

ภาคผนวก ข

การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้การวิจัย

แบบตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

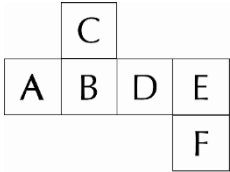
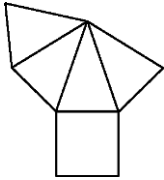
คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อที่แนบมาให้ว่า วัดได้ตรงตามกรอบแนวคิดของ Pittalis and Christou ที่กำหนดหรือไม่ พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

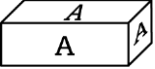
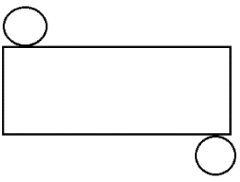
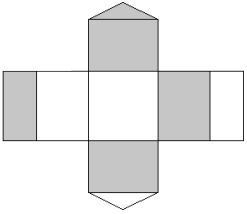
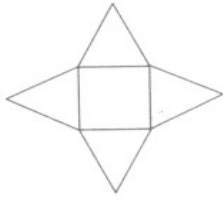
โดย ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามกรอบแนวคิดของ Pittalis and Christou


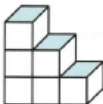
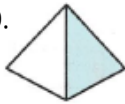


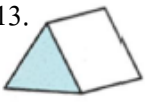
ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามกรอบแนวคิดของ Pittalis and Christou





ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามกรอบแนวคิดของ Pittalis and Christou





รายการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

องค์ประกอบ	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ส่วนที่ 1</u> มิติสัมพันธ์เชิง การมองภาพ	1. รูปใดที่พับตามรอยประ แล้วจะได้รูปลูกบาศก์ 2. จากภาพ ตรงกับลูกบาศก์ในข้อใด <div style="text-align: center;">  </div> 3. รูปเรขาคณิตสามมิติที่เกิดจากการประกอบรูป ตรงกับข้อใด <div style="text-align: center;"> </div>	..... .....	..... .....	..... .....

องค์ประกอบ	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>4.  ข้อใดเป็นภาพ สองมิติที่ประกอบเป็นปริซึมสี่เหลี่ยม มุมฉากที่กำหนดให้ได้</p> <p>5. จากรูปเมื่อพับแล้วจะได้รูปใด</p>	.....	.....	.....
	<p>6. รูปเรขาคณิตสามมิติที่เกิดจากการ ประกอบรูป ตรงกับข้อใด</p>  <p>7. จากรูปที่กำหนดให้ เมื่อนำมาพับ เป็นรูปทรงสามมิติจะได้เป็นรูปทรง ใด</p>	.....	.....	.....

องค์ประกอบ	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ส่วนที่ 2</u> มิติสัมพันธ์เชิง ทิศทาง	8.  ภาพใดคือภาพที่ได้จาก การมองด้านบนของ รูปเรขาคณิตที่กำหนดให้	.....	.....	.....
	9.  ภาพใดคือภาพที่ได้จาก การมองด้านหน้าของ รูปเรขาคณิตที่กำหนดให้	.....	.....	.....
	10.  ภาพใดคือภาพที่ได้ จากการมองด้านบน ของรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้	.....	.....	.....
	11.  ภาพใดคือภาพที่ได้ จากการมองด้านข้าง ของรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้	.....	.....	.....
	12.  ภาพใดคือภาพที่ได้ จากการมองด้านหน้า ของรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้	.....	.....	.....
	13.  ภาพใดคือภาพที่ได้จาก การมองด้านบนของ รูปเรขาคณิตที่กำหนดให้	.....	.....	.....

องค์ประกอบ	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ส่วนที่ 3</u> มิติสัมพันธ์เชิง สัมพันธ์	จากข้อ 14-17 ถ้าหมุนภาพที่ กำหนดให้ไปตามทิศทางการหมุน ของเข็มนาฬิกาจะเป็นภาพตาม ตัวเลือกใด				
	14.	.....	.....	.....
	15.	.....	.....	.....
	16.	.....	.....	.....
17.	.....	.....	.....

องค์ประกอบ	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	จากข้อ 18-21 ถ้ารูปภาพที่กำหนดให้ไปตามทิศทางหมุนทวนเข็มนาฬิกาจะเป็นภาพตามตัวเลือกใด				
	18.	.....	.....	.....
	19.	.....	.....	.....
	20.	.....	.....	.....
	21.	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ

ผู้เชี่ยวชาญ

()

ตำแหน่ง

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

1. แบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

แบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ เป็นแบบทดสอบที่จำแนกความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ออกเป็น 3 ด้าน คือ มิติสัมพันธ์เชิงการมองภาพ มิติสัมพันธ์เชิงทิศทาง และมิติสัมพันธ์เชิงสัมพันธ์ ตามกรอบแนวคิดของ Pittalis and Christou เป็นแบบทดสอบปรนัย ที่ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 21 ข้อ ซึ่งมีการหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นค่าที่บ่งบอกว่า ข้อสอบแต่ละข้อ ของแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ วัดได้ตรงตามกรอบแนวคิดของ Pittalis and Christou หรือไม่ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ข.1

