

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอผลการเปรียบเทียบระดับความตรงเชิงเนื้อหาที่ได้จากการตรวจสอบด้วยวิธีโอแกน และวิธีวิเคราะห์พหุมิติรวมกับการวิเคราะห์กลุ่ม ในด้านความสอดคล้องของผลการตรวจสอบกับตารางโครงสร้างเนื้อหา และความไวในการตรวจสอบเมื่อมีข้อสอบไม่ตรงตามตารางโครงสร้างเนื้อหา ตลอดจนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับวิธีประเมินความตรงเชิงเนื้อหาทั้ง 2 วิธี โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบระดับความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบที่ได้จากการตรวจสอบด้วยวิธีโอแกน และวิธีวิเคราะห์พหุมิติรวมกับการวิเคราะห์กลุ่ม

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความสอดคล้องของข้อสอบที่ได้จากวิธีตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแต่ละวิธีกับตารางโครงสร้างเนื้อหา

1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความไวของวิธีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแต่ละวิธี

1.3 สรุปผลอันดับคุณภาพในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยวิธีโอแกน และวิธีวิเคราะห์พหุมิติรวมกับการวิเคราะห์กลุ่ม

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อวิธีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแต่ละวิธี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนที่ 1 นำเสนอในรูปตาราง ส่วนข้อมูลความคิดเห็นนำเสนอในรูปตารางประกอบการบรรยาย ตามลำดับดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบระดับความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบที่ได้จากการตรวจสอบด้วยวิธีไอเกน และวิธีวิเคราะห์พหุมิติรวมกับการวิเคราะห์กลุ่ม

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความสอดคล้องของข้อสอบที่ได้จากวิธีตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแต่ละวิธีกับตารางโครงสร้างเนื้อหา

1.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความสอดคล้องของข้อสอบที่ได้จากการตรวจสอบด้วยวิธีไอเกน (Aiken)

ตารางที่ 8 ค่าดัชนีไอเกนและค่า Z ในการทดสอบนัยสำคัญ จำแนกตามความยาวของแบบสอบ

คาสถิติ	ขอ	ค่า Aiken ในแบบสอบชุด			ค่า Z ในแบบสอบชุด		
		20 ขอ	40 ขอ	60 ขอ	20 ขอ	40 ขอ	60 ขอ
1. การแกสมการ	1	-	1.0*	.96*	-	4.15	3.80
	2	.94*	-	.96*	3.62	-	3.80
	3	-	1.0*	.96*	-	4.15	3.80
	4	.89*	.85*	.85*	3.27	2.92	2.92
	5	-	1.0*	.96*	-	4.15	3.80
	6	.94*	-	.96*	3.62	-	3.80
	7	-	.98*	.96*	-	3.98	3.80
	8	-	1.0*	.79*	-	4.15	2.38
	9	.89*	1.0*	.92*	3.27	4.15	3.44
	10	-	-	.83*	-	-	2.74
	11	-	1.0*	.96*	-	4.15	3.80
	12	.87*	-	.81*	3.09	-	2.56
	13	-	1.0*	.89*	-	4.15	3.27
	14	.77*	-	.79*	2.21	-	2.38
	15	-	.98*	.94*	-	3.98	3.62
	16	-	.85*	.81*	-	2.92	2.56
จำนวนข้อตามตารางโครงสร้าง		6	11	16			
จำนวนข้อที่ตรวจสอบได้		6	11	16			

ตารางที่ 8 (ต่อ)

กาลสถิติ	ขอ	ค่า Aiken ในแบบสอบชุด			ค่า Z ในแบบสอบชุด		
		20 ขอ	40 ขอ	60 ขอ	20 ขอ	40 ขอ	60 ขอ
2. ตัวประกอบ	17	.71	-	.79*	1.68	-	2.38
	18	-	.96*	.75*	-	3.80	2.03
	19	-	.96*	.81*	-	3.80	2.56
	20	.89*	-	.85*	3.27	-	2.92
	21	-	.98*	.85*	-	3.98	2.92
	22	-	.98*	.83*	-	3.98	2.74
	23	-	.98*	.81*	-	3.98	2.56
	24	-	.98*	.79*	-	3.98	2.38
	25	.92*	-	.79*	3.45	-	2.38
จำนวนขอตามตารางโครงสร้าง		3	6	9			
จำนวนขอที่ตรวจสอบได้		2	6	9			
3. เศษส่วน	26	-	1.0*	.96*	-	4.15	3.80
	27	.89*	-	.96*	3.27	-	3.80
	28	-	1.0*	.89*	-	4.15	3.27
	29	.89*	-	.89*	3.27	-	3.27
	30	-	1.0*	.92*	-	4.15	3.45
	31	-	.98*	.88*	-	3.98	3.09
จำนวนขอตามตารางโครงสร้าง		2	4	6			
จำนวนขอที่ตรวจสอบได้		2	4	6			
4. ทศนิยม	32	-	1.0*	.92*	-	4.15	3.45
	33	-	1.0*	.92*	-	4.15	3.45
	34	.87*	-	.94*	3.09	-	3.62
	35	-	1.0*	.98*	-	4.15	3.98
	36	.89*	-	.71	3.27	-	1.68
	37	-	1.0*	.92*	-	4.15	3.45
จำนวนขอตามตารางโครงสร้าง		2	4	6			
จำนวนขอที่ตรวจสอบได้		2	4	5			
5. โจทย์ปัญหา	38	-	.98*	.89*	-	3.98	3.27
เกี่ยวกับร้อยละ	39	-	1.0*	.94*	-	4.15	3.62
	40	.98*	-	.94*	3.98	-	3.62

ตารางที่ 8 (ต่อ)

คาสติติ	ข้อ	ค่า Aiken ในแบบสอบชุด			ค่า Z ในแบบสอบชุด		
		20 ข้อ	40 ข้อ	60 ข้อ	20 ข้อ	40 ข้อ	60 ข้อ
ความรู้ความสามารถด้าน	41	-	1.0*	.89*	-	4.15	3.27
	42	-	1.0*	.94*	-	4.15	3.62
	43	.98*	-	.98*	3.98	-	3.98
	44	-	.94*	.94*	-	3.62	3.62
	45	-	-	.92*	-	-	3.44
	46	.92*	-	.89*	3.44	-	3.27
จำนวนข้อตามตารางโครงสร้าง		3	5	9			
จำนวนข้อที่ตรวจสอบได้		3	5	9			
6. พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม							
มุมฉาก	47	-	-	.94*	-	-	3.62
	48	-	1.0*	.92*	-	4.15	3.44
	49	.96*	1.0*	.96*	3.80	4.15	3.80
	50	-	-	.89*	-	-	3.27
	51	-	.98*	.89*	-	3.98	3.27
	52	.96*	.96*	.89*	3.80	3.80	3.27
	53	-	.98*	.89*	-	3.98	3.27
จำนวนข้อตามตารางโครงสร้าง		2	5	7			
จำนวนข้อที่ตรวจสอบได้		2	5	7			
7. ปริมาตรของรูปทรง							
สี่เหลี่ยมมุมฉาก	54	-	-	.94*	-	-	3.62
	55	-	1.0*	.92*	-	4.15	3.44
	56	-	1.0*	.96*	-	4.15	3.80
	57	.98*	1.0*	.89*	3.98	4.15	3.27
	58	-	-	.98*	-	-	3.98
	59	-	1.0*	.98*	-	4.15	3.98
	60	.88*	1.0*	.96*	3.27	4.15	3.80
	จำนวนข้อตามตารางโครงสร้าง		2	5	7		
จำนวนข้อที่ตรวจสอบได้		2	5	7			
รวมจำนวนข้อสอบที่ตรวจสอบได้		19	40	59			
คิดเป็นร้อยละ		95	100	98			

หมายเหตุ เกณฑ์ในการพิจารณาความสอดคล้อง Aiken > 0.5, $Z \geq 1.96$ (มีนัยสำคัญที่ระดับ .05)

* หมายถึง ผลการตรวจสอบสอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา (ตรวจสอบได้)

