

ภาคผนวก ค

การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้การวิจัย

**แบบตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบจำแนกระดับพัฒนาการทางสติปัญญา
กับกรอบแนวคิดของแบบทดสอบ Longeot's test**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อที่แนบมาให้ว่า วัดได้ตรงตามกรอบแนวคิดของแบบทดสอบ Longeot's test หรือไม่ พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

โดย ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องตามกรอบแนวคิดของแบบทดสอบ Longeot's test

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องตามกรอบแนวคิดของแบบทดสอบ Longeot's test

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องตามกรอบแนวคิดของแบบทดสอบ Longeot's test

ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่าความสอดคล้องของข้อสอบจำแนกระดับพัฒนาการทางสติปัญญา กับกรอบแนวคิดของแบบทดสอบ Longeot's test

กรอบแนวคิดของ แบบทดสอบ Longeot's test	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p><u>ส่วนที่ 1</u> ข้อสอบที่ เกี่ยวข้องกับ แบ่งกลุ่มหรือการจัด หมู่ (Class inclusion items)</p>	<p>1. $(15 + 3) + 1 = 15 + (? + 1) = 8$ จำนวนที่หายไป (?) คือ จำนวนใด</p> <p>2. $1-2+3-4+5-6+7-8+9-10$ มีผลลัพธ์เท่ากับเท่าใด</p> <p>3. จำนวน $3+5-2 \times 3-2+9$ มีผลลัพธ์เท่ากับเท่าใด</p> <p>4. มีลูกบอลจำนวน 60 ลูก ต้องการแบ่งให้เด็ก 4 คน เท่า ๆ กัน จะได้คนละกี่ลูก</p> <p>5. กำหนดให้ ☆ และ ○ เป็นจำนวนนับใดๆ</p> $\begin{matrix} \star + \star + \star + \star + \star + \star = \bigcirc + \bigcirc + \bigcirc \\ \frac{\star}{\bigcirc} = ? \end{matrix}$ <p>อยากทราบว่า</p>	.....	.....	.....
<p><u>ส่วนที่ 2</u> ข้อสอบที่ เกี่ยวข้องกับการใช้ ตรรกะตามสัดส่วน (Proportional logic)</p>	<p>6. บ้านเลขที่ 87/304 อ่านว่าอย่างไร</p> <p>7. ถ้าจำนวน $A \times B = 0$ แล้วจำนวนใดเป็นศูนย์ได้บ้าง</p> <p>8. ถ้า ก น้อยกว่า ข และ ง มากกว่า ค และ ข น้อยกว่า ง อยาก ทราบว่า ใครหนักที่สุด และใครเบาที่สุด</p>	.....	.....	.....

กรอบแนวคิดของ แบบทดสอบ Longeot' s test	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ												
		+1	0	-1													
items)	9. ถ้า MPWF คู่กับ LOVE แล้ว EFBS คู่กับอะไร 10. จำนวนใดที่ยกกำลังสามแล้วได้ 729 11. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ถึง 100 มีเลข 0 อยู่ทั้งหมดกี่ตัว													
<u>ส่วนที่ 3</u> ข้อสอบที่ เกี่ยวข้องกับกรให้ เหตุผลตามสัดส่วน (Proportional reasoning items)	12. พิจารณาแบบรูป 1, 2, 3, 5, 8, 13, ... จำนวนที่อยู่ถัดไปคือ จำนวนใด 13. จ้างคนงาน 10 คน ขนของขึ้นจากท่าเรือใช้เวลา 9 ชั่วโมง ถ้ามีคนงาน 20 คน ทำงานอย่างเดียวกันจะทำเสร็จในเวลากี่ ชั่วโมง 14. ถ้าเลขสองจำนวนรวมกันเท่ากับ 40 ผลต่างเท่ากับ 2 แล้ว เลขจำนวนน้อยเท่ากับเท่าใด 15. เมื่อ 10 ปีที่แล้ว คำรัสอายุ 15 ปี อีก 15 ปีข้างหน้า คำรัสจะ มีอายุเท่าใด 16. มีไก่และหมูอยู่รวมกัน 12 ตัว นับขาารวมกัน ได้ขาของไก่ มากกว่าขาของหมู 6 ขา อยาก ทราบว่ามีหมูอยู่กี่ตัว 17. $\frac{8}{8} + \frac{7}{24} + \frac{1}{16}$ จะต้องทำส่วนให้เป็นเท่าใดจึงจะบวก กันได้ง่ายที่สุด 18. <table style="display: inline-table; vertical-align: middle; margin-right: 20px;"> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</td></tr> </table> <table style="display: inline-table; vertical-align: middle; margin-right: 20px;"> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">?</td></tr> </table> <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td></tr> </table> จำนวนที่หายไป (?) คือจำนวนใด 19. ฝากเงิน 4,000 บาท อัตราดอกเบี้ย 5 % ต่อปี ฝากเงินนาน 6 เดือนจะได้ดอกเบี้ยเท่าไร 20. ถ้า ก , ข และ ค ร่วมหุ้นกันลงทุนในอัตรา 1 : 2 : 4 ตามลำดับ ถ้า ก ลงทุน 1,200 บาท อยากทราบว่า ค จะลงทุน มากกว่า ข เท่าไร	4		2	8	2		3	?	1		4	4	
4																	
2	8																
2																	
3	?																
1																	
4	4																

