บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทนี้ได้นำเสนอเป็น 5 ตอนดังนี้

4.1 สถิติเชิงบรรยายของแบบสอบ

4.2 ผลการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

4.3 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบระหว่างวิธีแมนเทล - แฮนส์เซลกับวิธีชิบเทสท์ โดยจะเสนอตามวัตถุประสงค์ คือ เสนอผลการตรวจสอบเปรียบเทียบระหว่างสองวิธี เมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนต่อกัน ภายใต้ขนาดกลุ่มตัวอย่างต่างกันที่ระดับความยากแบบสอบเดียวกัน และเมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนต่อกัน ภายใต้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเดียวกันแต่มีระดับความยากแบบสอบต่างกัน

4.4 เปรียบเทียบอัตราการตรวจสอบระหว่างวิธีแมนเทล-แฮนส์เซลกับวิธีชิบเทสท์ โดยจะเสนอตามวัตถุประสงค์ คือ เสนออัตราการตรวจสอบเปรียบเทียบระหว่างสองวิธี เมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนต่อกัน ภายใต้ขนาดกลุ่มตัวอย่างต่างกันที่ระดับความยากแบบสอบเดียวกัน และเมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนต่อกัน ภายใต้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเดียวกันแต่มีระดับความยากแบบสอบต่างกัน

4.5 เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ระหว่างวิธีแมนเทล-แฮนส์เซลกับวิธีชิบเทสท์ โดยจะเสนอตามวัตถุประสงค์ คือ เสนออัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เปรียบเทียบระหว่างสองวิธี เมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนต่อกัน ภายใต้ขนาดกลุ่มตัวอย่างต่างกันที่ระดับความยากแบบสอบเดียวกัน และเมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนต่อกัน ภายใต้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเดียวกันแต่มีระดับความยากแบบสอบต่างกัน

4.6 เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 ระหว่างวิธีแมนเทล-แฮนส์เซลกับวิธีซิบเทสท์ โดยจะเสนอตามวัตถุประสงค์ คือ เสนออัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เปรียบเทียบระหว่างสองวิธี เมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนต่อกัน ภายใต้ขนาดกลุ่มตัวอย่างต่างกันที่ระดับความยาวแบบสอบเดียวกัน และเมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนต่อกัน ภายใต้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเดียวกันแต่มีระดับความยาวแบบสอบต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สถิติเชิงบรรยายของแบบสอบ

เป็นการเสนอค่าสถิติเชิงบรรยายของแบบสอบขนาด 30 ข้อ , 60 ข้อ และ 90 ข้อดังแสดงในตารางที่ 5 ถึงตารางที่ 8

ตารางที่ 5 สถิติเชิงบรรยายของแบบสอบขนาดต่าง ๆ

ค่าสถิติ	ความยาวแบบสอบ		
	30 ข้อ	60 ข้อ	90 ข้อ
คะแนนเต็ม	30	60	90
ค่ามัชฌิมเลขคณิต	17.11	35.16	57.74
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD.)	4.79	9.04	9.53
ค่าต่ำสุด(Min)	3	11	37
ค่าสูงสุด(Max)	29	56	79
ความเบ้(Skewness)	0.08	-0.01	0.09
ความโด่ง(Kurtosis)	-0.63	-0.83	-1.06
ความเที่ยง(Reliability;KR-20)	0.76	0.86	0.89
จำนวนผู้สอบ(N)	2000	2000	2000

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 5 พบว่าแบบสอบขนาด 30 ข้อ มีพิสัยของคะแนนเท่ากับ 26 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 17.11 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.79 ค่าความเบ้ 0.08 เบ้ขวาเล็กน้อย ค่าความโด่งเท่ากับ -0.63 และมีค่าความเที่ยงของแบบสอบเท่ากับ 0.76

แบบสอบขนาด 60 ข้อ มีพิสัยของคะแนนเท่ากับ 45 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 35.16 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.04 ค่าความเบ้ -0.01 เบ้ซ้ายเล็กน้อย ค่าความโด่งเท่ากับ -0.83 และมีค่าความเที่ยงของแบบสอบเท่ากับ 0.86

แบบสอบขนาด 90 ข้อ มีพิสัยของคะแนนเท่ากับ 42 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 57.74 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.53 ค่าความเบ้เท่ากับ 0.09 เบ้ขวาเล็กน้อย ค่าความโด่ง -1.06 และมีค่าความเที่ยงของแบบสอบเท่ากับ 0.89

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบสอบขนาด 30 ข้อ

องค์ประกอบ (ลำดับที่)	ค่าไอเกน (Eigenvalue)
1	8.26
2	1.50
3	1.29

จากตารางที่ 6 พบว่าแบบสอบขนาด 30 ข้อ มีจำนวนองค์ประกอบทั้งหมด 3 องค์ประกอบ โดยค่าไอเกนขององค์ประกอบที่ 1 มีค่าเป็น 5.50 เท่าของค่าไอเกนขององค์ประกอบที่ 2 ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าแบบสอบฉบับนี้มีความเป็นเอกมิติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบสอบขนาด 60 ข้อ

องค์ประกอบ (ลำดับที่)	ค่าไอเกน (Eigenvalue)
1	11.07
2	2.25
3	1.20
4	1.15
5	1.12
6	1.11
7	1.10
8	1.09
9	1.07
10	1.05
11	1.03
12	1.03
13	1.02
14	1.01

จากตารางที่ 7 พบว่าแบบสอบขนาด 60 ข้อ มีจำนวนองค์ประกอบทั้งหมด 14 องค์ประกอบ โดยค่าไอเกนขององค์ประกอบที่ 1 มีค่าเป็น 4.92 เท่าของค่าไอเกนขององค์ประกอบที่ 2 ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าแบบสอบฉบับนี้มีความเป็นเอกมิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบสอบขนาด 90 ข้อ

