.8$ ข. 1.9×3 ค. $5.15 - 1.07$ ง. $11.6 - 3.95$	/			
	2. จำนวนใดมีค่าน้อยที่สุด ก. 1.1 ข. 1.01 ค. 1.11 ง. 1.001	/			

คู่มือการใช้

แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จุดมุ่งหมายของแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแบบทดสอบจะนำไปใช้ในการวัดระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใดของกลุ่ม ซึ่งแบบทดสอบจะสัมพันธ์กับลักษณะพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามสมรรถภาพทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้านการแก้โจทย์ปัญหา และเพื่อให้ครูผู้สอนและสถานศึกษาได้นำไปใช้ในการวัดและประเมินผลผู้เรียนได้อย่างครอบคลุมและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน รวมทั้งสามารถนำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไปเป็นแนวทางในการเปรียบเทียบ ปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนต่อไป

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านความรู้ความเข้าใจ 1 ฉบับ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ
2. แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการคิดคำนวณ 1 ฉบับ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบคิดเลขเร็ว โดยกำหนดโจทย์มาแล้วให้นักเรียนคิดหาคำตอบเติมลงไปในช่วงว่าง จำนวน 30 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 1 ฉบับ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการจำแนก จัดกลุ่ม หาความสัมพันธ์ และสร้างข้อสรุปอย่างมีเหตุผล โดยเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ

4. แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา 1 ฉบับ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ

การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ

การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนซึ่งเพิ่งเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และกำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา จำนวน 1,170 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) โดยได้นำแบบทดสอบไปทำการทดสอบ 3 ครั้ง ดังนี้

ทดสอบครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 390 คน เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละฉบับ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ แล้วคัดเลือกไว้เฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - 1.00

ทดสอบครั้งที่ 2 โดยนำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 390 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน สูตร KR-20 และยึดถือเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นที่มีค่าตั้งแต่ .70 ขึ้นไป

ทดสอบครั้งที่ 3 นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 390 คน แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 3 ไปรวมกับผลจากการทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติต่อไป

คุณภาพของแบบทดสอบ

จากการที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบเป็นดังนี้

1. ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมในขอบเขตเนื้อหาที่มุ่งวัดได้ครอบคลุมและถูกต้อง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 5 คน เป็นผู้พิจารณาตัดสินโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ตามวิธีของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้ง 4 ฉบับมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .60 - 1.00

2. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์จำนวน 4 ฉบับ ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์จำนวน 4 ฉบับ

แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์	N	k	Percentage	\bar{X}	S
ด้านความรู้ความเข้าใจ	780	35	54.43	19.05	6.82
ด้านทักษะการคิดคำนวณ	780	30	53.60	16.08	6.51
ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์	780	35	53.69	18.79	6.37
ด้านการแก้โจทย์ปัญหา	780	35	49.66	17.38	5.81

โดยกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	จำนวนข้อคำถามในแบบทดสอบแต่ละฉบับ
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) รายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ฉบับ ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows Version 10.0 เป็นดังนี้

3.1 แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านความรู้ความเข้าใจ มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ .33 - .73 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ .26 - .64 ดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) รายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านความรู้ความเข้าใจ