- หมายถึง ไม่มีข้อสอบข้อนั้นในแบบสอบ

จากตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อสอบกับตารางโครงสร้างเนื้อหา โดยใช้เกณฑ์ค่า Aiken > 0.5 และ $Z \geq 1.96$ จึงจะถือว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา พบว่า ในแบบสอบชุด 20 ข้อ และ 60 ข้อ มีข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหาชุดละ 1 ข้อ (ค่าดัชนีเป็น .71 และไม่มีนัยสำคัญ) มีจำนวนข้อสอบที่ตรงตามตารางโครงสร้างเนื้อหาคิดเป็น 95% และ 98% มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง .77-.98 และ .75-.98 ตามลำดับ ส่วนข้อสอบในแบบสอบชุด 40 ข้อ มีความสอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหาทุกข้อ คิดเป็น 100% โดยมีค่าดัชนีอยู่ระหว่าง .85-1.0 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ

1.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความสอดคล้องของข้อสอบกับตารางโครงสร้างเนื้อหา ด้วยวิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ (MDS-CA)

จากการนำจุดคู่อันดับในมิติต่าง ๆ ของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์พหุมิติ (MDS) มาวิเคราะห์จัดกลุ่ม (CA) เพื่อพิจารณาความสอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหา ในแบบสอบชุด 20 ข้อ และ 40 ข้อ สามารถจัดข้อสอบได้เป็น 7 กลุ่ม ตามที่ระบุในตารางโครงสร้างเนื้อหา ดังเสนอในตารางที่ 9 และ 10 ตามลำดับ ส่วนแบบสอบชุด 60 ข้อ ไม่สามารถวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้ได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดในประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 สมาชิกกลุ่ม (cluster membership) ของข้อสอบชุด 20 ข้อ

ข้อ	จำนวนกลุ่ม						
	8	7	6	5	4	3	2
2	3	3	2	2	2	1	1
4	2	2	2	2	2	1	1
6	2	2	2	2	2	1	1
9	3	3	2	2	2	1	1
12	3	3	2	2	2	1	1
14	2	2	2	2	2	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1
27	5	5	4	4	4	3	2
29	5	5	4	4	4	3	2
34	4	4	3	3	3	2	1
36	4	4	3	3	3	2	1
40	8	7	6	4	4	3	2
43	8	7	6	4	4	3	2
46	8	7	6	4	4	3	2
49	6	6	5	5	4	3	2
52	6	6	5	5	4	3	2
57	7	6	5	5	4	3	2
60	7	6	5	5	4	3	2

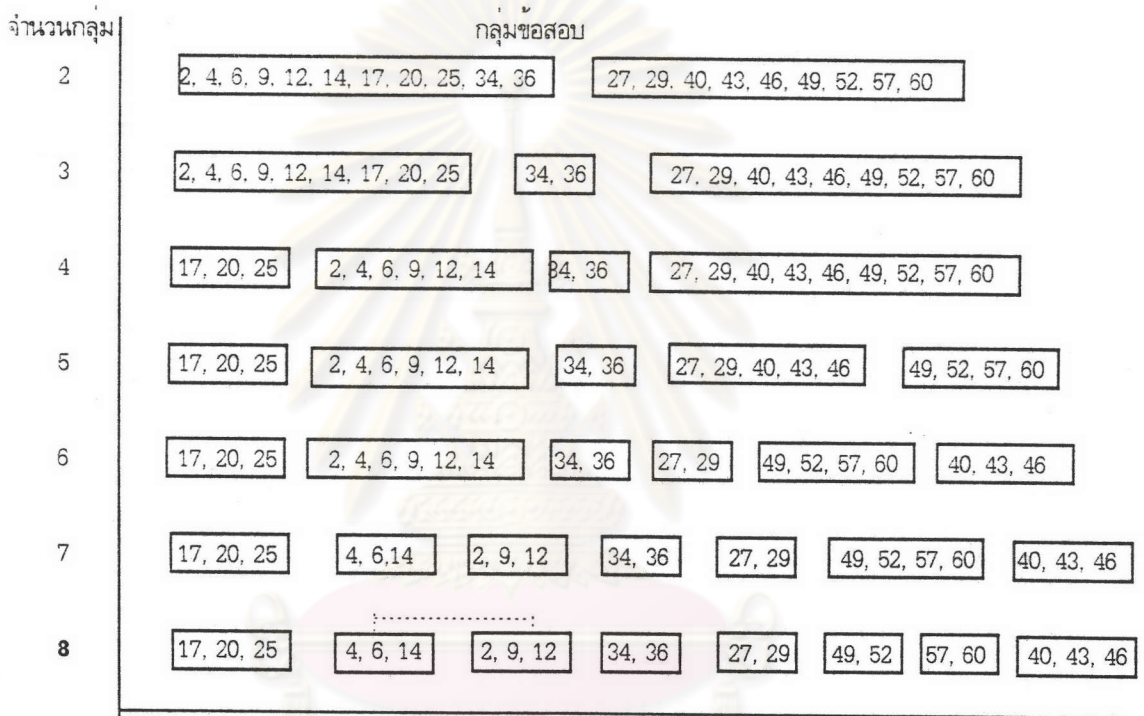
ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 สมาชิกกลุ่ม (cluster membership) ของข้อสอบชุด 40 ข้อ

ข้อ	จำนวนกลุ่ม						
	8	7	6	5	4	9	2
1	2	2	1	1	1	1	1
3	4	4	3	3	3	2	2
4	2	2	1	1	1	1	1
5	2	2	1	1	1	1	1
7	2	2	1	1	1	1	1
8	4	4	3	3	3	2	2
9	4	4	3	3	3	2	2
11	4	4	3	3	3	2	2
13	2	2	1	1	1	1	1
15	2	2	1	1	1	1	1
16	4	4	3	3	3	2	2
18	3	3	2	2	2	2	2
19	3	3	2	2	2	2	2
21	3	3	2	2	2	2	2
22	3	3	2	2	2	2	2
23	3	3	2	2	2	2	2
24	3	3	3	3	3	2	2
26	6	5	4	4	4	3	1
28	6	5	4	4	4	3	1
30	6	5	4	4	4	3	1
31	6	5	4	4	4	3	1
32	8	7	6	3	3	2	2
33	8	7	6	3	3	2	2
35	8	7	6	3	3	2	2
37	8	7	6	3	3	2	2
38	7	6	5	5	4	3	1
39	7	6	5	5	4	3	1
41	7	6	5	5	4	3	1
42	7	6	5	5	4	3	1
44	7	6	5	5	4	3	1
48	5	4	3	3	3	2	2
49	5	4	3	3	3	2	2
51	5	4	3	3	3	2	2
52	5	4	3	3	3	2	2
53	5	4	3	3	3	2	2
55	1	1	1	1	1	1	1
56	1	1	1	1	1	1	1
57	1	1	1	1	1	1	1
59	1	1	1	1	1	1	1
60	1	1	1	1	1	1	1

เพื่อให้เห็นภาพการจัดกลุ่มของข้อสอบได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยนำผลการจัดกลุ่มในตารางที่ 9 และ 10 มาเขียนเป็นแผนภาพการจัดกลุ่มของข้อสอบได้ดังแผนภาพที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

แผนภาพที่ 2 การจัดกลุ่มข้อสอบในแบบสอบชุด 20 ข้อ
จากการวิเคราะห์กลุ่ม (cluster analysis)