องค์ประกอบ (ลำดับที่)	ค่าไอเกน (Eigenvalue)
1	15.98
2	4.64
3	3.71
4	3.49
5	2.67
6	1.48
7	1.22
8	1.17
9	1.15
10	1.13
11	1.10
12	1.09
13	1.07
14	1.06
15	1.05
16	1.04
17	1.04
18	1.01

จากตารางที่ 8 พบว่าแบบสอบขนาด 90 ข้อ มีจำนวนองค์ประกอบ 18 องค์ประกอบ โดยค่าไอเกนขององค์ประกอบที่ 1 มีค่าเป็น 3.44 เท่าของค่าไอเกนขององค์ประกอบที่ 2 ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าแบบสอบฉบับนี้มีความเป็นเอกมิติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 ผลการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

โดยจะเสนอผลการวิเคราะห์คือขนาดพื้นที่แบบมีเครื่องหมาย และการทดสอบนัยสำคัญของพื้นที่ที่เกิดจากความแตกต่างของโค้งคุณลักษณะข้อสอบระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ Z ของแบบสอบขนาด 30 ข้อ , 60 ข้อ และ 90 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 9 - 14

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อตรวจสอบความเป็นเอกมิติของข้อมูล ซึ่งเป็นข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โดยดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบสอบทั้งสามขนาด คือ แบบสอบขนาด 30 ข้อ, 60 ข้อ และ 90 ข้อ พบว่าแบบสอบแต่ละขนาดมีค่าไอเกนขององค์ประกอบที่ 1 มากกว่าค่าไอเกนขององค์ประกอบที่ 2 มากกว่าสามเท่า ซึ่งถือว่าแบบสอบแต่ละฉบับมีความเป็นเอกมิติ (วรนุช แหยมแสง,2537)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ค่าพารามิเตอร์ที่ระดับความยากแบบสอบ 30 ข้อ

ข้อที่	กลุ่มอ้างอิง		กลุ่มเปรียบเทียบ	
	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)
1	0.76	-0.24	0.90	-0.32
2	0.38	-1.86	0.33	-2.30
3	0.30	1.94	0.31	2.04
4	0.61	0.29	0.60	0.24
5	0.05	-1.47	0.05	-0.60
6	0.37	1.19	0.35	1.01
7	0.04	7.94	0.04	10.16
8	0.81	0.53	0.77	0.37
9	0.66	-1.28	0.62	-1.31
10	0.86	-.90	1.19	-0.82
11	0.23	2.21	0.21	1.87
12	0.55	-1.62	0.51	-1.73
13	0.51	1.16	0.49	0.93
14	0.44	-2.55	0.51	-2.50
15	1.08	0.06	0.88	-0.07
16	0.54	-1.05	0.56	-1.02
17	1.36	-1.37	1.46	-1.54
18	0.50	-1.15	0.42	-1.42
19	0.60	0.87	0.53	0.81
20	1.16	-0.48	1.34	-0.54
21	0.32	0.57	0.26	0.43
22	0.60	0.69	0.60	0.52

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มอ้างอิง		กลุ่มเปรียบเทียบ	
	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)
23	0.10	-1.54	0.07	-2.51
24	0.42	-0.66	0.43	-0.60
25	0.11	-2.86	0.13	-2.44
26	1.58	-0.94	1.58	-1.00
27	0.92	-0.04	0.93	-0.18
28	1.00	-1.55	1.06	-1.75
29	1.02	-1.67	1.10	-1.83
30	0.44	1.07	0.38	1.55

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ขนาดพื้นที่แบบมีเครื่องหมาย(signed area)ระหว่างโค้งคุณลักษณะข้อสอบของกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบ และการทดสอบนัยสำคัญด้วยสถิติ Z ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ที่ระดับความยาวแบบสอบ 30 ข้อ

ข้อที่	ขนาดพื้นที่(SA)	Z-test
1	0.02	0.31
2	-0.30	-0.74
3	0.16	0.38
4	0.04	0.42
5	0.98	0.90
6	-0.11	-0.44
7	2.13	0.59
8	-0.07	-0.74
9	0.03	0.20
10	0.18	2.12*
11	-0.27	-0.51
12	0.02	0.07
13	-0.15	-0.86
14	0.20	0.43
15	-0.03	-0.40
16	0.15	0.94
17	-0.05	-0.49
18	-0.14	-0.67
19	0.02	0.11
20	0.04	0.06
21	-0.05	-0.26
22	-0.08	-0.63

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อที่	ขนาดพื้นที่(SA)	Z-test
23	-0.82	-0.81
24	0.17	1.12
25	0.56	0.56
26	0.06	0.82
27	-0.05	-0.69
28	-0.08	-0.48
29	-0.04	-0.21
30	0.55	2.26*

ตารางที่ 9 เสนอค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบของกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบ ตารางที่ 10 เสนอขนาดพื้นที่แบบมีเครื่องหมายและผลการทดสอบนัยสำคัญด้วยสถิติ Z หากขนาดพื้นที่ของข้อสอบข้อใดมีค่าเป็นบวก แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีแนวโน้มเข้าข้างกลุ่มอ้างอิง จากตารางที่ 10 ได้แก่ ข้อที่ 1, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 14, 16, 19, 20, 24, 25, 26 และ 30 หากขนาดพื้นที่ของข้อสอบข้อใดมีค่าเป็นลบ แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีแนวโน้มเข้าข้างกลุ่มเปรียบเทียบ จากตารางที่ 10 ได้แก่ข้อที่ 2, 6, 8, 11, 13, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 27, 28 และ 29

การทดสอบนัยสำคัญด้วยสถิติ Z ที่ระดับ .05 เมื่อทดสอบแล้วพบว่าข้อสอบข้อใดมีนัยสำคัญ (Significant) หมายความว่าข้อสอบข้อนั้นทำหน้าที่ต่างกัน จากตารางที่ 6 จะพบว่าข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันคือ ข้อ 10 และข้อ 30 โดยขนาดพื้นที่มีค่าเป็นบวก แสดงว่าข้อสอบทั้งสองข้อเข้าข้างกลุ่มอ้างอิง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ค่าพารามิเตอร์ที่ระดับความยากแบบสอบ 60 ข้อ