ข้อที่	ด้านความรู้ความเข้าใจ		ผลการ คัดเลือก	ข้อที่	ด้านความรู้ความเข้าใจ		ผลการ คัดเลือก
	P	D			P	D	
1	.58	.43	คัดเลือกรู้	26	.48	.53	คัดเลือกรู้
2	.52	.28	คัดเลือกรู้	27	.53	.58	คัดเลือกรู้
3	.32	.25	ตัดทิ้ง	28	.38	.64	คัดเลือกรู้
4	.14	.00	ตัดทิ้ง	29	.53	.57	คัดเลือกรู้
5	.65	.43	คัดเลือกรู้	30	.36	.12	ตัดทิ้ง
6	.45	.27	ตัดทิ้ง	31	.19	-.03	ตัดทิ้ง
7	.42	.42	คัดเลือกรู้	32	.62	.54	คัดเลือกรู้
8	.41	.22	ตัดทิ้ง	33	.39	.36	คัดเลือกรู้
9	.23	.25	ตัดทิ้ง	34	.46	.37	คัดเลือกรู้
10	.54	.26	คัดเลือกรู้	35	.28	.21	ตัดทิ้ง
11	.37	.35	คัดเลือกรู้	36	.50	.64	คัดเลือกรู้
12	.26	.07	ตัดทิ้ง	37	.39	.37	คัดเลือกรู้
13	.50	.06	ตัดทิ้ง	38	.25	-.06	ตัดทิ้ง
14	.62	.28	ตัดทิ้ง	39	.47	.34	คัดเลือกรู้
15	.42	.45	คัดเลือกรู้	40	.26	.06	ตัดทิ้ง
16	.31	.28	ตัดทิ้ง	41	.28	.34	ตัดทิ้ง
17	.54	.58	คัดเลือกรู้	42	.28	.07	ตัดทิ้ง
18	.31	.10	ตัดทิ้ง	43	.43	.49	คัดเลือกรู้
19	.50	.33	คัดเลือกรู้	44	.65	.61	คัดเลือกรู้
20	.35	.42	คัดเลือกรู้	45	.50	.54	คัดเลือกรู้
21	.45	.42	คัดเลือกรู้	46	.40	.56	คัดเลือกรู้
22	.11	.01	ตัดทิ้ง	47	.71	.37	คัดเลือกรู้
23	.73	.45	คัดเลือกรู้	48	.66	.42	คัดเลือกรู้
24	.32	.21	ตัดทิ้ง	49	.48	.40	คัดเลือกรู้
25	.36	.31	คัดเลือกรู้	50	.67	.51	คัดเลือกรู้

ตาราง 2 (ต่อ)

ข้อที่	ด้านความรู้ความเข้าใจ		ผลการ คัดเลือก	ข้อที่	ด้านความรู้ความเข้าใจ		ผลการ คัดเลือก
	P	D			P	D	
51	.48	.48	คัดเลือกไว้	54	.33	.26	คัดเลือกไว้
52	.17	-.14	ตัดทิ้ง	55	.50	.55	คัดเลือกไว้
53	.53	.46	คัดเลือกไว้				

3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการคิดคำนวณ
มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ .26 - .77 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ .26 - .75 ดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) รายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถ
ทางคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการคิดคำนวณ

ข้อที่	ด้านทักษะการคิด คำนวณ		ผลการ คัดเลือก	ข้อที่	ด้านทักษะการคิด คำนวณ		ผลการ คัดเลือก
	P	D			P	D	
1	.82	.23	ตัดทิ้ง	10	.19	.32	ตัดทิ้ง
2	.52	.62	คัดเลือกไว้	11	.11	.21	ตัดทิ้ง
3	.63	.69	คัดเลือกไว้	12	.43	.57	คัดเลือกไว้
4	.55	.71	คัดเลือกไว้	13	.54	.48	คัดเลือกไว้
5	.59	.58	คัดเลือกไว้	14	.16	.30	ตัดทิ้ง
6	.40	.62	คัดเลือกไว้	15	.26	.45	คัดเลือกไว้
7	.17	.27	ตัดทิ้ง	16	.42	.26	คัดเลือกไว้
8	.55	.60	คัดเลือกไว้	17	.54	.51	คัดเลือกไว้
9	.50	.75	คัดเลือกไว้	18	.47	.55	คัดเลือกไว้

ตาราง 3 (ต่อ)