ตารางโครงสร้างเนื้อหา

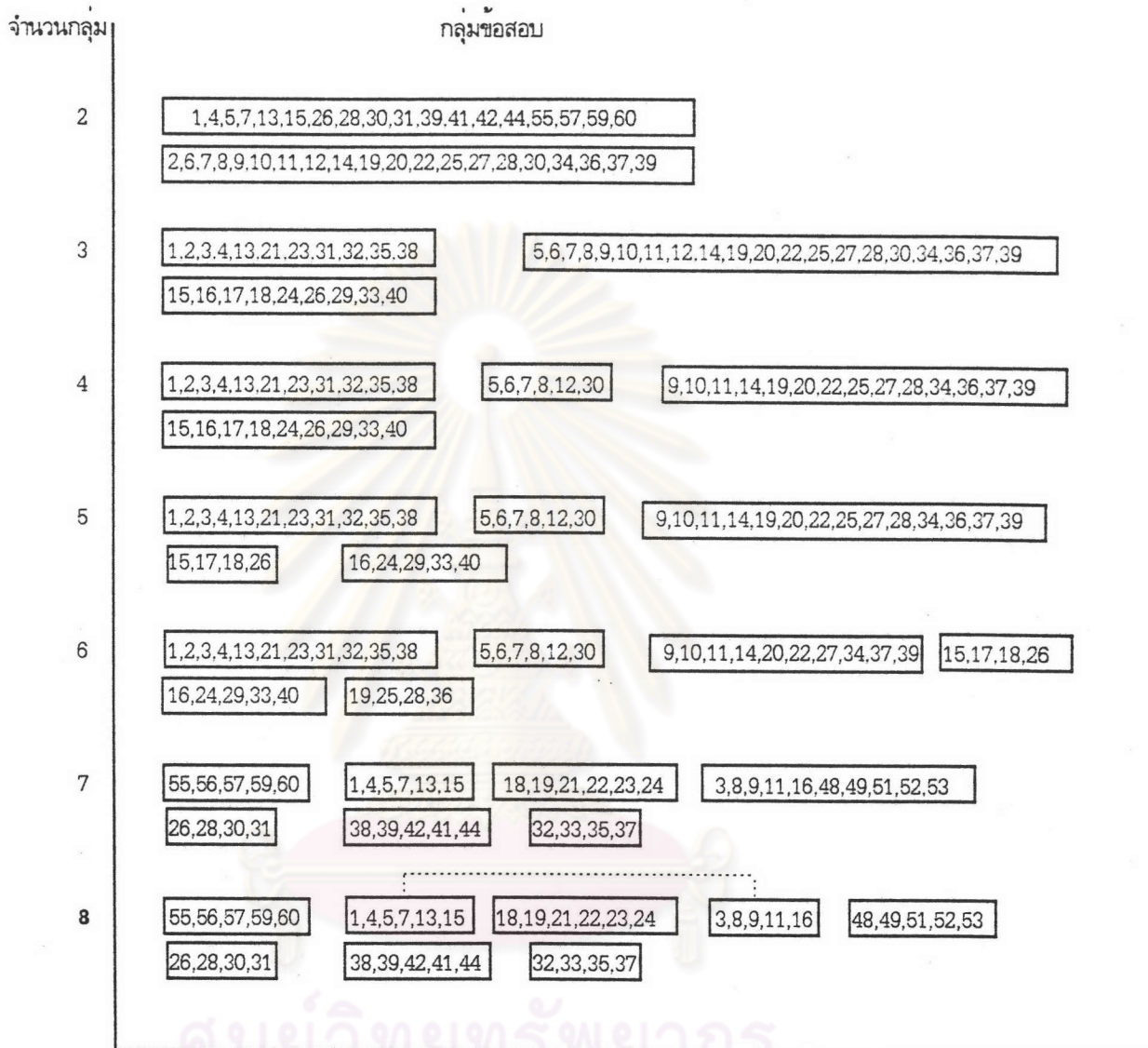
ความรู้ความสามารถด้าน	ข้อ	ความรู้ความสามารถด้าน	ข้อ
1 การแก่สมการ	2, 4, 6, 9, 12, 14	5 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ	40, 43, 46
2 ตัวประกอบ	17, 20, 25	6 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	49, 52
3 เศษส่วน	27, 29	7 ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	57, 60
4 ทศนิยม	34, 36		

จากแผนภาพที่ 2 เมื่อจัดกลุ่มข้อสอบเป็น 7 กลุ่ม ตามตารางโครงสร้างเนื้อหา พบว่า เนื้อหาที่ 1 (การแกสมการ) ประกอบด้วยข้อสอบ 2 กลุ่มย่อย คือ ข้อ 4, 6, 14 และข้อ 2, 9, 12 เนื้อหาที่ 2 (ตัวประกอบ) ประกอบด้วยข้อ 17, 20, 25 เนื้อหาที่ 3 (เศษส่วน) ประกอบด้วยข้อ 27, 29 เนื้อหาที่ 4 (ทศนิยม) ประกอบด้วยข้อ 34, 36 เนื้อหาที่ 5 (โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ) ประกอบด้วยข้อ 40, 43, 46 ส่วนเนื้อหาที่ 6 (พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก) และเนื้อหาที่ 7 (ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก) ถูกจัดรวมอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ประกอบด้วยข้อ 49, 52, 57, 60 ดังนั้นเพื่อให้มั่นใจได้ว่าข้อสอบในกลุ่มนี้ ประกอบด้วยสองเนื้อหาอย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงพิจารณาการจัดกลุ่มข้อสอบเป็น 8 กลุ่มเนื้อหาเพิ่มเติม พบว่า กลุ่มเนื้อหาที่ 1 ถึง กลุ่มเนื้อหาที่ 5 ยังคงเกาะกลุ่มกันเหมือนเดิม ส่วนเนื้อหาที่ 6 และเนื้อหาที่ 7 สามารถแยกออกจากกันได้ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ข้อสอบชุด 20 ข้อ ที่ตรวจสอบด้วยวิธีเอ็มดีเอสร่วมกับซีเอ มีการจัดกลุ่มสอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา คิดเป็น 100%



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 3 การจัดกลุ่มข้อสอบในแบบสอบชุด 40 ข้อ
จากการวิเคราะห์กลุ่ม (cluster analysis)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางโครงสร้างเนื้อหา

ความรู้ความสามารถด้าน	ความรู้ความสามารถด้าน
1 การแก่สมการ ข้อ 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 16	5 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ ข้อ 38, 39, 41, 42, 44
2 ตัวประกอบ ข้อ 18, 19, 21, 22, 23, 24	6 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ข้อ 48, 49, 51, 52, 53
3 เศษส่วน ข้อ 26, 28, 30, 31	7 ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ข้อ 55, 56, 57, 59, 60
4 ทศนิยม ข้อ 32, 33, 35, 37	

จากแผนภาพที่ 3 เมื่อจัดกลุ่มข้อสอบเป็น 7 กลุ่ม ตามตารางโครงสร้างเนื้อหา พบว่า เนื้อหาที่ 1 (การแกสมการ) ประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบ 2 กลุ่มย่อย คือกลุ่มข้อสอบข้อ 1, 4, 5, 7, 13, 15 และอีกกลุ่มหนึ่งถูกจัดรวมอยู่กับกลุ่มเนื้อหาที่ 6 (พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก) ประกอบด้วย ข้อ 3, 8, 9, 11, 16, 48, 49, 51, 52, 53 ดังนั้นเพื่อให้มั่นใจได้ว่าข้อสอบในกลุ่มนี้ แยกออกเป็นสองเนื้อหา ผู้วิจัยจึงพิจารณาการจัดกลุ่มข้อสอบเป็น 8 กลุ่มเนื้อหาเพิ่มเติม พบว่า ข้อสอบในกลุ่มนี้ถูกแยกออกเป็น 2 กลุ่มได้อย่างชัดเจน โดยข้อ 3, 8, 9, 11, 16 อยู่ในเนื้อหาที่ 1 และข้อ 48, 49, 51, 52, 53 อยู่ในเนื้อหาที่ 6 เนื้อหาที่ 2 (ตัวประกอบ) ประกอบด้วยข้อ 18, 19, 21, 22, 23, 24 เนื้อหาที่ 3 (เศษส่วน) ประกอบด้วยข้อ 26, 28, 30, 31 เนื้อหาที่ 4 (ทศนิยม) ประกอบด้วยข้อ 32, 33, 35, 37 เนื้อหาที่ 5 (โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ) ประกอบด้วยข้อ 38, 39, 41, 42, 44 เนื้อหาที่ 7 ประกอบด้วย ข้อ 55, 56, 57, 59, 60 ดังนั้นข้อสอบทั้งหมดในแบบสอบชุด 40 ข้อ ที่ตรวจสอบด้วยวิธีเอ็มดีเอสร่วมกับซีเอ สามารถจัดกลุ่มข้อสอบได้สอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา คิดเป็น 100%

จากแผนภาพการจัดกลุ่มข้อสอบในแบบสอบชุด 20 ข้อ และ 40 ข้อ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความสอดคล้องของข้อสอบตามตารางโครงสร้างเนื้อหา ที่ได้จากการตรวจสอบด้วยวิธีเอ็มดีเอสร่วมกับซีเอ(MDS-CA) จำแนกตามความยาวของแบบสอบ ดังตารางที่ 11

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ข้อสอบที่ได้จากการจัดกลุ่มด้วยวิธี MDS-CA จำแนกตามความยาวของแบบสอบ