ข้อที่	กลุ่มอ้างอิง		กลุ่มเปรียบเทียบ	
	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)
1	0.76	-0.26	0.93	-0.31
2	1.05	-1.13	1.24	-1.05
3	0.37	-1.91	0.33	-2.23
4	1.02	0.00	1.06	-0.10
5	0.87	-0.11	1.06	-0.16
6	0.31	1.89	0.31	2.04
7	0.71	0.26	0.75	0.29
8	0.61	0.27	0.62	0.25
9	0.07	-2.63	0.08	-2.47
10	0.05	-1.58	0.05	-0.60
11	0.35	1.24	0.35	1.04
12	0.04	8.10	0.04	10.64
13	0.48	-0.23	0.57	-0.33
14	0.81	0.52	0.80	0.37
15	0.68	-1.21	0.65	-1.25
16	0.99	-0.85	1.30	-0.78
17	0.25	2.11	0.21	1.97
18	0.16	-0.89	0.16	-0.66
19	0.57	-1.57	0.54	-1.65
20	0.52	1.14	0.51	0.91
21	0.53	0.43	0.70	0.34
22	0.46	-2.46	0.52	-2.43

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มอ้างอิง		กลุ่มเปรียบเทียบ	
	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)
23	2.13	-0.97	2.19	-1.10
24	0.32	-1.06	0.24	-1.99
25	0.21	0.07	0.21	0.16
25	0.21	0.07	0.21	0.16
26	0.13	-2.00	0.13	-2.23
27	1.08	0.03	0.87	-0.06
28	0.55	-1.04	0.58	-0.96
29	1.69	-1.25	1.71	-1.40
30	1.00	-0.13	0.91	-0.20
31	0.03	-3.47	0.03	-2.97
32	0.49	-1.16	0.43	-1.36
33	0.59	0.88	0.55	0.80
34	1.39	-0.99	1.30	-1.08
35	1.32	-0.50	1.49	-0.53
36	0.29	0.61	0.26	0.46
37	1.09	-0.47	1.06	-0.57
38	0.60	0.68	0.61	0.54
39	0.43	1.28	0.46	1.27
40	0.76	0.54	0.88	0.50
41	0.09	-1.66	0.06	-2.49
42	1.20	-0.43	1.14	-0.56
43	0.45	-0.64	0.43	-0.56
44	0.98	-0.64	0.92	-0.73

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มอ้างอิง		กลุ่มเปรียบเทียบ	
	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)
45	0.11	-2.92	0.12	-2.63
46	1.83	-0.92	1.83	-0.94
47	0.03	-5.50	0.04	-4.46
48	1.79	-0.76	1.85	-0.83
49	0.92	-0.06	0.96	-0.18
50	1.20	-1.40	1.22	-1.58
51	0.66	0.61	0.64	0.55
52	1.29	-1.34	1.56	-1.32
53	1.38	-0.77	1.38	-0.87
54	0.99	-1.01	0.95	-1.16
55	0.99	-0.75	0.92	-0.74
56	1.17	-1.54	1.25	-1.67
57	0.07	-4.03	0.12	-2.12
58	0.16	-1.30	0.14	-1.84
59	0.42	1.10	0.40	1.52
60	0.03	-22.24	0.03	-22.37

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ขนาดพื้นที่แบบมีเครื่องหมาย(SA)ระหว่างโค้งคุณลักษณะข้อสอบของกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบ และการทดสอบนัยสำคัญด้วยสถิติ Z ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ที่ระดับความยาวแบบสอบ 60 ข้อ

ข้อที่	ขนาดพื้นที่(SA)	Z-test
1	0.02	0.23
2	0.14	1.60
3	-0.28	-0.68
4	-0.03	-0.48
5	0.02	0.24
6	0.24	0.60
7	0.10	1.07
8	0.04	0.41
9	0.21	0.18
10	1.04	0.89
11	-0.12	-0.49
12	2.69	0.71
13	-0.04	-0.35
14	-0.08	-0.76
15	0.02	0.12
16	0.12	1.71
17	-0.06	-0.12
18	0.29	0.74
19	-0.02	-0.10
20	-0.15	-0.86
21	-0.02	-0.19
22	0.08	0.18
23	-0.07	-1.36

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อที่	ขนาดพื้นที่(SA)	Z-test
24	-0.89	-2.21*
25	0.16	0.60
26	-0.18	-.22
27	-0.02	-0.27
28	0.14	0.93
29	-0.09	-1.13
30	-0.01	-0.09
31	0.55	0.26
32	-0.14	-0.69
33	-0.00	-0.01
34	-0.04	-0.49
35	0.03	0.61
36	-0.08	-0.35
37	-0.04	-0.62
38	-0.08	-0.62
39	0.06	0.29
40	0.03	0.29
41	-0.79	-0.75
42	-0.07	-1.14
43	0.14	0.96
44	-0.03	-0.42
45	0.34	0.32
46	0.04	0.86
47	1.08	0.45
48	-0.01	-0.25
49	-0.05	-0.73

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อที่	ขนาดพื้นที่(ZA)	Z-test
50	-0.13	-0.99
51	0.00	0.06
52	0.08	0.81
53	-0.04	-0.62
54	-0.09	-0.89
56	-0.08	-0.53
57	1.97	1.46
58	-0.50	-0.83
59	0.50	2.12*
60	-0.25	-0.03