ข้อที่	ด้านทักษะการคิด คำนวณ		ผลการ คัดเลือก	ข้อที่	ด้านทักษะการคิด คำนวณ		ผลการ คัดเลือก
	P	D			P	D	
19	.54	.56	คัดเลือกไว้	30	.14	.13	ตัดทิ้ง
20	.33	.57	คัดเลือกไว้	31	.52	.57	คัดเลือกไว้
21	.49	.60	คัดเลือกไว้	32	.24	.26	ตัดทิ้ง
22	.10	.07	ตัดทิ้ง	33	.40	.38	คัดเลือกไว้
23	.77	.26	คัดเลือกไว้	34	.05	.04	ตัดทิ้ง
24	.73	.29	คัดเลือกไว้	35	.29	.38	คัดเลือกไว้
25	.37	.58	คัดเลือกไว้	36	.47	.12	ตัดทิ้ง
26	.33	.54	คัดเลือกไว้	37	.30	.38	คัดเลือกไว้
27	.24	.31	คัดเลือกไว้	38	.37	.53	คัดเลือกไว้
28	.74	.34	คัดเลือกไว้	39	.27	.33	คัดเลือกไว้
29	.74	.34	คัดเลือกไว้	40	.67	.56	คัดเลือกไว้

3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ .32 - .76 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ .26 - .72
ดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) รายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์		ผลการคัดเลือก	ข้อที่	ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์		ผลการคัดเลือก
	P	D			P	D	
1	.56	.29	คัดเลือกรู้	25	.58	.34	คัดเลือกรู้
2	.44	.49	คัดเลือกรู้	26	.40	.23	ตัดทิ้ง
3	.37	.15	ตัดทิ้ง	27	.17	.03	ตัดทิ้ง
4	.23	.23	ตัดทิ้ง	28	.47	.42	คัดเลือกรู้
5	.51	.30	คัดเลือกรู้	29	.33	.18	ตัดทิ้ง
6	.48	.50	คัดเลือกรู้	30	.55	.28	คัดเลือกรู้
7	.49	.52	คัดเลือกรู้	31	.19	-.14	ตัดทิ้ง
8	.28	.34	คัดเลือกรู้	32	.32	.32	คัดเลือกรู้
9	.54	.42	คัดเลือกรู้	33	.33	.24	ตัดทิ้ง
10	.28	.13	ตัดทิ้ง	34	.45	.41	คัดเลือกรู้
11	.35	.08	ตัดทิ้ง	35	.47	.55	คัดเลือกรู้
12	.23	.25	ตัดทิ้ง	36	.57	.72	คัดเลือกรู้
13	.58	.50	คัดเลือกรู้	37	.65	.41	คัดเลือกรู้
14	.63	.63	คัดเลือกรู้	38	.52	.47	คัดเลือกรู้
15	.27	.22	ตัดทิ้ง	39	.56	.57	คัดเลือกรู้
16	.45	.31	คัดเลือกรู้	40	.33	.31	คัดเลือกรู้
17	.49	.44	คัดเลือกรู้	41	.68	.32	คัดเลือกรู้
18	.52	.62	คัดเลือกรู้	42	.65	.31	คัดเลือกรู้
19	.36	.31	คัดเลือกรู้	43	.49	.25	ตัดทิ้ง
20	.45	.35	คัดเลือกรู้	44	.56	.58	คัดเลือกรู้
21	.76	.26	คัดเลือกรู้	45	.59	.40	คัดเลือกรู้
22	.60	.50	คัดเลือกรู้	46	.39	.45	คัดเลือกรู้
23	.21	-.19	ตัดทิ้ง	47	.73	.47	คัดเลือกรู้
24	.42	.47	คัดเลือกรู้	48	.37	.34	คัดเลือกรู้

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่	ด้านกระบวนการทาง คณิตศาสตร์		ผลการ คัดเลือก	ข้อที่	ด้านกระบวนการทาง คณิตศาสตร์		ผลการ คัดเลือก
	P	D			P	D	
49	.28	.07	ตัดทิ้ง	50	.28	.23	ตัดทิ้ง

3.4 แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านการแก้โจทย์ปัญหา
มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ .25 - .75 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ .25 - .62 ดังตาราง 5

ตาราง 5 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) รายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถ
ทางคณิตศาสตร์ ด้านการแก้โจทย์ปัญหา