ความรู้ความสามารถ ด้าน	ข้อ	ข้อสอบที่ได้จากการจัดกลุ่มในชุด		
		20 ข้อ	40 ข้อ	60 ข้อ
1. การแกสมการ	1	-	/*	หมายเหตุ ไม่สามารถวิเคราะห์ด้วยวิธี MDS-CA ได้ เนื่องจากมี ข้อจำกัดในประสิทธิภาพ การทำงานของโปรแกรม
	2	/*	-	
	3	-	/*	
	4	/*	-	
	5	-	/*	
	6	/*	-	
	7	-	/*	
	8	-	/*	
	9	/*	/*	
	10	-	-	
	11	-	/*	
	12	/*	/*	
	13	-	/*	
	14	/*	-	
	15	-	/*	
	16	-	/*	
จำนวนข้อตามตารางโครงสร้าง		6	11	
จำนวนข้อที่ตรวจสอบได้		6	11	
2. ตัวประกอบ	17	/*	-	
	18	-	/*	
	19	-	/*	
	20	/*	-	
	21	-	/*	
	22	-	/*	
	23	-	/*	
	24	-	/*	
	25	/*	-	
จำนวนข้อตามตารางโครงสร้าง		3	6	
จำนวนข้อที่ตรวจสอบได้		3	6	

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ความรู้ความสามารถ ด้าน	ขอ	ขอสอบที่ได้จากการจัดกลุ่มในชุด		
		20 ขอ	40 ขอ	60 ขอ
3. เศรษฐกิจ	26	-	/*	
	27	/*	-	
	28	-	/*	
	29	/*	-	
	30	-	/*	
	31	-	/*	
จำนวนขอตามตารางโครงสร้าง		2	4	
จำนวนขอที่ตรวจสอบได้		2	4	
4. ทศนิยม	32	-	/*	
	33	-	/*	
	34	/*	-	
	35	-	/*	
	36	/*	-	
	37	-	/*	
จำนวนขอตามตารางโครงสร้าง		2	4	
จำนวนขอที่ตรวจสอบได้		2	4	
5. โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับร้อยละ	38	-	/*	
	39	-	/*	
	40	/*	-	
	41	-	/*	
	42	-	/*	
	43	/*	-	
	44	-	/*	
	45	-	-	
	46	/*	-	
จำนวนขอตามตารางโครงสร้าง		3	5	
จำนวนขอที่ตรวจสอบได้		3	5	
6. พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม มุมฉาก	47	-	-	
	48	-	/*	
	49	/*	/*	

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ความรู้ความสามารถ ด้าน	ขอ	ข้อสอบที่ได้จากการจัดกลุ่มในชุด		
		20 ข้อ	40 ข้อ	60 ข้อ
	50	-	-	
	51	-	/*	
	52	/*	/*	
	53	-	/*	
จำนวนข้อตามตารางโครงสร้าง		2	5	
จำนวนข้อที่ตรวจสอบได้		2	5	
7. ปริมาตรของรูปทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก	54	-	-	
	55	-	/*	
	56	-	/*	
	57	/*	/*	
	58	-	-	
	59	-	/*	
	60	/*	/*	
จำนวนข้อตามตารางโครงสร้าง		2	5	
จำนวนข้อที่ตรวจสอบได้		2	5	
รวมจำนวนข้อสอบที่ตรวจสอบได้		20	40	
คิดเป็นร้อยละ		100	100	

หมายเหตุ เครื่องหมาย /* หมายถึง ผลการตรวจสอบสอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา
- หมายถึง ไม่มีข้อสอบข้อนั้นในแบบสอบ

จากตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อสอบกับตารางโครงสร้างเนื้อหา ด้วยวิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ (MDS-CA) พบว่าในแบบสอบชุด 20 ข้อ และ 40 ข้อ ผลการตรวจสอบมีความสอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหาสูงเท่าเทียมกัน โดยมีจำนวนข้อสอบที่ตรงตามตารางโครงสร้างเนื้อหาคิดเป็น 100% ทั้งสองชุด ส่วนแบบสอบชุด 60 ข้อ ไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดในประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรม ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าข้อสอบในแบบสอบสองชุดแรกมีความสอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหาทุกข้อ

จากการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบ ด้านความสอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหาด้วยวิธีโอเคน และเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ ผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 จำนวนและร้อยละของข้อสอบที่สอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหา จากผลการตรวจสอบแต่ละวิธี จำแนกตามความยาวของแบบสอบ

ความยาวของ แบบสอบ	ข้อสอบที่สอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหา			
	วิธี Aiken		วิธี MDS-CA	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
20 ข้อ	19	95	20	100
40 ข้อ	40	100	40	100
60 ข้อ	59	98	-	-

จากตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบความตรงเชิงเนื้อหาในด้านความสอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหา ด้วยวิธีไอเคน และวิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ พบว่า แบบสอบชุด 20 ข้อ วิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ (MDS-CA) ให้ผลการตรวจสอบความตรงที่สอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหา มากกว่าวิธีไอเคน (Aiken) โดยมีความสอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหาคิดเป็น 100% ส่วนวิธีไอเคน (Aiken) มีความสอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหาคิดเป็น 95%

ในแบบสอบชุด 40 ข้อ วิธีไอเคน (Aiken) และวิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ (MDS-CA) ให้ผลการตรวจสอบความตรงที่สอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหาได้ดีเท่าเทียมกัน โดยมีความสอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหาคิดเป็น 100% ทั้งสองวิธี

ส่วนแบบสอบชุด 60 ข้อ วิธีไอเคน (Aiken) ให้ผลการตรวจสอบที่สอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหาคิดเป็น 98% ส่วนวิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ (MDS-CA) ไม่สามารถวิเคราะห์ข้อสอบชุด 60 ข้อได้เนื่องจากมีข้อจำกัดของโปรแกรม

1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความไวของวิธีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการตรวจสอบความตรงเมื่อข้อสอบบางส่วนไม่สอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา (ความไว) หลังจากผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อสอบตามแบบประเมินแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาด้วยวิธีไอเคน (Aiken) และวิธีวิเคราะห์พหุมิติรวมกับการวิเคราะห์กลุ่ม (MDS-CA) เพื่อให้ได้จำนวนข้อสอบที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา นำความถี่ที่ได้มาคำนวณหาค่าสถิติไค-สแควร์ และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตามลำดับ (วิธีการคำนวณค่าสถิติไค-สแควร์ และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ อยู่ในภาคผนวก ค)

1.2.1 ความไวในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยวิธีไอเกน (Aiken)

ตารางที่ 13 ค่าดัชนีไอเกนและค่า Z ในการทดสอบนัยสำคัญ จำแนกตามความยาวของแบบสอบ

คุณสมบัติ	ข้อ	ค่า Aiken ในแบบสอบชุด			ค่า Z ในแบบสอบชุด		
		20 ข้อ	40 ข้อ	60 ข้อ	20 ข้อ	40 ข้อ	60 ข้อ
1. การแกสมการ	1	1.0*	.98*	1.0*	4.15	3.98	4.15
	2	-	-	.06	-	-	-3.80
	3	-	.98*	1.0*	-	0	4.15
	4	.27	.27	.19	-2.03	-2.03	-2.74
	5	.89*	.98*	.98*	3.27	3.98	3.98
	6	-	.98*	1.0*	-	3.98	4.15
	7	-	-	.39	-	-	-.97
	8	-	.92*	.96*	-	3.45	3.80
	9	.94*	.98*	.98*	3.62	3.98	3.98
	10	-	-	.98*	-	-	3.98
	11	-	.98*	.98*	-	3.98	3.98
	12	.58	.54	.69	.618	.265	1.50
	13	-	-	.96*	-	-	3.8
	14	.98*	-	.98*	3.98	-	3.98
	15	-	.98*	.96*	-	3.98	3.80
	16	-	1.0*	.92*	-	4.15	3.44
2. ตัวประกอบ	17	.92*	.98*	.96*	3.45	3.98	3.80
	18	-	-	.96*	-	-	3.80
	19	-	.96*	.98*	-	3.80	3.98
	20	.94*	-	.96	3.62	-	3.80
	21	-	.96*	.92*	-	3.80	3.45
	22	-	.96*	.94*	-	3.80	3.62
	23	.54	.48	.19	.265	-.265	-2.74
	24	-	.98*	.98*	-	3.98	3.98
	25	-	-	.98*	-	-	3.98
3. เศษส่วน	26	-	.98*	1.0*	-	3.98	4.15
	27	.89*	-	1.0*	3.27	-	4.15
	28	-	.98*	1.0*	-	3.98	4.15
	29	.89*	-	1.0*	3.27	-	4.15