ตารางที่ 11 เสนอค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบของกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบ ตารางที่ 12 เสนอขนาดพื้นที่แบบมีเครื่องหมาย และผลการทดสอบนัยสำคัญด้วยสถิติ Z หากขนาดพื้นที่ของข้อสอบข้อใดมีค่าเป็นบวก แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีแนวโน้มเข้าข้างกลุ่มอ้างอิง จากตารางที่ 12 ได้แก่ ข้อที่ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 22, 25, 28, 31, 35, 39, 40, 43, 45, 46, 47, 51, 52, 55, 57 และ 59 หากขนาดพื้นที่ของข้อสอบข้อใดมีค่าเป็นลบ แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีแนวโน้มเข้าข้างกลุ่มเปรียบเทียบ จากตารางที่ 12 ได้แก่ ข้อที่ 3, 4, 11, 13, 14, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 32, 36, 37, 38, 41, 42, 44, 48, 49, 50, 53, 54, 56, 58 และ 60

การทดสอบนัยสำคัญด้วยสถิติ Z ที่ระดับ .05 เมื่อทดสอบแล้วพบว่าข้อสอบข้อใดมีนัยสำคัญ (Significant) หมายความว่าข้อสอบข้อนั้นทำหน้าที่ต่างกัน จากตารางที่ 12 พบว่าข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันคือ ข้อ 24 ซึ่งขนาดพื้นที่มีค่าเป็นลบ แสดงว่าข้อสอบเข้าข้างกลุ่มเปรียบเทียบ และข้อ 59 ซึ่งขนาดพื้นที่มีค่าเป็นบวก แสดงว่าข้อสอบเข้าข้างกลุ่มอ้างอิง

ตารางที่ 13 ค่าพารามิเตอร์ที่ระดับความยากแบบสอบ 90 ข้อ

ข้อที่	กลุ่มอ้างอิง		กลุ่มเปรียบเทียบ	
	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)
1	0.95	-0.70	1.05	-0.65
2	0.77	-0.25	0.90	-0.29
3	1.07	-1.12	1.26	-1.03
4	1.14	-0.88	1.10	-1.00
5	0.36	-1.94	0.33	-2.25
6	1.02	0.01	1.05	-0.08
7	0.86	-1.00	1.03	-0.13
8	0.30	1.95	0.30	2.11
9	0.69	0.28	0.74	0.32
10	0.04	2.32	0.04	1.77
11	0.60	0.29	0.60	0.28
12	0.03	-13.44	0.03	-11.47
13	0.07	-2.61	0.08	-2.49
14	0.48	-1.56	0.41	-1.69
15	0.05	-1.62	0.05	-0.59
16	1.92	-0.78	2.03	-0.78
17	0.34	1.30	0.34	1.07
18	0.04	8.40	0.04	11.05
19	0.46	-0.23	0.55	-0.32
20	0.79	0.54	0.79	0.40
21	0.75	-0.40	0.85	-0.44
22	0.69	-1.19	0.61	-1.27
23	0.97	-0.85	1.31	-0.77

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มอ้างอิง		กลุ่มเปรียบเทียบ	
	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)
24	0.14	-2.14	0.14	-1.78
25	0.25	2.11	0.20	2.09
26	0.05	-5.56	0.04	-4.09
27	0.16	-0.91	0.15	-0.66
28	0.55	-1.59	0.52	-1.67
29	0.50	1.19	0.51	0.95
30	0.06	-9.62	0.07	-8.97
31	0.52	0.45	0.69	0.37
32	0.45	-2.47	0.47	-2.59
33	2.16	-0.98	2.22	-1.09
34	0.46	0.02	0.50	-0.29
35	0.33	-1.02	0.23	-2.02
36	0.20	0.09	0.20	0.19
37	0.13	-2.07	0.12	-2.27
38	1.01	-0.84	0.84	-1.07
39	2.28	-1.02	2.64	-1.05
40	1.05	0.04	0.84	-0.03
41	0.54	-1.04	0.58	-0.95
42	1.83	-1.22	1.87	-1.35
43	0.67	-0.40	0.62	-0.53
44	1.15	-0.33	1.26	-0.40
45	0.99	-0.12	0.90	-0.18
46	0.03	-3.54	0.03	-3.06
47	0.49	-1.15	0.42	-1.36

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มอ้างอิง		กลุ่มเปรียบเทียบ	
	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)
48	0.59	0.89	0.55	0.84
49	1.42	-0.99	1.30	-1.07
50	1.32	-0.50	1.50	-0.52
51	1.06	-0.06	1.02	-0.20
52	0.29	0.63	0.26	0.49
53	1.06	-0.47	1.05	-0.55
54	2.08	-1.07	2.04	-1.14
55	0.59	0.71	0.59	0.58
56	0.42	1.32	0.46	1.30
57	0.04	2.38	0.05	1.33
58	0.75	0.56	0.86	0.54
59	0.09	-1.69	0.06	-2.58
60	1.53	-0.60	1.54	-0.65
61	0.06	-5.99	0.05	-7.78
62	0.88	-0.27	0.85	-0.42
63	1.22	-0.43	1.14	-0.55
64	0.44	-0.64	0.42	-0.55
65	1.00	-0.63	0.91	-0.71
66	0.11	-2.77	0.12	-2.58
67	1.83	-0.93	1.92	-0.92
68	0.03	-5.72	0.04	-4.55
69	1.78	-0.76	1.90	-0.82
70	0.91	-0.05	0.92	-0.16
71	1.07	-0.10	1.10	-0.19

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มอ้างอิง		กลุ่มเปรียบเทียบ	
	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (a)
72	0.76	-0.38	0.79	-0.31
73	1.23	-1.38	1.34	-1.50
74	1.48	-0.41	1.41	-0.46
75	0.63	0.65	0.61	0.60
76	1.33	-1.31	1.56	-1.30
77	1.43	-0.77	1.39	-0.86
78	0.27	0.00	0.29	-0.16
79	0.58	0.38	0.53	0.40
80	0.56	-0.08	0.42	-0.20
81	0.27	-1.18	0.28	-1.62
82	0.99	-1.01	0.93	-1.15
83	0.96	-0.76	0.89	-0.74
84	1.20	-1.51	1.25	-1.65
85	0.07	-3.97	0.11	-2.25
86	0.16	-1.33	0.13	-1.86
87	0.41	1.14	0.39	1.57
88	0.06	-3.30	0.05	-3.95
89	0.37	0.34	0.38	0.02
90	0.03	-23.12	0.03	-23.24