ข้อที่	ด้านการแก้โจทย์ปัญหา		ผลการ คัดเลือก	ข้อที่	ด้านการแก้โจทย์ปัญหา		ผลการ คัดเลือก
	P	D			P	D	
1	.86	.25	ตัดทิ้ง	12	.09	-.08	ตัดทิ้ง
2	.75	.41	คัดเลือกไว้	13	.64	.48	คัดเลือกไว้
3	.79	.36	ตัดทิ้ง	14	.18	.02	ตัดทิ้ง
4	.72	.46	คัดเลือกไว้	15	.43	.50	คัดเลือกไว้
5	.56	.46	คัดเลือกไว้	16	.39	.52	คัดเลือกไว้
6	.74	.50	คัดเลือกไว้	17	.51	.48	คัดเลือกไว้
7	.67	.38	คัดเลือกไว้	18	.40	.56	คัดเลือกไว้
8	.57	.53	คัดเลือกไว้	19	.44	.59	คัดเลือกไว้
9	.58	.62	คัดเลือกไว้	20	.37	.39	คัดเลือกไว้
10	.68	.53	คัดเลือกไว้	21	.48	.15	ตัดทิ้ง
11	.72	.46	คัดเลือกไว้	22	.57	.56	คัดเลือกไว้

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อที่	ด้านการแก้โจทย์ปัญหา		ผลการ คัดเลือก	ข้อที่	ด้านการแก้โจทย์ปัญหา		ผลการ คัดเลือก
	P	D			P	D	
23	.15	.04	ตัดทิ้ง	40	.34	.35	คัดเลือกไว้
24	.29	.29	คัดเลือกไว้	41	.17	-.02	ตัดทิ้ง
25	.13	.10	ตัดทิ้ง	42	.31	.44	คัดเลือกไว้
26	.25	.37	คัดเลือกไว้	43	.46	.49	คัดเลือกไว้
27	.35	.38	คัดเลือกไว้	44	.27	.47	คัดเลือกไว้
28	.35	.23	ตัดทิ้ง	45	.26	.16	ตัดทิ้ง
29	.14	.09	ตัดทิ้ง	46	.28	.25	ตัดทิ้ง
30	.58	.35	คัดเลือกไว้	47	.33	.23	ตัดทิ้ง
31	.33	.36	คัดเลือกไว้	48	.24	.22	ตัดทิ้ง
32	.40	.52	คัดเลือกไว้	49	.28	.19	ตัดทิ้ง
33	.63	.42	คัดเลือกไว้	50	.36	.06	ตัดทิ้ง
34	.37	.30	คัดเลือกไว้	51	.27	.47	คัดเลือกไว้
35	.33	.27	คัดเลือกไว้	52	.44	.43	คัดเลือกไว้
36	.28	.25	คัดเลือกไว้	53	.15	.05	ตัดทิ้ง
37	.30	.22	ตัดทิ้ง	54	.25	.32	คัดเลือกไว้
38	.15	.27	ตัดทิ้ง	55	.39	.22	ตัดทิ้ง
39	.42	.32	คัดเลือกไว้				

4. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ฉบับ ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้วิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) สูตร KR - 20 ปรากฏผลดังนี้

4.1 แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านความรู้ความเข้าใจ
มีค่าความเชื่อมั่น .858

4.2 แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการคิดคำนวณ
มีค่าความเชื่อมั่น .889

4.3 แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น .824

4.4 แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าความเชื่อมั่น .808

เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้จับเวลาที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จากการทดสอบครั้งที่ 2 ทำแบบทดสอบเสร็จ มาใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดเวลาทดสอบ ผลปรากฏว่า ต้องใช้เวลาในการอ่านคำสั่ง 5 นาที และใช้เวลาในการตอบแบบทดสอบ ดังนี้

ตาราง 6 เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบแต่ละฉบับ

แบบทดสอบ	เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ (นาที)
ด้านความรู้ความเข้าใจ	40
ด้านทักษะการคิดคำนวณ	20
ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์	40
ด้านการแก้โจทย์ปัญหา	60