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ข้อ	ค่า Aiken ในแบบสอบชุด			ค่า Z ในแบบสอบชุด		
		20 ข้อ	40 ข้อ	60 ข้อ	20 ข้อ	40 ข้อ	60 ข้อ
ความรู้ความสามารถด้าน	30	-	.39	.35	-	-.972	-1.32
	31	-	.96*	.94*	-	3.80	3.45
	32	-	.98*	.96*	-	3.98	3.80
4. ทศนิยม	33	-	.98*	.96*	-	3.98	3.80
	34	.92*	-	.96*	3.45	-	3.80
	35	-	.98*	.60	-	3.98	.795
	36	.94*	-	.85*	3.62	-	3.92
	37	-	.98*	.94*	-	3.98	3.62
5. โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับร้อยละ	38	-	.98*	1.0*	-	3.98	4.15
	39	-	.96*	.98*	-	-3.80	3.98
	40	.98*	.96*	.98*	3.98	3.80	3.98
	41	.85*	.65	.81*	2.92	1.15	2.56
	42	-	-	.98*	-	-	3.98
	43	-	-	.13	-	-	-3.27
	44	-	.98*	1.0*	-	3.98	4.15
	45	-	-	.96*	-	-	3.80
	46	.92*	-	1.0*	3.45	-	4.15
6. พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม มุมฉาก	47	-	-	1.0*	-	-	4.15
	48	-	.96*	.94*	-	3.80	3.62
	49	.94*	.98*	.85*	3.62	3.98	2.92
	50	-	-	.96*	-	-	3.80
	51	-	.96*	.92*	-	3.80	3.45
	52	-	.13	0	-	-3.27	-4.33
	53	.94*	.96*	1.0*	3.62	3.80	4.15
7. ปริมาตรของรูปทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก	54	-	-	1.0*	-	-	4.15
	55	.96*	.98*	1.0*	3.80	3.98	4.15
	56	-	.98*	.98*	-	3.98	3.98
	57	-	.10	.08	-	-3.45	-3.62
	58	-	-	.98*	-	-	3.98
	59	-	.98*	1.0*	-	3.98	4.15
	60	.98*	.98*	1.0*	3.98	3.98	4.15

หมายเหตุ เกณฑ์ในการพิจารณาความสอดคล้อง Aiken > 0.5 , $Z \geq 1.96$ (มีนัยสำคัญที่ระดับ .05)

- หมายถึง ข้อสอบที่นำมาแทน (มีเนื้อหาไม่ตรงตามตารางโครงสร้างเนื้อหา)
- * หมายถึง ผลการตรวจสอบสอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา
- หมายถึง ไม่มีข้อสอบข้อนั้นในแบบสอบ

จากการพิจารณาจำนวนข้อสอบตามตารางโครงสร้างเนื้อหา และจำนวนข้อสอบที่ได้จากผลการตรวจสอบด้วยวิธีไอเคน ผู้วิจัยสรุปจำนวนข้อสอบที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา กับจำนวนข้อสอบที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องที่ได้จากผลการตรวจสอบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณค่าสถิติไค-สแควร์ และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนข้อสอบตามตารางโครงสร้างเนื้อหา กับสัดส่วนข้อสอบที่ตรวจสอบได้ วิธีนี้มีความไว้มากพิจารณาจาก สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่เข้าใกล้ 1

ตารางที่ 14 จำนวนข้อสอบที่สอดคล้องและไม่สอดคล้อง จำแนกตามตารางโครงสร้างเนื้อหาและผลการตรวจสอบ

ความยาว ความรู้ ความสามารถ ด้านที่	20 ข้อ		40 ข้อ				60 ข้อ					
	ตาราง โครงสร้าง		ผลการตรวจสอบ		ตาราง โครงสร้าง		ผลการตรวจสอบ		ตาราง โครงสร้าง		ผลการตรวจสอบ	
	ส	มส	ส	มส	ส	มส	ส	มส	ส	มส	ส	มส
1	4	2	4	2	9	2	9	2	12	4	12	4
2	2	1	2	1	5	1	5	1	7	2	8	1
3	2	0	2	0	3	1	3	1	5	1	5	1
4	2	0	2	0	3	1	4	0	5	1	5	1
5	2	1	3	0	4	1	4	1	7	2	8	1
6	2	0	2	0	4	1	4	1	6	1	6	1
7	2	0	2	0	4	1	4	1	6	1	6	1
รวม	16	4	17	3	32	8	33	7	48	12	50	10
χ^2	8.848*		28.149*				42.187*					
ϕ	0.67		0.84				0.84					

- หมายเหตุ
- ส หมายถึง จำนวนข้อสอบที่สอดคล้อง
 - มส หมายถึง จำนวนข้อสอบที่ไม่สอดคล้อง
 - * หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความไวในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยวิธี
ไอเกน พบว่า ความไวในแบบสอบชุด 40 ข้อ และ 60 ข้อ มีค่าสูงสุดเท่าเทียมกัน รองลงมาเป็นแบบ
สอบชุด 20 ข้อ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น .84 และ .67 ตามลำดับ

1.2.2 ความไวในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยวิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ

(MDS-CA)

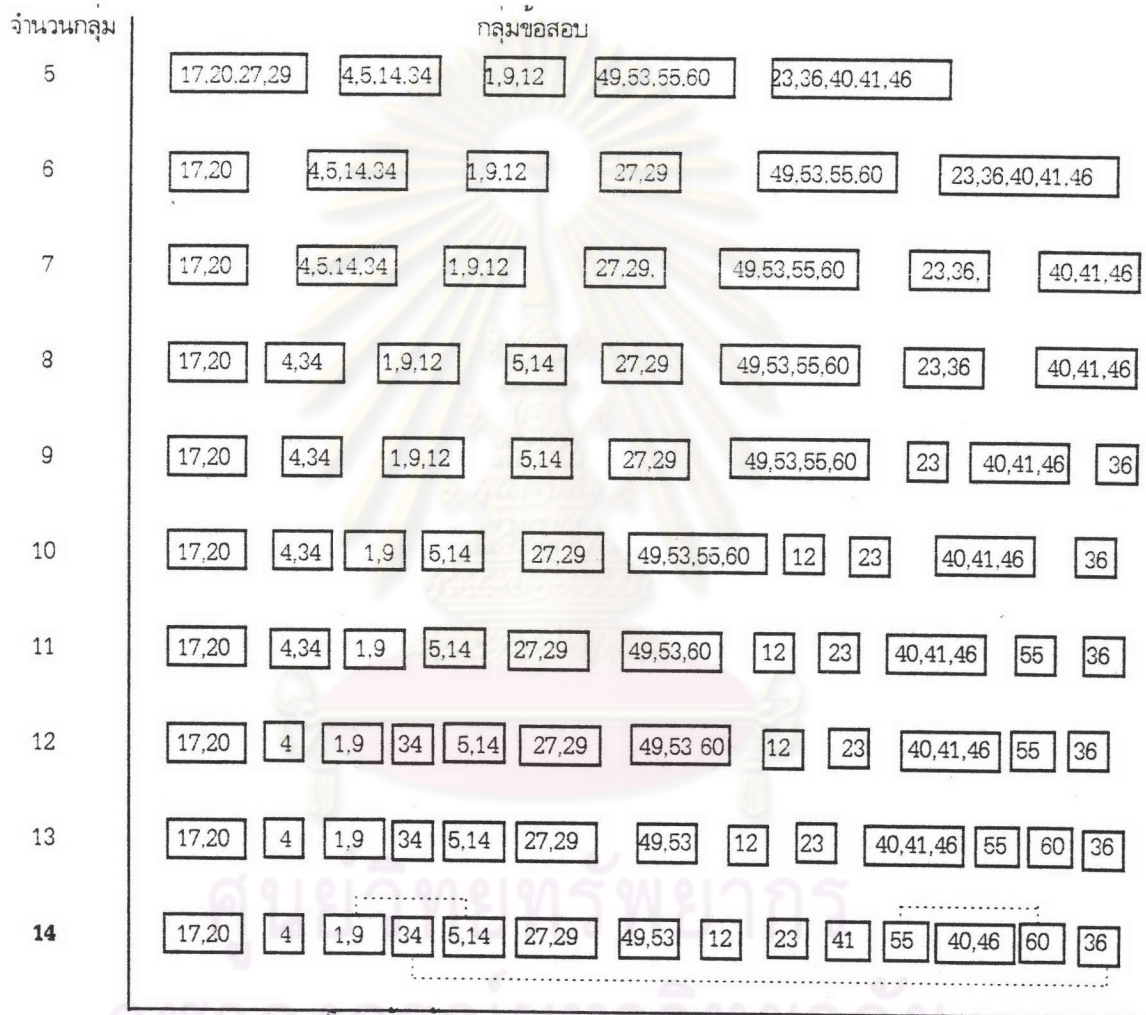
เมื่อนำจุดคู่อันดับในมิติต่าง ๆ ของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์พหุมิติ มาวิเคราะห์
จัดกลุ่มเพื่อพิจารณาความไวในการตรวจสอบความตรง ในแบบสอบชุด 20 ข้อ และ 40 ข้อ สามารถ
จัดข้อสอบได้เป็น 10 กลุ่ม และ 14 กลุ่ม ตามตารางโครงสร้างเนื้อหา ดังเสนอในตารางที่ 15 และ 16
ตามลำดับ ส่วนในแบบสอบชุด 60 ข้อ ไม่สามารถวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้ได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดใน
ประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรม

ตารางที่ 15 สมาชิกกลุ่ม (cluster membership) ของข้อสอบชุด 20 ข้อ

ข้อ	จำนวนกลุ่ม									
	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	5	5	5	4	4	4	4	2	2	2
9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	8	8	8	7	7	3	3	3	3	3
14	5	5	5	4	4	4	4	2	2	2
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	9	9	9	8	8	7	7	6	6	5
27	6	6	6	5	5	5	5	4	4	1
29	6	6	6	5	5	5	5	4	4	1
34	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2
36	14	13	12	11	10	9	7	6	6	5
40	12	10	10	9	9	8	8	7	6	5
41	10	10	10	9	9	8	8	7	6	5
46	12	10	10	9	9	8	8	7	6	5
49	7	7	7	6	6	6	6	5	5	4
53	7	7	7	6	6	6	6	5	5	4
55	11	11	11	10	6	6	6	5	5	4
60	13	12	7	6	6	6	6	5	5	4

เพื่อให้เห็นภาพการจัดกลุ่มของข้อสอบ และการถูกแยกออกจากกลุ่มของข้อสอบบางข้อได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยนำผลการจัดกลุ่มในตารางที่ 15 และ 16 มาเขียนเป็นแผนภาพการจัดกลุ่ม ดังแผนภาพที่ 4 และ 5 ตามลำดับ

แผนภาพที่ 4 การจัดกลุ่มข้อสอบในแบบสอบชุด 20 ข้อ
จากการวิเคราะห์กลุ่ม (cluster analysis)



ตารางโครงสร้างเนื้อหา

ความรู้ความสามารถด้าน

- 1 การแก่สมการ ข้อ 1 (4) 5 9 (12) 14
- 2 ตัวประกอบ ข้อ 17 20 (23)
- 3 เศษส่วน ข้อ 27 29
- 4 ทศนิยม ข้อ 34 36

ความรู้ความสามารถด้าน

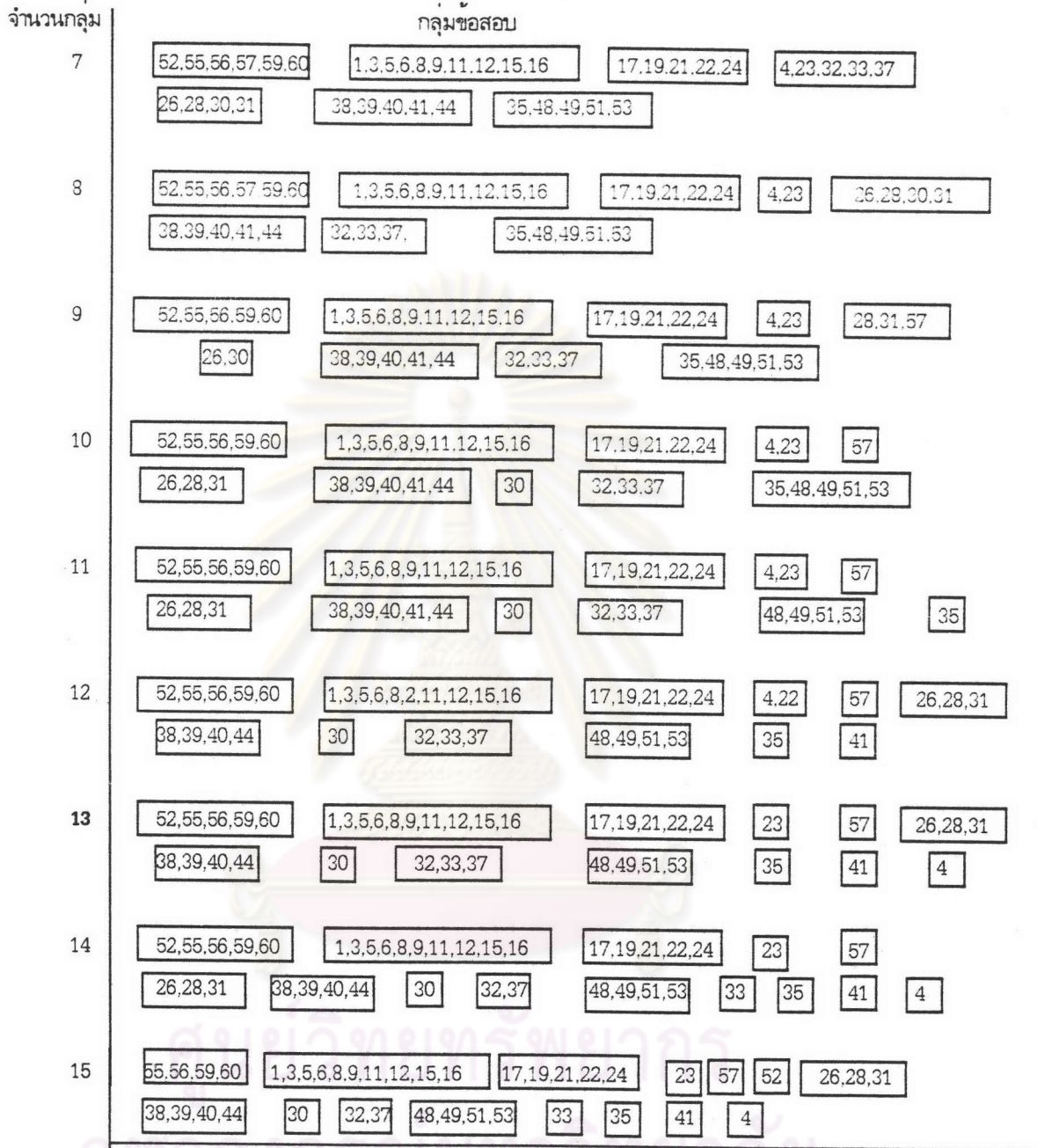
- 5 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ ข้อ 40 (41) 46
- 6 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ข้อ 49 53
- 7 ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ข้อ 55 60

หมายเหตุ ○ หมายถึง ข้อสอบที่ไม่สอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา

จากแผนภาพที่ 4 แบบสอบชุด 20 ข้อ เมื่อพิจารณาการจัดกลุ่มข้อสอบเป็น 10 กลุ่มตามจำนวนเนื้อหาของข้อสอบที่สอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา 7 เนื้อหา และเนื้อหาที่ไม่สอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหาอีก 3 เนื้อหา พบว่า เนื้อหาที่ 1 ประกอบด้วย 2 กลุ่มย่อย คือ ข้อ 1, 9 และ ข้อ 5, 14 เนื้อหาที่ 2 ประกอบด้วยข้อ 17, 20 เนื้อหาที่ 3 ประกอบด้วยข้อ 27, 29 เนื้อหาที่ 4 ประกอบด้วยข้อ 34, 36 ซึ่งถูกแยกออกเป็นสองกลุ่ม โดยข้อ 34 ไปรวมอยู่กับข้อ 4 ซึ่งเป็นข้อสอบที่แทรกในเนื้อหาที่ 1 เนื้อหาที่ 5 ประกอบด้วย ข้อ 40, 41, 46 ส่วนเนื้อหาที่ 6 และเนื้อหาที่ 7 ถูกจัดรวมอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ประกอบด้วยข้อ 49, 53, 55, 60 ดังนั้น เพื่อให้มั่นใจได้ว่าข้อสอบในกลุ่มนี้สามารถแยกออกเป็น 2 เนื้อหาอย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงไปพิจารณาการจัดกลุ่มข้อสอบเป็น 14 กลุ่ม พบว่า เนื้อหาที่ 6 (ข้อ 49, 53) และเนื้อหาที่ 7 (ข้อ 55, 60) แยกออกจากกันได้ และเมื่อพิจารณาข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหา (ข้อ 4, 12, 23, 41) พบว่า ข้อ 4 และข้อ 12 สามารถแยกออกจากกลุ่มข้อสอบในเนื้อหาที่ 1 ข้อ 23 สามารถแยกออกจากเนื้อหาที่ 2 และข้อ 41 สามารถแยกออกจากเนื้อหาที่ 5 ได้ จำนวนข้อสอบที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหาที่ได้จากการตรวจสอบด้วยวิธีเอ็มดีเอสร่วมกับซีเอ ในแบบสอบชุด 20 ข้อ แสดงไว้ในตารางที่ 17

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 5 การจัดกลุ่มข้อสอบในแบบสอบชุด 40 ข้อ
จากการวิเคราะห์กลุ่ม (cluster analysis)



ตารางโครงสร้างเนื้อหา

ความรู้ความสามารถด้าน

- 1 การแกสมการ ข้อ 1, 3, (4), 5, 6, 8, 9, 11, (12), 15, 16
- 2 ตัวประกอบ ข้อ 17, 19, 21, 22, (23), 24
- 3 เศษส่วน ข้อ 26, 28, (30), 31
- 4 ทศนิยม ข้อ 32, 33, (35), 37

ความรู้ความสามารถด้าน

- 5 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ ข้อ 38, 39, 40, (41), 44
- 6 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ข้อ 48, 49, 51, (52), 53
- 7 ปริมาตรของรูปทรง
สี่เหลี่ยมมุมฉาก ข้อ 55, 56, (57), 59, 60

หมายเหตุ ○ หมายถึง ข้อสอบที่ไม่สอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา

จากแผนภาพที่ 5 แบบสอบชุด 40 ข้อ เมื่อจัดข้อสอบเป็น 14 กลุ่ม ตามจำนวนเนื้อหา ของข้อสอบที่สอดคล้อง 7 เนื้อหา และเนื้อหาที่ไม่สอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหาอีก 7 เนื้อหา พบว่า ข้อสอบที่สอดคล้องทุกข้อรวมกลุ่มกันตามตารางโครงสร้างเนื้อหา ยกเว้นในเนื้อหาที่ 4 ซึ่ง ประกอบด้วยข้อ 32, 33, 37 ถูกแยกออกเป็น 2 กลุ่มย่อย และเมื่อพิจารณาย้อนกลับไปในชั้นจัดเป็น 13 กลุ่ม พบว่า ข้อสอบทุกข้อรวมกลุ่มกันสอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้การจัดข้อสอบเป็น 13 กลุ่มเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ส่วนข้อสอบที่ไม่สอดคล้องตามตารางโครงสร้าง เนื้อหา (ข้อ 4, 12, 23, 30, 35, 41, 52, 57) ข้อ 4 (แทรกอยู่ในเนื้อหาที่ 1) ข้อ 23 (แทรกอยู่ใน เนื้อหาที่ 2) ข้อ 30 (แทรกอยู่ในเนื้อหาที่ 3) ข้อ 35 (แทรกอยู่ในเนื้อหาที่ 4) ข้อ 41 (แทรกอยู่ใน เนื้อหาที่ 5) ข้อ 52 (แทรกอยู่ในเนื้อหาที่ 6) และข้อ 57 (แทรกอยู่ในเนื้อหาที่ 7) สามารถแยกออกจาก กลุ่มข้อสอบที่สอดคล้อง ยกเว้นข้อ 12 (แทรกอยู่ในเนื้อหาที่ 1) เท่านั้นที่ไม่สามารถแยกออกจาก เนื้อหาที่ 1 ได้ จำนวนข้อสอบที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหาที่ตรวจสอบได้ ด้วยวิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ ในแบบสอบชุด 40 ข้อ แสดงไว้ในตารางที่ 17



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 ความไวในการตรวจสอบด้วยวิธี MDS-CA จำแนกตามความยาวแบบสอบ

ความรู้ความสามารถ ด้าน	ข้อ	ข้อสอบที่ได้จากการจัดกลุ่มในชุด		
		20 ข้อ	40 ข้อ	60 ข้อ
1. การแกสมการ	1	/*	/*	หมายเหตุ ไม่สามารถวิเคราะห์ด้วยวิธี MDS-CA ได้ เนื่องจาก มีข้อจำกัดในประสิทธิภาพ การทำงานของโปรแกรม
	2	-	-	
	3	-	/*	
	4	/	/	
	5	/*	/*	
	6	-	/*	
	7	-	-	
	8	-	/*	
	9	/*	/*	
	10	-	-	
	11	-	/*	
	12	/	/*	
	13	-	-	
	14	/*	-	
	15	-	/*	
	16	-	/*	
2. ตัวประกอบ	17	/*	/*	
	18	-	-	
	19	-	/*	
	20	/*	-	
	21	-	/*	
	22	-	/*	
	23	/	/	
	24	-	/*	
	25	-	-	
3. เศษส่วน	26	-	/*	
	27	/*	-	
	28	-	/*	
	29	/*	-	
	30	-	/	
	31	-	/*	

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ความสามารถ ด้าน	ขอ	ข้อสอบที่ได้จากการจัดกลุ่มในชุด		
		20 ขอ	40 ขอ	60 ขอ
4. ทศนิยม	32	-	/*	
	33	-	/*	
	34	/*	-	
	35	-	/	
	36	/*	-	
	37	-	/*	
	5. โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับร้อยละ	38	-	/*
39		-	/*	
40		/*	/*	
41		/*	/	
42		-	-	
43		-	-	
44		-	/*	
45		-	-	
46		/*	-	
6. พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม มุมฉาก	47	-	-	
	48	-	/*	
	49	/*	/*	
	50	-	-	
	51	-	/*	
	52	-	/	
	53	/*	/*	
7. ปริมาตรของรูปทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก	54	-	-	
	55	/*	/*	
	56	-	/*	
	57	-	/	
	58	-	-	
	59	-	/*	
	60	/*	/*	

- หมายถึง ข้อสอบที่นำมาแทน (ไม่ตรงตามตารางโครงสร้างเนื้อหา)
 /* หมายถึง ผลการตรวจสอบสอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา
 / หมายถึง ผลการตรวจสอบไม่สอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา
 - หมายถึง ไม่มีข้อสอบข้อนั้นในแบบสอบ

จากการพิจารณาจำนวนข้อสอบตามตารางโครงสร้างเนื้อหา และจำนวนข้อสอบที่ได้จากผลการตรวจสอบด้วยวิธีเอ็มดีเอสร่วมกับซีเอ ผู้วิจัยสรุปจำนวนข้อสอบที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา กับจำนวนข้อสอบที่ได้จากผลการตรวจสอบ ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 จำนวนข้อสอบที่สอดคล้องและไม่สอดคล้อง จำแนกตามตารางโครงสร้างเนื้อหาและผลการตรวจสอบ