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ขนาดพื้นที่แบบมีเครื่องหมาย(SA)ระหว่างโค้งคุณลักษณะข้อสอบของกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบ และการทดสอบนัยสำคัญด้วยสถิติ Z ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ที่ระดับความยาวแบบสอบ 90 ข้อ

ข้อที่	ขนาดพื้นที่(SA)	z-test
1	0.11	1.55
2	0.02	0.29
3	0.15	1.78
4	-0.06	-0.74
5	-0.24	-0.59
6	-0.03	-0.38
7	0.03	0.36
8	0.22	0.54
9	0.10	1.05
10	-0.49	-0.33
11	0.05	0.48
12	2.06	0.42
13	0.19	0.16
14	-0.06	-0.24
15	1.09	0.91
16	0.06	1.29
17	-0.17	-0.68
18	2.68	0.68
19	-0.03	-0.26
20	-0.08	-0.84
21	0.02	0.25
22	-0.02	-0.12
23	0.14	1.98*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อที่	ขนาดพื้นที่(SA)	z-test
24	0.43	0.59
25	0.04	0.07
26	1.54	0.70
27	0.31	0.75
28	-0.02	-0.07
29	-0.19	-1.06
30	0.73	0.20
31	-0.02	-0.18
32	-0.06	-0.13
33	-0.05	-0.99
34	-0.25	-2.05*
35	-0.93	-2.30*
36	0.16	0.59
37	-0.14	-0.16
38	-0.17	-1.78
39	0.03	0.72
40	-0.01	-0.18
41	0.15	1.06
42	-0.06	-0.88
43	-0.07	-0.70
44	-0.01	-0.10
45	0.00	0.03
46	0.55	0.25
47	-0.15	-0.72
48	0.00	0.02
49	-0.03	-0.36

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อที่	ขนาดพื้นที่ (SA)	z-test
50	0.04	0.78
51	-0.08	-1.21
52	-0.09	-0.40
53	-0.03	-0.43
54	-0.01	-0.13
55	-0.08	-0.59
56	0.04	0.19
57	-1.00	-0.73
58	0.03	0.33
59	-0.83	-0.76
60	0.02	0.32
61	-1.71	-0.61
62	-0.08	-1.14
63	-0.06	-0.97
64	0.15	0.99
65	-0.02	-0.32
66	0.26	0.26
67	0.07	1.41
68	1.24	0.50
69	0.01	0.15
70	-0.04	-0.62
71	-0.04	-0.56
72	0.12	1.54
73	-0.06	-0.54
74	0.01	0.25
75	0.01	0.07

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อที่	ขนาดพื้นที่ (SA)	z-test
76	0.07	0.84
77	-0.03	-0.45
78	-0.10	-0.50
79	0.08	0.67
80	-0.05	-0.44
81	-0.37	-1.09
82	-0.08	-0.85
83	0.08	1.03
84	-0.07	-0.51
85	1.78	1.31
86	-0.47	-0.76
87	0.49	2.07*
88	-0.58	-0.34
89	-0.25	-1.68
90	0.00	0.00

ตารางที่ 13 เสนอค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบของกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบ ตารางที่ 14 เสนอขนาดพื้นที่แบบมีเครื่องหมายและผลการทดสอบนัยสำคัญด้วยสถิติ Z หากขนาดพื้นที่ของข้อสอบข้อใดมีค่าเป็นบวก แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีแนวโน้มเข้าข้างกลุ่มอ้างอิง จากตารางที่ 14 ได้แก่ ข้อที่ 1, 2, 3, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 36, 39, 41, 45, 46, 48, 50, 56, 58, 60, 64, 66, 67, 68, 69, 72, 74, 75, 76, 79, 83, 85, 87 และ 90 หากขนาดพื้นที่ของข้อสอบข้อใดมีค่าเป็นลบ แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีแนวโน้มเข้าข้างกลุ่มเปรียบเทียบ จากตารางที่ 14 ได้แก่ ข้อที่ 4, 5, 6, 10, 14, 17, 19, 20, 22, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 47, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 59, 61, 62, 63, 65, 70, 71, 73, 77, 78, 80, 81, 82, 84, 86, 88 และ 89

การทดสอบนัยสำคัญด้วยสถิติ Z ที่ระดับ .05 เมื่อทดสอบแล้วพบว่าข้อสอบข้อใดมีนัยสำคัญ (Significant) หมายความว่า ข้อสอบข้อนั้นทำหน้าที่ต่างกัน จากตารางที่ 14 พบว่าข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันคือข้อ 23, 34, 35 และ 87 โดยข้อ 23 และข้อ 87 ขนาดพื้นที่มีค่าเป็นบวก แสดงว่าข้อสอบเข้าข้างกลุ่มอ้างอิง ส่วนข้อ 34 และข้อ 35 ขนาดพื้นที่มีค่าเป็นลบ แสดงว่าข้อสอบเข้าข้างกลุ่มเปรียบเทียบ

4.3 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบจากการตรวจสอบด้วยวิธีแมนเทล-แฮนส์เซลกับวิธีซิบเทสท์

เป็นการเสนอผลการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ จากการตรวจสอบด้วยวิธี MH และวิธี SIBTEST ดังแสดงตามตารางที่ 15 - 17

ตารางที่ 15 ข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันจากการตรวจสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ระดับความยาวแบบสอบ 30 ข้อ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH	SIBTEST
200	(1 : 1)	16, 30	16, 30
	(1 : 0.9)	16, 30	16, 30
	(1 : 0.75)	16, 30	16, 30
	(1 : 0.5)	16, 30	30
600	(1 : 1)	6, 8, 30	6, 8, 13, 30
	(1 : 0.9)	8, 30	8, 30
	(1 : 0.75)	8, 30	8, 13, 30
	(1 : 0.5)	8, 30	8, 26, 30
1000	(1 : 1)	30	30
	(1 : 0.9)	30	28, 30
	(1 : 0.75)	30	28, 30
	(1 : 0.5)	30	11, 30