กรอบแนวคิดของ แบบทดสอบ Longeot' s test	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ส่วนที่ 4 ข้อสอบที่ เกี่ยวข้องกับการ วิเคราะห์เชิงการจัด (Combinatorial analysis items)	21. จงเขียนจำนวน 2,564,300 ให้อยู่ในรูปของการกระจาย	.....	.....	.....
	22. พ่อค้าขายตู้เย็นราคา 8,600 บาท ลดให้ผู้ซื้อเงินสด 260 บาท พ่อค้ามีกำไร 300 บาท พ่อค้าซื้อตู้เย็นราคา เท่าไร	.....	.....	.....
	23. น้อยทำงาน ชั่วโมงละ 220 บาท ทำวันละ 6 ชั่วโมง ถ้าทำงาน 2 สัปดาห์ได้เงินเท่าไร	.....	.....	.....
	24. ซื้อผ้าเช็ดหน้า K โหล ราคาโหลละ 310 บาท เป็นเงิน 1,680 บาท จะเขียนสมการได้อย่างไร	.....	.....	.....
	25. วิทยุเครื่องโหลราคา 2,460 บาท ลูกซื้อวิทยุ 4 เครื่อง เขาเหลือเงินอีก 115 บาท เดิมลูกมีเงินเท่าไร	.....	.....	.....
	26. ตัวเลขใดอยู่ในหลักส่วนพันของจำนวน 5491.5387	.....	.....	.....
	27. พ่อซื้อเสื้อเครื่องโหลจ่ายเงินไป 840 บาท ได้รับเงินทอน 180 บาท เสื้อราคาตัวละเท่าไร	.....	.....	.....
	28. ซื้อเสื้อตัวละ 180 บาท กางเกงราคาตัวละ 350 บาท ซื้อเสื้อและกางเกงอย่างละเครื่องโหล ให้ธนบัตร โยละห้าสิบบาท ก็ไปจึ่งจะพอซื้อของได้ทั้งหมด	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้เชี่ยวชาญ

()

ตำแหน่ง

...../...../.....

1. แบบทดสอบจำแนกระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

แบบทดสอบจำแนกระดับพัฒนาการทางสติปัญญา เป็นแบบทดสอบที่แยกระดับพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 2 ระดับ ตามแนวคิดของเพียเจต์ คือ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม และระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม โดยพัฒนามาจากแบบทดสอบ Longeot's test เป็นแบบทดสอบอัตนัย ที่ประกอบด้วยข้อสอบ จำนวน 28 ข้อ ซึ่งมีการหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นค่าที่บ่งบอกว่า ข้อสอบแต่ละข้อ ของแบบทดสอบจำแนก ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา วัดได้ตรงตามกรอบแนวคิดของแบบทดสอบ Longeot's test หรือไม่ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางต่อไปนี้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ของแบบทดสอบจำแนก ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
5	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
6	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
9	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
13	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
14	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
15	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
18	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
20	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
21	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
22	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
23	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
24	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
25	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
26	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
27	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
28	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
รวม	26	28	28	82	0.98	สอดคล้อง