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ของแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

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	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
9	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
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
20	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
21	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
รวม	21	21	21	63	1	สอดคล้อง

จากตารางภาคผนวกที่ ข.1 พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ของแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ที่วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 21 ข้อ มีค่า IOC อยู่ที่ 1.00 ซึ่งทุกข้อผ่านเกณฑ์ 0.5 แสดงว่า ข้อสอบทุกข้อสามารถนำไปใช้ได้

1.2 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ค่าความยากง่ายจะเป็นค่าที่บ่งบอกถึงคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ และค่าอำนาจจำแนก จะเป็นการดูความเหมาะสมของรายข้อว่า ข้อคำถามสามารถจำแนกกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้จริง หรือ จำแนกผู้ที่มีคุณลักษณะสูงจากผู้มีคุณลักษณะต่ำได้หรือไม่ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ข.2

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	สรุปผล
1	0.30	0.47	ไม่เลือก
2	0.43	0.43	เลือก
3	0.40	0.39	เลือก
4	0.23	0.37	เลือก
5	0.63	0.68	เลือก
6	0.57	0.55	เลือก
7	0.47	0.35	ไม่เลือก
8	0.47	0.37	เลือก
9	0.47	0.52	เลือก
10	0.43	0.40	เลือก
11	0.67	0.41	ไม่เลือก
12	0.67	0.48	เลือก
13	0.30	0.49	เลือก
14	0.50	-0.01	ไม่เลือก
15	0.63	0.42	เลือก
16	0.27	0.56	ไม่เลือก
17	0.20	0.46	เลือก
18	0.40	0.36	เลือก
19	0.27	0.49	เลือก
20	0.53	0.35	ไม่เลือก
21	0.20	0.40	เลือก

จากตารางที่ ข.2 พบว่า ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ มีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.20 – 0.67 ซึ่งทั้ง 21 ข้อ อยู่ในช่วง 0.20 – 0.80 นั่นคือ ข้อสอบทั้งหมดสามารถนำไปใช้ได้ และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบนี้มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ (-0.01 – 0.68) ซึ่งจำนวนข้อสอบที่อยู่ในช่วง (0.20 – 1.00) มีจำนวน 20 ข้อ

แสดงว่า ข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้ มีจำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบ จำนวน 15 ข้อ จากข้อสอบจำนวน 20 ข้อ และได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนี้ เท่ากับ 0.86

แบบตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อที่แนบมาให้ว่า วัดได้ตรงตามกรอบแนวคิดของ Thurstone ที่กำหนดหรือไม่ พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

โดย ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามกรอบแนวคิดของ Thurstone

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามกรอบแนวคิดของ Thurstone

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามกรอบแนวคิดของ Thurstone

รายการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์

องค์ประกอบ	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ส่วนที่ 1</u> ทักษะการ คำนวณ	1. $43 + 44 + 45 + 46 + 47 = 200 + \square$	.....	.....	.....
	2. $(50 + 25 - 25) + (50 - 25) = 75 - \square$	.....	.....	.....
	3. $(72 + 9) + (6 + 3) = 10 \times \square$	.....	.....	.....
	4. $11.11 \times 0.001 = \square$	.....	.....	.....
	5. $81 \div (393 - 384) = \square \div 3$	.....	.....	.....
	6. $(567 \div 3) - 124 = \square$	.....	.....	.....
	7. $(53 \times 24) + 0.005 = \square$	.....	.....	.....
	8. $(335 - 209) + (47 \times 28) = \square$	.....	.....	.....
	9. $\frac{412}{5} + \frac{134}{5} = \square$	.....	.....	.....
	10. $\frac{4}{5} - \left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{5}\right) = \square$	.....	.....	.....

องค์ประกอบ	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ	
		+1	0	-1		
<u>ส่วนที่ 2</u> การให้ เหตุผล	11. x เป็นตัวประกอบของ y เพราะเหตุใด	.....	.....	.....
	12. 3 เป็นตัวหารร่วมมากของ 9, 15, 18 เพราะเหตุใด	.....	.....	.....
	13. จากโจทย์ $\frac{10}{17} + \frac{6}{17} - \frac{1}{17} = \square$ จะต้องทำสิ่งใดก่อน	.....	.....	.....
	14. จากโจทย์ $\frac{10}{45} \times \frac{5}{12} = \square$ จะต้องทำสิ่งใดก่อน	.....	.....	.....
	15. ข้อใดเป็นวิธีแก้สมการ $x - 4 = 20$	.....	.....	.....
	16. $45 - x = 15$ จะเป็นสมการที่เป็นจริงเมื่อใด	.....	.....	.....
	17. วิธีการตรวจคำตอบการหารเลขทศนิยม กระทำได้อย่างไร	.....	.....	.....
	18. ผลสรุปข้อใดถูกต้อง	.....	.....	.....
	19. $(10 + 11) + 12 = 10 + (11 + 12)$ ตรงกับคุณสมบัติข้อใด	.....	.....	.....
	<u>ส่วนที่ 3</u> การแก้ โจทย์ปัญหา	20. อีฟี่ทำงานได้ค่าจ้างวันละ 135 บาท ต้องทำงานอีกกี่วัน ถึงจะได้ค่าจ้างทั้งหมด 2,025 บาท	
		21. น้ำปลา 97.5 ลิตร แบ่งใส่ขวด ขวดละ 1.5 ลิตร จะได้ทั้งหมดกี่ขวด	
		22. จัดนักเรียน x คน เป็น 5 แถว ได้แถวละ 45 คนพอดี อยากทราบว่า มีนักเรียนทั้งหมดกี่คน	
		23. ปากกา 12 ด้าม มีราคาเท่ากับดินสอ 20 แท่ง ถ้าดินสอราคาแท่งละ 3 บาท ปากกาจะราคาด้ามละเท่าไร	