ตารางที่ 15 ผลจากการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธี MH **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** ที่ทุกอัตราส่วนระบุเหมือนกันว่าข้อ 16 และข้อ 30 ทำหน้าที่ต่างกัน **เมื่อเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 600 คน** ที่ทุกอัตราส่วนระบุเหมือนกันว่าข้อ 8 และข้อ 30 ทำหน้าที่ต่างกัน นอกจากนี้ที่อัตราส่วน 1 : 1 ยังระบุว่าข้อ 6 ทำหน้าที่ต่างกัน แต่ไม่พบในอัตราส่วนอื่นๆ **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 1,000 คน** ที่ทุกอัตราส่วนระบุเหมือนกันว่าข้อ 30 ทำหน้าที่ต่างกัน

ผลจากการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธี SIBTEST **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** เกือบทุกอัตราส่วนระบุเหมือนกันว่าข้อ 16 และข้อ 30 ทำหน้าที่ต่างกัน ยกเว้นที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ระบุเพียงข้อเดียวคือ ข้อ 30 ว่าทำหน้าที่ต่างกัน **เมื่อเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 600 คน** ที่ทุกอัตราส่วนระบุเหมือนกันว่าข้อ 8 และข้อ 30 ทำหน้าที่ต่างกัน และแต่ละอัตราส่วนยังระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันเพิ่มขึ้นต่างข้อกันไป นอกเหนือจากข้อ 8 และข้อ 30 ที่อัตราส่วน 1 : 1 ระบุข้อ 6 และข้อ 13 เพิ่มเข้ามา ที่อัตราส่วน 1 : 0.75 ระบุข้อ 13 เพิ่มเข้ามา และที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ระบุข้อ 26 เพิ่มเข้ามาว่าทำหน้าที่ต่างกัน **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 1,000 คน** ที่ทุกอัตราส่วนจะระบุเหมือนกันว่าข้อ 30 ทำหน้าที่ต่างกัน นอกจากข้อสอบข้อนี้ แต่ละอัตราส่วนจะระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกัน ต่างข้อกันไป ที่อัตราส่วน 1 : 0.9 และ 1 : 0.75 ระบุข้อ 28 เพิ่มเข้ามา และที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ระบุข้อ 11 เพิ่มเข้ามาว่าทำหน้าที่ต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบระหว่างวิธี MH และวิธี SIBTEST พบว่าที่**ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** ทั้งสองวิธีระบุเหมือนกันว่าข้อ 16 และข้อ 30 ทำหน้าที่ต่างกัน **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 600 คน** ที่ทุกอัตราส่วนทั้งสองวิธีระบุเหมือนกันว่าข้อ 8และข้อ 30 ทำหน้าที่ต่างกัน ที่อัตราส่วน 1 : 1 ทั้งสองวิธีจะระบุเหมือนกันว่าข้อ 6, 8 และข้อ 30 ทำหน้าที่ต่างกัน นอกจากนี้วิธี SIBTEST ยังระบุเพิ่มขึ้นต่างจากวิธี MH อีกว่าข้อ 13 ทำหน้าที่ต่างกัน และที่อัตราส่วน 1 : 0.75 และ 1 : 0.5 วิธี SIBTEST ระบุต่างจากวิธี MH โดยระบุเพิ่มว่าข้อ 13 และข้อ 26 ทำหน้าที่ต่างกัน และเมื่อ**ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน** ทั้งสองวิธีระบุเหมือนกันว่าข้อ 30 ทำหน้าที่ต่างกัน นอกจากนี้วิธี SIBTEST ยังระบุข้อสอบเพิ่มขึ้นต่างจากวิธี MH คือ ที่อัตราส่วน 1 : 0.9 และ 1 : 0.75 ระบุข้อ 28 และที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ระบุข้อ 11 ว่าทำหน้าที่ต่างกัน

ตารางที่ 16 ข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันจากการตรวจสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ระดับความยาวแบบสอบ 60 ข้อ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH	SIBTEST
200	(1 : 1)	28, 59	1, 54, 59
	(1 : 0.9)	1, 59	1, 59
	(1 : 0.75)	35, 59	1, 59
	(1 : 0.5)	5, 26, 35	1, 2, 26, 32, 59
600	(1 : 1)	14, 20, 23, 55, 56, 59	14, 20, 23, 55, 56, 59
	(1 : 0.9)	14, 20, 23, 55, 56, 59	14, 23, 55, 56, 59
	(1 : 0.75)	14, 20, 23, 55, 56, 59	14, 20, 23, 55, 56, 59
	(1 : 0.5)	14, 23, 59	14, 19, 20, 23, 59
1000	(1 : 1)	24, 59	24, 59
	(1 : 0.9)	24, 29, 59	24, 59
	(1 : 0.75)	50, 59	54, 59
	(1 : 0.5)	18, 59	18, 59

ตารางที่ 16 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธี MH เมื่อ**ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1, 1 : 0.9 และ 1 : 0.75 ระบุเหมือนกันว่าข้อ 59 ทำหน้าที่ต่างกัน นอกจากนี้แต่ละอัตราส่วนยังระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันต่างข้อกันไปเพิ่มเติมนอกเหนือจากข้อ 59 ได้แก่ที่อัตราส่วน 1 : 1 ระบุข้อ 28 ที่อัตราส่วน 1 : 0.9 ระบุข้อ 1 ที่อัตราส่วน 1 : 0.75 ระบุข้อ 35 ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ไม่ระบุข้อ 59 แต่ระบุข้อ 5, 26 และ 35 **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 600 คน** ที่เกือบทุกอัตราส่วนระบุเหมือนกันว่าข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันคือข้อ 14, 20, 23, 55, 56 และ 59 ส่วนที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ระบุเพียง 3 ข้อ คือข้อ 14, 23 และ 59 ว่า ทำหน้าที่ต่างกัน **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน** ทุกอัตราส่วนระบุเหมือนกันว่าข้อ 59 ทำหน้าที่ต่างกัน นอกจากนี้ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 ยังระบุข้อ 24 เพิ่มเข้ามา ที่อัตราส่วน 1 : 0.75 ระบุข้อ 50 และที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ระบุข้อ 18 จะเห็นว่าที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน ระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันจำนวนมากที่สุด

ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธี SIBTEST **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** ทุกอัตราส่วนจะระบุเหมือนกันว่าข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันคือข้อ 1 และ ข้อ 59 นอกจากนี้ที่อัตราส่วน 1 : 1 ระบุข้อ 54 เพิ่มเข้ามา และที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ระบุข้อ 2, 26 และ 32 ว่าทำหน้าที่ต่างกัน **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.75 จะระบุเหมือนกันว่าข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันได้แก่ ข้อ 14, 20, 23, 55, 56, และ 59 ที่อัตราส่วน 1 : 0.9 ไม่ระบุข้อ 20 นอกจากนี้ข้อสอบที่ถูกระบุว่าทำหน้าที่ต่างกันข้ออื่น ๆ เหมือนกับข้อสอบที่อัตราส่วน 1 : 1 ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันคือ ข้อ 14, 19, 20, 23 และ 59 **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1000 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 จะระบุเหมือนกันว่าข้อ 24 และข้อ 59 ทำหน้าที่ต่างกัน ที่อัตราส่วน 1 : 0.75ระบุว่าข้อ 54 และ 59 ทำหน้าที่ต่างกัน ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ระบุข้อ 18 และ 59 จะเห็นว่าที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน จะระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันมีจำนวนมากที่สุด

เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** ทั้งสองวิธีจะระบุเหมือนกันว่าข้อ 59 ทำหน้าที่ต่างกันในเกือบทุกอัตราส่วน นอกจากข้อ 59 ในแต่ละอัตราส่วนทั้งสองวิธีจะระบุข้อสอบต่างข้อกันไป ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 จะระบุข้อสอบมีจำนวนข้อมากกว่าอัตราส่วนอื่น **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.75 ทั้งสองวิธีจะระบุข้อสอบเหมือนกันคือข้อ 14, 20, 23, 55, 56 และ 59 ที่อัตราส่วน 1 : 0.9 วิธี SIBTEST ระบุข้อสอบจำนวนข้อน้อยกว่าวิธี MH คือไม่ระบุข้อ 20 และที่อัตราส่วน 1 : 0.5 วิธี MH ระบุข้อสอบจำนวนข้อน้อยกว่าวิธี SIBTEST คือ ไม่ระบุข้อที่ 19 และข้อ 20 **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 ทั้งสองวิธีระบุเหมือนกันว่าข้อ 24 และข้อ 59 ทำหน้าที่ต่างกัน ที่อัตราส่วน 1 : 0.75 ระบุข้อสอบเหมือนกันคือข้อ 59 และมีข้อสอบข้ออื่นอีกซึ่งแต่ละวิธีระบุต่างข้อกัน ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ทั้งสองวิธีระบุเหมือนกันว่าข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันคือข้อ 18 และ 59 จะเห็นว่าเมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน ทั้งสองวิธีระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันมีจำนวนมากที่สุด โดยในทุกเงื่อนไขทั้งสองวิธีจะระบุข้อสอบจำนวนข้อใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 17 ข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันจากการตรวจสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ระดับความยาวแบบสอบ 90 ข้อ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH	SIBTEST
200	(1 : 1)	41, 72	22, 38, 72, 82, 89
	(1 : 0.9)	41, 83	7, 22, 38, 72, 89
	(1 : 0.75)	41, 87	7, 12, 46, 72, 87
	(1 : 0.5)	57, 87	7, 12, 20, 22, 28, 49, 72, 74, 78, 83, 87
600	(1 : 1)	26, 83, 87	17, 83, 87
	(1 : 0.9)	26, 33, 83, 87	17, 20, 26, 33, 83, 87
	(1 : 0.75)	20, 26, 33, 83, 87	20, 33, 83, 87
	(1 : 0.5)	20, 26, 33, 87, 89	20, 26, 89
1000	(1 : 1)	34, 87	34, 87
	(1 : 0.9)	35, 87	35, 87
	(1 : 0.75)	81, 87	81, 87
	(1 : 0.5)	9, 23, 36, 81, 87	9, 36, 87

ตารางที่ 17 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธี MH เมื่อ**ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1, 1 : 0.9 และ 1 : 0.75 ระบุเหมือนกันว่าข้อ 41 ทำหน้าที่ต่างกัน นอกจากข้อ 41 แต่ละอัตราส่วนยังระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันเพิ่มเติมเข้ามา โดยที่อัตราส่วน 1 : 1 ระบุข้อ 72 ที่อัตราส่วน 1 : 0.9 ระบุข้อ83 และที่อัตราส่วน 1 : 0.75 ระบุข้อ 87 เมื่อ**ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน** ทุกอัตราส่วนจะระบุข้อสอบที่เหมือนกันว่าข้อ 26 และข้อ 87 ทำหน้าที่ต่างกัน นอกจากสองข้อนี้แล้ว แต่ละอัตราส่วนจะระบุข้อสอบต่างข้อกันไป เมื่อ**ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน** ทุกอัตราส่วนจะระบุเหมือนกันว่าข้อ 87 ทำหน้าที่ต่างกัน นอกจากข้อ 87 แล้วแต่ละอัตราส่วนจะระบุข้อสอบต่างข้อกันไป โดยที่อัตราส่วน 1 : 0.5 จะระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันมีจำนวนข้อมากกว่าอัตราส่วนอื่น จะเห็นว่าที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน ระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันมีจำนวนข้อมากที่สุด