จากตารางภาคผนวกที่ 3 พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ของแบบทดสอบจำแนกระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 28 ข้อ มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งทุกข้อผ่านเกณฑ์ 0.5 แสดงว่า ข้อสอบทุกข้อสามารถนำไปใช้ได้

1.2 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ค่าความยากง่ายจะเป็นค่าที่บ่งบอกถึงคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ และค่าอำนาจจำแนก จะเป็นการดูความเหมาะสมรายข้อว่า ข้อคำถามสามารถจำแนกกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้จริง หรือจำแนกผู้ที่มีคุณลักษณะสูงจากผู้มีคุณลักษณะต่ำได้หรือไม่ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางต่อไปนี้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบจำแนกระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.63	0.65	15	0.47	0.74
2	0.72	0.63	16	0.50	0.66
3	0.53	0.67	17	0.38	0.64
4	0.73	0.51	18	0.43	0.59
5	0.53	0.78	19	0.52	0.67
6	0.63	0.66	20	0.57	0.54
7	0.62	0.60	21	0.63	0.66

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
8	0.57	0.76	22	0.45	0.70
9	0.58	0.69	23	0.58	0.66
10	0.75	0.66	24	0.55	0.61
11	0.58	0.69	25	0.37	0.51
12	0.60	0.58	26	0.30	0.51
13	0.60	0.78	27	0.35	0.57
14	0.50	0.66	28	0.38	0.62

จากตารางภาคผนวกที่ 3 พบว่า ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบจำแนกระดับพัฒนาการทางสติปัญญา มีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.30 – 0.75 ซึ่งทั้ง 28 ข้อ อยู่ในช่วง 0.20 – 0.80 นั่นคือ ข้อสอบทั้งหมดสามารถนำไปใช้ได้ และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบนี้ มีค่าอำนาจจำแนกได้ปานกลาง (0.40 – 0.59) จำนวน 6 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้ดี (0.60 – 0.79) จำนวน 22 ข้อ แสดงว่า ข้อสอบทุกข้อสามารถนำไปใช้ได้ และได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.91

**แบบตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์กับประเภทของปัญหา**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อที่แนบมาให้ว่า วัดได้ตรงตามประเภทของปัญหาที่กำหนดหรือไม่ พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

โดย ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับประเภทของ

แบบทดสอบที่กำหนด

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับประเภทของ

แบบทดสอบที่กำหนด

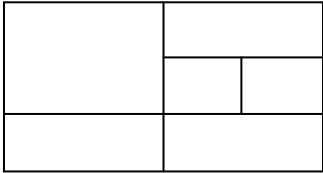
ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น ไม่สอดคล้องกับประเภทของ

แบบทดสอบที่กำหนด

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงรายการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับประเภทของปัญหา

ประเภทของ แบบทดสอบ	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
แบบทดสอบวัด ความสามารถในการ แก้ปัญหาที่เป็นปัญหา พื้นฐาน (ค่าความยากง่าย 0.36 – 0.80)	<p>1. มีนักเรียน 20 คนยืนเรียงแถวต่อกัน โดยคนที่ยืนอยู่หน้าสุดคิดหมายเลข 1 คนถัดไปคิดหมายเลข 2 , 3 , 4 , ..., 20 ตามลำดับจากนั้นคนที่ยืนอยู่ลำดับที่เป็นจำนวนที่ถูกลัดออกจากแถวคนที่เหลือยังยืนเรียงแถวต่อกันตามลำดับคนที่ยืนอยู่ลำดับที่เป็นจำนวนที่ถูกลัดออกจากแถวอีกให้ลัดนักเรียนออกจากแถวตามกระบวนการข้างต้นจนกระทั่งเหลือนักเรียนคนสุดท้ายคนเดียวถามว่านักเรียนคนสุดท้ายนี้คิดหมายเลขอะไร</p> <p>2. นำ 99 คูณกับ 99 ได้ผลเป็น 9801 นำเลขโดดของผลคูณมาบวกกันได้ $9 + 8 + 0 + 1$ ถ้า $999,999,999 \times 999,999,999$ แล้วนำเลขโดดของผลคูณมาบวกกันจะได้เท่าไร</p> <p>3. นำจำนวนเต็มบวกไปเขียนเรียงกันเป็นแถว</p> <p>แถวที่ 1 1</p> <p>แถวที่ 2 2 3</p>	.....	.....	.....