องค์ประกอบ	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	24. มีเชือก 2 เส้น เส้นแรกยาว 142.50 ซม. เส้นที่สองยาว 123.50 ซม. ตัดเชือกทั้งสองออกเป็นท่อนเท่า ๆ กัน ยาวท่อนละ 9.5 ซม. จะได้เชือกทั้งหมดกี่ท่อน	.....	.....	.....
	25. ผงซักฟอก 8 กilo ราคา 432 บาท ถ้ามีเงิน 648 บาท จะซื้อผงซักฟอกได้กี่กilo	.....	.....	.....
	26. เลี้ยงไก่ 150 ตัว ออกไข่วันละ $\frac{3}{5}$ ของไก่ทั้งหมด ในเวลา 15 วัน จะได้ไข่ไก่ทั้งหมดกี่ฟอง	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้เชี่ยวชาญ

(

)

ตำแหน่ง

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

2. แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่จำแนกความสามารถทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านทักษะการคำนวณ ด้านการให้เหตุผล และด้านการแก้โจทย์ปัญหา ตามกรอบแนวคิดของ Thurstone เป็นแบบทดสอบปรนัย ที่ประกอบด้วยข้อสอบ จำนวน 26 ข้อ ซึ่งมีการหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นค่าที่บ่งบอกว่า ข้อสอบแต่ละข้อ ของแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ วัดได้ตรงตามกรอบแนวคิดของ Thurstone หรือไม่ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ข.3

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ของแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์

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	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
9	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
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	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
18	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
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
รวม	21	21	21	76	0.97	สอดคล้อง

จากตารางที่ ข.3 พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ของแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 26 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ซึ่งทุกข้อผ่านเกณฑ์ 0.5 แสดงว่า ข้อสอบทุกข้อสามารถนำไปใช้ได้

2.2 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ค่าความยากง่ายจะเป็นค่าที่บ่งบอกถึงคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ และค่าอำนาจจำแนกจะเป็นการดูความเหมาะสมของรายข้อว่า ข้อคำถามสามารถจำแนกกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้จริงหรือจำแนกผู้ที่มีคุณลักษณะสูงจากผู้มีคุณลักษณะต่ำได้หรือไม่ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ข.4

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบความสามารถทาง
คณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	สรุปผล
1	0.90	0.28	ไม่เลือก
2	0.70	0.51	เลือก
3	0.53	0.43	เลือก
4	0.57	0.53	เลือก
5	0.77	0.43	เลือก
6	0.60	0.51	ไม่เลือก
7	0.83	0.49	ไม่เลือก
8	0.50	0.50	ไม่เลือก
9	0.57	0.37	ไม่เลือก
10	0.53	0.43	เลือก
11	0.53	0.18	ไม่เลือก
12	0.50	0.43	เลือก
13	0.27	0.38	เลือก
14	0.27	0.05	ไม่เลือก
15	0.27	0.43	เลือก
16	0.23	0.17	ไม่เลือก
17	0.40	0.43	เลือก
18	0.53	0.45	เลือก
19	0.40	0.30	ไม่เลือก
20	0.33	0.32	ไม่เลือก

(ต่อ)

ตารางที่ ข.4 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	สรุปผล
21	0.43	0.48	ไม่เลือก
22	0.50	0.42	เลือก
23	0.40	0.41	เลือก
24	0.40	0.56	เลือก
25	0.43	0.45	เลือก
26	0.23	0.40	เลือก

จากตารางที่ ข.4 พบว่า ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.23 – 0.90 ซึ่งมี 24 ข้อ ที่อยู่ในช่วง 0.20 – 0.80 นั่นคือ ข้อสอบ 24 ข้อ สามารถนำไปใช้ได้ และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบนี้มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ (0.05 – 0.56) ซึ่งจำนวนข้อสอบที่อยู่ในช่วง (0.20 – 1.00) มีจำนวน 23 ข้อ แสดงว่า ข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้ มีจำนวน 23 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้พิจารณาและคัดเลือกข้อสอบจำนวน 15 ข้อ จากจำนวนข้อสอบที่ใช้ได้ และได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนี้ เท่ากับ 0.86