วิธีดำเนินการสอบ

เนื่องจากลักษณะของแบบทดสอบมาตรฐานโดยทั่วไปจะประกอบด้วยคุณสมบัติ 3 ประการ คือ มีมาตรฐานในการสร้าง มีมาตรฐานในวิธีดำเนินการสอบ และมีมาตรฐานในวิธีการแปลความหมายคะแนน ดังนั้น เพื่อต้องการให้แบบทดสอบมีมาตรฐานในวิธีดำเนินการสอบ จึงต้องมีการควบคุมหรือจัดระบบการสอบให้อยู่ในแนวหรือระบบเดียวกัน และเพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากวิธีดำเนินการสอบได้ จึงต้องมีวิธีดำเนินการสอบที่ละเอียดชัดเจน โดยการปฏิบัติเหมือนกัน เริ่มตั้งแต่

1. การเตรียมตัวก่อนสอบ

1.1 เตรียมแบบทดสอบและกระดาษคำตอบให้มีมากกว่าจำนวนผู้เข้าสอบ เพื่อเก็บสำรองไว้สำหรับนักเรียนบางคนที่ได้แบบทดสอบที่พิมพ์ไม่ชัดหรือกระดาษคำตอบขาด

1.2 ศึกษาคำสั่งแจง วิธีการตอบแบบทดสอบไว้ล่วงหน้า เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ถูกต้อง รวดเร็ว

2. วิธีดำเนินการสอบ

2.1 แจกกระดาษคำตอบให้นักเรียนทุกคน และให้นักเรียนเขียนรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับตัวนักเรียน

2.2 แจกแบบทดสอบ และกำชับนักเรียนไม่ให้ลงมือทำแบบทดสอบจนกว่าจะได้รับฟังคำชี้แจงให้เข้าใจก่อน

2.3 อธิบายวิธีทำแบบทดสอบ โดยครูอ่านคำชี้แจงให้นักเรียนฟังใช้เวลา 5 นาที

2.4 เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีทำแบบทดสอบแล้ว ให้นักเรียนลงมือทำแบบทดสอบได้

2.5 การเตือนเวลา ให้ปฏิบัติดังนี้ เตือนเวลาครั้งแรกเมื่อเวลาผ่านไปครึ่งหนึ่งของเวลาทั้งหมด เตือนครั้งที่ 2 เมื่อเหลือเวลาในการทำแบบทดสอบอีก 5 นาที

2.6 วิธีปฏิบัติเมื่อหมดเวลาทำแบบทดสอบ ให้นักเรียนวางดินสอหรือปากกาแล้วส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ โดยแยกกระดาษคำตอบและแบบทดสอบออกจากกัน

การตรวจให้คะแนน

ปฏิบัติดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ไม่ตอบหรือตอบผิด

2. นำผลการทำแบบทดสอบแต่ละฉบับของนักเรียนบันทึกลงในใบแจ้งผลการทดสอบ 2 ฉบับ โดยฉบับหนึ่งครูผู้สอนเก็บไว้เป็นหลักฐาน ส่วนอีกฉบับหนึ่งแจ้งให้นักเรียนทราบเพื่อปรับปรุงตนเอง

ใบแจ้งผลการทดสอบของนักเรียน เป็นรายบุคคล

แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์

ชื่อ..... ชั้น ป.5 / เลขที่.....

ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา..... สอบเมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ด้าน	ผลการสอบ		ผลการตัดสิน	หมายเหตุ
	คะแนน ดิบ	คะแนนเกณฑ์ ปกติ		
		T		
1. ความรู้ความเข้าใจ				
2. ทักษะการคิดคำนวณ				
3. กระบวนการทางคณิตศาสตร์				
4. การแก้โจทย์ปัญหา				

ข้อเสนอแนะของครูผู้สอน

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

วิธีแปลความหมายคะแนน

สร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) โดยนำคะแนนดิบ (Raw Score) จากการทำแบบทดสอบแต่ละฉบับของนักเรียนแต่ละคน ไปคิดเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนดิบแต่ละตัว ดังนี้

$$\text{Percentile} = \frac{100}{N} \left(cf - \frac{1}{2} f \right)$$

เมื่อ	N	แทน	จำนวนของผู้เข้าสอบทั้งหมด
	f	แทน	ความถี่ของคะแนนในชั้นคะแนนที่กำหนด
	cf	แทน	ความถี่สะสมของคะแนนในชั้นคะแนนที่กำหนด