ประเภทของ แบบทดสอบ	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>แถวที่ 3 4 5 6</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>แถวที่ 10 . . <input type="checkbox"/> .</p> <p>จำนวนที่ 2 ของแถวที่ 10 (<input type="checkbox"/>) เป็นจำนวนอะไร</p> <p>4. ปัจจุบันยิ่งลักษณ์มีอายุเป็น 5 เท่า ของลูกชาย แต่เมื่อ 5 ปีที่แล้วยิ่งลักษณ์มีอายุเป็น 10 เท่า ของอายุลูกชาย ถามว่าอีกกี่ปียิ่งลักษณ์จะมีอายุ 60 ปี</p> <p>5. ป้าชุกรีเลี้ยงหมูและไก่จำนวนเท่ากัน ป้าชุกรีนับขาหมูและขาไก่รวมกันได้ 78 ขา ถามว่าป้าชุกรีเลี้ยงไก่ไว้กี่ตัว</p> <p>6. พิจารณาความสัมพันธ์ของกลุ่มต่อไปนี้ (1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 6), (5, 10), (6, 16), (7, 26), (8, y) จงหาค่า y จากคู่อันดับ (8, y)</p> <p>7. ให้ x และ y เป็นจำนวนเต็มบวก</p> $x^2 + y = 100$ <p>คู่อันดับ (x, y) ที่เป็นคำตอบของสมการข้างต้นมีทั้งหมดกี่คู่</p> <p>8. เด็ก 4 คน กับผู้ใหญ่หญิง 1 คน ทำงานได้เท่ากับเด็ก 3 คน กับผู้ใหญ่ชาย 1 คน ถ้าผู้ใหญ่ชายคนเดียวทำงานนั้นเสร็จใน 6 วัน แล้วเด็ก 1 คน ผู้ใหญ่หญิง 1 คน และผู้ใหญ่ชาย 1 คน ช่วยกันทำงานนั้นจะเสร็จภายในกี่วัน</p> <p>9. กำหนดแบบรูปของจำนวนดังนี้</p> $1, 1, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, \dots$ <p>จากแบบรูปข้างต้น ถ้าเขียนต่อไปเรื่อยๆ ถึงพจน์ที่ 19 จะตรงกับจำนวนในข้อใด</p>	.....	.....	.....