ความยาว	20 ข้อ				40 ข้อ				60 ข้อ			
	ตารางโครงสร้าง		ผลการตรวจสอบ		ตารางโครงสร้าง		ผลการตรวจสอบ		ตารางโครงสร้าง		ผลการตรวจสอบ	
	ส	มส	ส	มส	ส	มส	ส	มส	ส	มส	ส	มส
1	4	2	4	2	9	2	10	1	ไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้ เนื่องจากข้อจำกัดของโปรแกรม			
2	2	1	2	1	5	1	5	1				
3	2	0	2	0	3	1	3	1				
4	2	0	2	0	3	1	3	1				
5	2	1	2	1	4	1	4	1				
6	2	0	2	0	4	1	4	1				
7	2	0	2	0	4	1	4	1				
รวม	16	4	16	4	32	8	33	7				
χ^2	14.238 *				28.149 *							
ϕ	0.84				0.84							

หมายเหตุ ส หมายถึง จำนวนข้อสอบที่สอดคล้อง
 มส หมายถึง จำนวนข้อสอบที่ไม่สอดคล้อง
 * หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความไวในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยวิธีเอ็มดีเอสร่วมกับซีเอ พบว่า ในแบบสอบที่มีจำนวนข้อสอบ 40 ข้อ และ 20 ข้อ มีค่าความไวในการตรวจสอบสูงเท่าเทียมกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่เป็น .84

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ด้านความไวในการตรวจสอบ ด้วยวิธีไอเกน (Aiken) และเอ็มดีเอสร่วมกับซีเอ (MDS-CA) ผู้วิจัยนำข้อสอบที่ไม่สอดคล้องตามตารางโครงสร้างเนื้อหา มาเปรียบเทียบเป็นรายข้อ จำแนกตามวิธีการตรวจสอบและความยาวของแบบสอบเพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังเสนอในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ความไวในการตรวจสอบข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหาด้วยวิธีไอเกน และเอ็มดีเอสร่วมกับซีเอ จำแนกตามความยาวแบบสอบ

ข้อ	ชุด 20 ข้อ		ชุด 40 ข้อ		ชุด 60 ข้อ	
	วิธีตรวจสอบความตรง		วิธีตรวจสอบความตรง		วิธีตรวจสอบความตรง	
	Aiken	MDS-CA	Aiken	MDS-CA	Aiken	MDS-CA
2	-	-	-	-	/	-
4	/	/	/	/	/	-
7	-	-	-	-	/	-
12	/	/	/	X	/	-
18	-	-	-	-	X	-
23	/	/	/	/	/	-
30	-	-	/	/	/	-
35	-	-	X	/	/	-
41	X	/	/	/	X	-
43	-	-	-	-	/	-
52	-	-	-	-	/	-
57	-	-	/	/	/	-
จำนวน						
ตามตาราง/ ผล (ข้อ)	4/3	4/4	8/7	8/7	12/10	-
ความไว (ϕ)	0.67	0.84	0.84	0.84	0.84	-
หมายเหตุ	/	หมายถึง สามารถตรวจสอบได้				
	X	หมายถึง ไม่สามารถตรวจสอบได้				
	-	หมายถึง ไม่มีข้อสอบข้อนั้นในแบบสอบ				

จากตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาด้านความไวในการตรวจสอบข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหา พบว่า ในแบบสอบที่มีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อ วิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ มีความไวในการตรวจสอบ สูงกว่าวิธีไอเคน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่เป็น .84 และ .67 ตามลำดับ

ในแบบสอบที่มีจำนวนข้อสอบ 40 ข้อ วิธีไอเคน (Aiken) และเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ (MDS-CA) มีความไวในการตรวจสอบสูงเท่าเทียมกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่เป็น .84

ในแบบสอบที่มีจำนวนข้อสอบ 60 ข้อ วิธีไอเคน (Aiken) มีความไวในการตรวจสอบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่เป็น .84 ส่วนวิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ ไม่สามารถวิเคราะห์แบบสอบชุด 60 ข้อได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดของโปรแกรม

1.3 สรุปผลอันดับคุณภาพในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยวิธีไอเคน (Aiken) และเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ (MDS-CA)

ตารางที่ 20 อันดับคุณภาพของวิธีตรวจสอบความตรงด้านความสอดคล้องกับตารางโครงสร้างเนื้อหา และความไวในการตรวจสอบของทั้ง 2 วิธี จำแนกตามความยาวของแบบสอบ

วิธี	คุณภาพของวิธีตรวจสอบ						อันดับเฉลี่ย			อันดับจริง			ความยาวแบบสอบ
	ความสอดคล้อง (1)			ความไว (2)			(1+2)/2						
	20ข้อ	40ข้อ	60ข้อ	20ข้อ	40ข้อ	60ข้อ	20ข้อ	40ข้อ	60ข้อ	20ข้อ	40ข้อ	60ข้อ	มีผล/ไม่มี
Aiken	2	1	(1)	2	1	(1)	2	1	(1)	2	1	(1)	น่าจะมีผล
MDS-CA	1	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-	ยังไม่ชัดเจน

จากตารางที่ 20 ผลการจัดอันดับคุณภาพของวิธีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ในแบบสอบที่มีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อ พบว่า วิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ (MDS-CA) มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา สูงกว่าวิธีไอเคน (Aiken)

ในแบบสอบที่มีจำนวนข้อสอบ 40 ข้อ พบว่า วิธีไอเคน (Aiken) และวิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ (MDS-CA) มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาสูงเท่าเทียมกัน

ส่วนในแบบสอบที่มีจำนวนข้อสอบ 60 ข้อ ไม่สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาได้

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของวิธีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแต่ละวิธี ตามเงื่อนไขความยาวของแบบสอบที่ต่างกัน พบว่า ความยาวของแบบสอบน่าจะมีผลต่อความตรงเชิงเนื้อหาที่ตรวจสอบด้วยวิธีไอเคน (Aiken) ส่วนวิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ ยังสรุปผลได้ไม่ชัดเจน

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อวิธีการตรวจสอบความตรง เชิงเนื้อหาแต่ละวิธี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านความสะดวก
และความน่าเชื่อถือของวิธีประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ผู้วิจัยนำเสนอความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 48 คน ในรูปตารางประกอบการบรรยายสรุป ดังนี้

ตารางที่ 21 จำนวนและร้อยละความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำแนกตามวิธีการตรวจสอบความตรง

วิธีการตรวจสอบความตรง	ความคิดเห็นด้าน			
	ความสะดวก		ความน่าเชื่อถือ	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
Aiken	18	75.00	4	36.67
MDS-CA	6	25.00	20	63.33
จำนวนผู้แสดงความคิดเห็น	24	100.00	24	100.00

จากตารางที่ 21 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อวิธีการตรวจสอบความตรง
เชิงเนื้อหาแต่ละวิธี พบว่า ด้านความสะดวกในการประเมิน ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความเห็นว่าวิธี
ไอเกน มีความสะดวกในการทำประเมิน ส่วนวิธีเอ็มดีเอสรวมกับซีเอ มีความยุ่งยากในการทำประเมิน
สำหรับด้านความน่าเชื่อถือได้ของวิธีตรวจสอบความตรง ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความเห็นว่าวิธีเอ็มดี
เอสรวมกับซีเอ น่าจะให้ผลการตรวจสอบที่น่าเชื่อถือมากกว่าวิธีไอเกน

ส่วนความคิดเห็นอื่น ๆ เพิ่มเติม จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับวิธีประเมินความ
ตรงเชิงเนื้อหาหลังจากได้ทำแบบประเมินทั้งสองชุดแล้ว ผู้เชี่ยวชาญบางท่านมีความเห็นเพิ่มเติมว่า วิธี
เอ็มดีเอสรวมกับซีเอ น่าจะเป็นวิธีการที่น่าเชื่อถือได้มาก มีความละเอียด ทำให้ต้องใช้สมาธิ ความรอบ
คอบ และตั้งใจในการประเมิน ผลที่ได้จะแสดงให้เห็นถึงความต่อเนื่องของข้อความรู้ และสามารถ
เชื่อมโยงกับการสอนในเนื้อหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ แต่วิธีการประเมินค่อนข้างยุ่งยาก ใช้เวลานาน
ส่วนวิธีไอเกน ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเป็นวิธีที่มีความสะดวกในการทำแบบประเมิน แต่อาจมีข้อ
จำกัดเนื่องจาก ทำให้เกิดความไม่แน่ใจและยากในการประเมินระดับความสอดคล้อง ในกรณีที่มาตรวจวัด
มีจำนวนช่วงมากเกินไป