จากนั้นจึงนำค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ได้ไปเทียบกับคะแนนที่ปกติ (Normalized T - Score) จากตารางสำเร็จรูปของการเรดต์ โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

ตั้งแต่	T65 ขึ้นไป	แปลว่า	ดีมาก
ตั้งแต่	T55 – T65	แปลว่า	ดี
ตั้งแต่	T45 – T55	แปลว่า	ปานกลางหรือพอใช้
ตั้งแต่	T35 – T45	แปลว่า	ค่อนข้างอ่อน
ตั้งแต่	T35 ลงมา	แปลว่า	อ่อนหรือบกพร่อง

การแบ่งระดับข้างต้น จะมีคะแนนที่บางตัวซ้ำกันที่ตรงหัวและตรงท้ายของช่องคะแนน เช่น T55 การที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะ T55 นั้น เป็นจุดแบ่งเขตระหว่างกลุ่ม ดังนั้น ถ้านักเรียนคนใด ได้คะแนนที่ตรงจุดแบ่งเขตเหล่านั้นพอดี คือ T35 T45 T55 และ T65 แล้ว ให้เลื่อนนักเรียนที่คาบเส้นผู้นั้นขึ้นไปอยู่ในกลุ่มสูงที่ถัดไปเสมอ

ตาราง 7 ตารางสำเร็จรูปของการเรตต์สำหรับเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ให้เป็นคะแนนที่ปกติ

เปอร์เซ็นต์ ไทล์	คะแนน ที่ปกติ	เปอร์เซ็นต์ ไทล์	คะแนน ที่ปกติ	เปอร์เซ็นต์ ไทล์	คะแนน ที่ปกติ
.0032	10	9.68	37	91.92	64
.0048	11	11.51	38	93.32	65
.007	12	13.57	39	94.52	66
.011	13	15.85	40	95.54	67
.016	14	18.41	41	96.41	68
.023	15	21.19	42	97.13	69
.034	16	24.20	43	97.72	70
.048	17	27.43	44	98.21	71
.069	18	30.85	45	98.61	72
.097	19	34.46	46	98.93	73
.13	20	38.21	47	99.18	74
.19	21	42.07	48	99.38	75
.26	22	46.02	49	99.53	76
.35	23	50.00	50	99.65	77
.47	24	53.98	51	99.74	78
.62	25	58.93	52	99.81	79
.82	26	61.79	53	99.865	80
1.07	27	65.54	54	99.903	81
1.39	28	69.15	55	99.930	82
1.79	29	72.57	56	99.952	83
2.28	30	75.80	57	99.966	84
2.87	31	78.81	58	99.977	85
3.59	32	81.59	59	99.989	86
4.46	33	84.13	60	99.9928	87
5.48	34	86.43	61	99.9952	88
6.68	35	88.49	62	99.9968	89
8.08	36	90.32	63		

ตาราง 8 การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถทาง
คณิตศาสตร์ ด้านความรู้ความเข้าใจ

ด้านความรู้ความเข้าใจ					
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ
3	.06	18	19	50.00	50
4	.19	21	20	55.51	51
5	.51	24	21	60.06	53
6	1.35	28	22	64.10	54
7	3.27	30	23	69.04	55
8	6.03	35	24	74.17	57
9	8.53	36	25	78.53	58
10	11.09	38	26	82.56	59
11	13.91	39	27	86.47	61
12	17.24	41	28	89.94	63
13	21.54	42	29	92.63	65
14	25.64	43	30	94.50	66
15	29.42	45	31	96.03	68
16	33.72	46	32	97.63	70
17	38.85	47	33	98.78	72
18	44.42	49	34	99.55	76

จากตาราง 8 คะแนนที่ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์
ด้านความรู้ความเข้าใจ มีค่าตั้งแต่ T 18 – T 76