ประเภทของ แบบทดสอบ	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ																		
		+1	0	-1																			
	<p>A</p>  <p>B</p> <p>10. หน้าต่างเหล็กคัตรูปข้างบน ถ้ามืดแดงอยู่ที่จุด A เดินไปตามเหล็กคัตถึงจุด B โดยเดินไปทาง ขวา \rightarrow หรือเดินลงทางล่าง \downarrow เพียงสองทิศทาง เท่านั้น ถ้ามืดแดงจะเลือกทางเดินที่แตกต่างกันได้กี่ เส้นทาง</p>																			
แบบทดสอบวัด ความสามารถในการ แก้ปัญหาที่เป็นปัญหา ซับซ้อน (ค่าความยากง่าย 0.2 – 0.35)	<p>1. ผู้ตั้งกฎเมื่อเข้าชมภาพยนตร์จะไม่นิยมนั่งติดกับ คนอื่นมีวิธีการนั่งแตกต่างกันดังแสดงในตารางข้างล่างนี้</p> <table border="1" data-bbox="533 1010 999 1187"> <thead> <tr> <th>จำนวนเก้าอี้แต่ละแถว</th> <th>แบบรูปการนั่ง (■ นั่ง □ ไม่นั่ง)</th> <th>จำนวนวิธีการนั่ง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. □</td> <td>□, ■</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2. □ □</td> <td>□ □, ■ □, □ ■</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3. □ □ □</td> <td>□ □ □, ■ □ □, □ ■ □, □ □ ■</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>4. □ □ □ □</td> <td>□ □ □ □, ■ □ □ □, □ ■ □ □, □ □ ■ □, □ □ □ ■</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5. □ □ □ □ □</td> <td>□ □ □ □ □, ■ □ □ □ □, □ ■ □ □ □, □ □ ■ □ □, □ □ □ ■ □, □ □ □ □ ■</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>จากแบบรูปการนั่งหรือไม่นั่งเก้าอี้ของผู้ตั้งกฎเก้าอี้แถว เก้าอี้สำหรับนั่งชมภาพยนตร์แถวหนึ่งมีเก้าอี้ 5 ตัวจะมี วิธีการนั่งกี่วิธี</p> <p>2. วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2554 เป็นวันศุกร์ถามว่าวันที่ 17 พฤศจิกายน 2553 ที่ผ่านมาเป็นวันอะไร</p> <p>3. ถ้าสมการสองสมการนี้ $2(2x - 3) = 1 - 2x$ และ $8x - a = 2(x + 1)$ ต่างมีคำตอบเท่ากัน แล้ว a มีค่าเท่าไร</p> <p>4. เด็กชายมานพเดินจากบ้านมาโรงเรียนตอนเช้าโดย ออกจากบ้านในเวลาเดียวกันทุกวันถ้าเดินด้วยอัตราเร็ว 60 เมตรต่อนาทีจะมาถึงโรงเรียนสายไป 5 นาทีถ้าเดิน ด้วยอัตราเร็ว 75 เมตรต่อนาทีจะมาถึงโรงเรียนก่อน โรงเรียนเข้า 2 นาทีถามว่าบ้านของมานพอยู่ห่างจาก โรงเรียนกี่เมตร</p>	จำนวนเก้าอี้แต่ละแถว	แบบรูปการนั่ง (■ นั่ง □ ไม่นั่ง)	จำนวนวิธีการนั่ง	1. □	□, ■	2	2. □ □	□ □, ■ □, □ ■	3	3. □ □ □	□ □ □, ■ □ □, □ ■ □, □ □ ■	5	4. □ □ □ □	□ □ □ □, ■ □ □ □, □ ■ □ □, □ □ ■ □, □ □ □ ■	-	5. □ □ □ □ □	□ □ □ □ □, ■ □ □ □ □, □ ■ □ □ □, □ □ ■ □ □, □ □ □ ■ □, □ □ □ □ ■	-	
จำนวนเก้าอี้แต่ละแถว	แบบรูปการนั่ง (■ นั่ง □ ไม่นั่ง)	จำนวนวิธีการนั่ง																					
1. □	□, ■	2																					
2. □ □	□ □, ■ □, □ ■	3																					
3. □ □ □	□ □ □, ■ □ □, □ ■ □, □ □ ■	5																					
4. □ □ □ □	□ □ □ □, ■ □ □ □, □ ■ □ □, □ □ ■ □, □ □ □ ■	-																					
5. □ □ □ □ □	□ □ □ □ □, ■ □ □ □ □, □ ■ □ □ □, □ □ ■ □ □, □ □ □ ■ □, □ □ □ □ ■	-																					

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

ลงชื่อผู้เชี่ยวชาญ

()

ตำแหน่ง

...../...../.....

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาพื้นฐาน จำนวน 5 ข้อ และชุดที่ 2 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาซับซ้อน จำนวน 5 ข้อ ดังนี้

2.1 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาพื้นฐาน

แบบทดสอบที่เป็นปัญหาพื้นฐานเป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 5 ข้อ ซึ่งมีการหาคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นค่าที่บ่งบอกว่า ข้อสอบแต่ละข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วัดได้ตรงตามประเภทของปัญหาที่กำหนดหรือไม่ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาพื้นฐาน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
2	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
5	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
8	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
9	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
รวม	8	10	10	28	0.93	สอดคล้อง

จากตารางภาคผนวกที่ 6 พบว่า ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ชุดที่ 1 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาพื้นฐาน ที่วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 10 ข้อ มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งทุกข้อผ่านเกณฑ์ 0.5 แสดงว่า ข้อสอบทุกข้อสามารถนำไปใช้ได้

2.1.2 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ค่าความยากจะเป็นค่าที่บ่งบอกถึงคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อและค่าอำนาจจำแนกจะเป็นการดูความเหมาะสมของรายข้อว่าข้อคำถามสามารถจำแนกกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้จริงหรือจำแนกผู้ที่มีคุณลักษณะสูงจากผู้มีคุณลักษณะต่ำได้หรือไม่ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาพื้นฐาน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	สรุปผล
1	0.47	0.43	ไม่เลือก
2	0.33	0.28	ไม่เลือก
3	0.55	0.67	เลือก
4	0.28	0.19	ไม่เลือก
5	0.45	0.66	เลือก
6	0.20	0.50	ไม่เลือก
7	0.43	0.75	เลือก
8	0.25	0.40	ไม่เลือก
9	0.43	0.75	เลือก
10	0.48	0.79	เลือก

จากตารางภาคผนวกที่ 7 พบว่า ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาพื้นฐาน มีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.20 – 0.55 ซึ่งทั้ง 10 ข้อ อยู่ในช่วง 0.20 – 0.80 นั้นคือ ข้อสอบทั้งหมดสามารถนำไปใช้ได้ และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบนี้ มีค่าอำนาจจำแนกได้ปานกลาง (0.40 – 0.59) จำนวน 3 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้ดี (0.60 – 0.79) จำนวน 5 ข้อ และมีค่าอำนาจจำแนกต่ำจำนวน 2 ข้อ แสดงว่า ข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้ มีจำนวน 8 ข้อ คือ ข้อ 1 ข้อ 3 ข้อ 5 ข้อ 6 ข้อ 7 ข้อ 8 ข้อ 9 และข้อ 10 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบจำนวน 5 ข้อ

ได้แก่ ข้อ 3 ข้อ 5 ข้อ 7 ข้อ 9 และข้อ 10 มากำหนดเป็นแบบทดสอบชุดที่ 1 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาพื้นฐาน และได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนี้ เท่ากับ 0.89

2.2 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาซับซ้อน

แบบทดสอบที่เป็นปัญหาซับซ้อนเป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 10 ข้อซึ่งมีการหาคุณภาพดังนี้

2.2.1 ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นค่าที่บ่งบอกว่า ข้อสอบแต่ละข้อ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วัดได้ตรงตามประเภทของปัญหาที่กำหนดหรือไม่ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางภาคผนวกที่ 8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชุดที่ 2 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาซับซ้อน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
2	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
5	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
8	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
9	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
10	0	1	1	0	0.67	สอดคล้อง
รวม	7	10	10	27	0.90	สอดคล้อง

จากตารางภาคผนวกที่ 8 พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาซับซ้อนที่วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ข้อ มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งทุกข้อผ่านเกณฑ์ 0.5 แสดงว่า ข้อสอบทุกข้อสามารถนำไปใช้ได้

2.1.2 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ค่าความยากจะเป็นค่าที่บ่งบอกถึงคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ และค่าอำนาจจำแนก จะเป็นการดูความเหมาะสมของรายข้อว่า ข้อคำถามสามารถจำแนกกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้จริง หรือจำแนกผู้ที่มีคุณลักษณะสูงจากผู้มีคุณลักษณะต่ำได้หรือไม่ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางต่อไปนี้

ตารางภาคผนวกที่ 9 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาซับซ้อน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	สรุปผล
1	0.17	0.16	ไม่เลือก
2	0.40	0.78	เลือก
3	0.43	0.50	เลือก
4	0.30	0.61	เลือก
5	0.22	0.63	เลือก
6	0.23	0.50	ไม่เลือก
7	0.37	0.78	เลือก
8	0.13	0.36	ไม่เลือก
9	0.20	0.30	ไม่เลือก
10	0.15	0.08	ไม่เลือก

จากตารางภาคผนวกที่ 9 พบว่า ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาซับซ้อน มีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.13 – 0.43 ซึ่งมีจำนวน 6 ข้อ อยู่ในช่วง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบนี้ มีค่าอำนาจจำแนกได้ปานกลาง (0.40 – 0.59) จำนวน 2 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้ดี (0.60 – 0.79) จำนวน 5 ข้อ และมีค่าอำนาจจำแนกต่ำจำนวน 3 ข้อ แสดงว่า ข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้ มีจำนวน 7 ข้อ คือ ข้อ 2 ข้อ 3 ข้อ 4 ข้อ 5 ข้อ 6 และข้อ 7 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบจำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 2 ข้อ 3 ข้อ 4 ข้อ 5 และข้อ 7 มากำหนดเป็นแบบทดสอบชุดที่ 2 แบบทดสอบที่เป็นปัญหาซับซ้อน และได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนี้ เท่ากับ 0.86