ตาราง 9 การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถทาง
คณิตศาสตร์ ด้านทักษะการคิดคำนวณ

ด้านทักษะการคิดคำนวณ					
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ
3	.83	26	17	51.80	50
4	3.21	31	18	58.72	52
5	5.77	34	19	65.51	54
6	8.33	36	20	71.47	56
7	11.15	38	21	76.28	57
8	14.04	39	22	80.26	59
9	17.56	41	23	83.65	60
10	21.35	42	24	87.50	62
11	24.94	43	25	91.09	64
12	28.27	44	26	94.04	66
13	31.47	45	27	96.22	68
14	35.45	46	28	97.89	70
15	40.06	47	29	99.55	76
16	45.39	49			

จากตาราง 9 คะแนนที่ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์
ด้านทักษะการคิดคำนวณ มีค่าตั้งแต่ T 26 – T 76

ตาราง 10 การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์					
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ
3	.06	18	19	49.17	50
4	.39	23	20	54.17	51
5	.71	25	21	60.26	53
6	1.41	28	22	66.80	54
7	3.46	32	23	72.50	56
8	5.96	34	24	77.12	58
9	8.27	36	25	80.96	59
10	11.09	38	26	84.62	60
11	14.36	39	27	88.91	62
12	17.63	41	28	92.95	65
13	20.77	42	29	96.47	68
14	24.30	43	30	98.40	71
15	28.08	44	31	99.10	74
16	32.24	45	32	99.62	77
17	37.56	47	33	99.94	82
18	43.78	48			

จากตาราง 10 คะแนนที่ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์
ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีค่าตั้งแต่ T 18 – T 82

ตาราง 11 การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถทาง
คณิตศาสตร์ ด้านการแก้โจทย์ปัญหา

ด้านการแก้โจทย์ปัญหา					
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ	คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ
4	.06	18	19	58.85	52
5	.32	23	20	64.74	54
6	.71	25	21	71.35	56
7	1.41	28	22	76.60	57
8	3.21	32	23	81.99	59
9	6.03	35	24	86.99	61
10	10.51	37	25	90.26	63
11	16.22	40	26	92.95	65
12	22.24	42	27	94.94	66
13	27.63	44	28	96.03	68
14	31.86	45	29	96.99	69
15	36.60	47	30	97.89	70
16	42.89	48	31	98.91	73
17	49.68	50	32	99.74	78
18	54.74	51			

จากตาราง 11 คะแนนที่ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์
ด้านการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าตั้งแต่ T 18 – T 78

ข้อเสนอแนะในการนำแบบทดสอบไปใช้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย ข้อสอบที่มีเนื้อหาตามหนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ดังนั้น ถ้านำแบบทดสอบไปใช้ควรใช้เมื่อสอนเรื่องนั้นจบเป็นบท ๆ หรือใช้ประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน
2. ในการนำแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นี้ไปใช้ ควรดำเนินการตามคู่มือการใช้อย่างเคร่งครัด
3. ควรแจ้งผลการสอบให้นักเรียนทราบโดยเร็วที่สุด เพื่อนักเรียนจะได้ทราบจุดบกพร่องของตนเองและแก้ไขปรับปรุงได้ทัน และเพื่อที่ครูผู้สอนจะได้จัดการสอนซ่อมเสริมได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว เพื่อเป็นพื้นฐานแก่นักเรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหาต่อไป
4. เกณฑ์ปกติที่ใช้ในครั้งนี้เป็นเกณฑ์ปกติที่สร้างมาจากกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดสงขลา ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norm) ดังนั้น ถ้าต้องการตัดสินเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีสถานภาพที่แตกต่างกันออกไป ควรหาเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นใหม่
5. ในการนำแบบทดสอบแต่ละฉบับไปใช้ ควรเว้นระยะห่างกันพอสมควรเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดการอ่อนล้าและเบื่อหน่ายการสอบ ซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนไม่ตั้งใจทำแบบทดสอบหรือทำแบบทดสอบได้ไม่ดีเท่าที่ควร