ผลการตรวจสอบด้วยวิธี SIBTEST **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** ที่ทุกอัตราส่วนระบุเหมือนกันว่าข้อ 72 ทำหน้าที่ต่างกัน นอกจากข้อนี้แล้วแต่ละอัตราส่วนระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันต่างข้อกันไป โดยที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ระบุข้อสอบมีจำนวนข้อมากที่สุด **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1, 1 : 0.9 และ 1 : 0.75 ระบุข้อสอบเหมือนกันว่าข้อ 83 และข้อ 87 ทำหน้าที่ต่างกัน นอกจากสองข้อนี้แต่ละอัตราส่วนยังระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันต่างข้อกันไป **ที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน** ที่ทุกอัตราส่วนระบุเหมือนกันว่าข้อ 87 ทำหน้าที่ต่างกัน นอกจากนี้แต่ละอัตราส่วนยังระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันเพิ่มอีกแต่ต่างข้อกันไป จะเห็นว่าที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน จะระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันมีจำนวนข้อน้อยที่สุด

เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST พบว่าเมื่อ**ขนาดตัวอย่าง 200 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 0.75 และ 1 : 0.5 ทั้งสองวิธีระบุเหมือนกันว่าข้อ 87 ทำหน้าที่ต่างกัน นอกจากนี้แล้วแต่ละวิธีจะระบุข้อสอบต่างข้อกันไป โดยวิธี SIBTEST จะระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันมีจำนวนข้อมากกว่าวิธี MH **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน** ทั้งสองวิธีระบุเหมือนกันว่าข้อ 83 และ 87 ทำหน้าที่ต่างกันในเกือบทุกอัตราส่วน ที่อัตราส่วน 1 : 0.75 ทั้งสองวิธียังระบุข้อสอบที่เหมือนกันคือข้อ 20 และ 33 ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ทั้งสองวิธีระบุข้อสอบเหมือนกันคือข้อ 20, 26 และ 89 นอกจากที่กล่าวมาแต่ละวิธีจะระบุข้อสอบต่างข้อกัน จะเห็นว่าทั้งสองวิธีจะระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันมีจำนวนข้อใกล้เคียงกัน **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน** ทั้งสองวิธีระบุข้อสอบที่เหมือนกันทุกข้อ ยกเว้นที่อัตราส่วน 1 : 0.5 วิธี MH จะระบุข้อสอบมีจำนวนข้อมากกว่าวิธี SIBTEST อยู่ 2 ข้อคือข้อ 23 และข้อ 81 จะพบว่าที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน และ 1,000 คน ทั้งสองวิธีจะระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกัน มีจำนวนข้อใกล้เคียงกัน แต่ที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน วิธี SIBTEST จะระบุข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันมีจำนวนข้อมากกว่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4 เปรียบเทียบอัตราการตรวจสอบระหว่างวิธีแมนเทล-แฮนส์เซลกับวิธีซิบเทสท์

เป็นการเสนอของอัตราการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบของวิธี MH และวิธี SIBTEST และการทดสอบความแตกต่างของอัตราการตรวจสอบระหว่างสองวิธีนี้ ด้วยสถิติ Z ดังแสดงตามตารางที่ 18 - 21

ตารางที่ 18 อัตราการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ระดับความยาวแบบสอบ 30 ข้อ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH	SIBTEST	Z-test
200	(1 : 1)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0
600	(1 : 1)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0
1000	(1 : 1)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0

ตารางที่ 18 เป็นการเปรียบเทียบอัตราการตรวจสอบเมื่อใช้ความยาวแบบสอบ 30 ข้อ จะพบว่าที่ทุกขนาดกลุ่มตัวอย่างและทุกอัตราส่วน วิธี SIBTEST และวิธี MH มีอัตราการตรวจสอบเท่ากันคือ 0.50 หมายถึงทั้งสองวิธีนี้ สามารถตรวจสอบพบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันได้ถูกต้องร้อยละ 50 จากข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันทั้งหมด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อทดสอบอัตราการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ด้วยสถิติ Z พบว่าทุกเงื่อนไขไม่สามารถที่จะปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้ ดังนั้นจึงไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าวิธี SIBTEST มีอัตราการตรวจสอบมากกว่าวิธี MH

ตารางที่ 19 อัตราการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ระดับความยาวแบบสอบ 60 ข้อ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH	SIBTEST	Z-test
200	(1 : 1)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.5)	0.00	0.50	1.16
600	(1 : 1)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0
1000	(1 : 1)	1.00	1.00	0
	(1 : 0.9)	1.00	1.00	0
	(1 : 0.75)	0.50	0.00	0
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0

ตารางที่ 19 เป็นการเปรียบเทียบอัตราการตรวจสอบเมื่อใช้ความยาวแบบสอบ 60 ข้อ สำหรับวิธี MH เมื่อใช้**ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน**ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 จะมีอัตราการตรวจสอบต่ำสุดคือ 0.00 นั่นคือ ตรวจสอบพบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันได้ถูกต้องร้อยละ 0 หรือกล่าวได้ว่าไม่สามารถตรวจสอบได้ถูกต้อง แต่เมื่อใช้ **ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1000 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 จะมีอัตราการตรวจสอบสูงที่สุดคือ 1.00 ทั้งวิธี MH และวิธี SIBTEST หมายถึงทั้ง

สองวิธีสามารถตรวจสอบได้ถูกต้องร้อยละ 100 ส่วนในเงื่อนไขอื่น ๆ อัตราการตรวจสอบของทั้งสองวิธีเท่ากันเกือบทุกเงื่อนไข มีเพียงเงื่อนไขเดียวคือ เมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คนที่อัตราส่วน 1 : 0.5 วิธี SIBTEST จะสามารถตรวจสอบพบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันได้ถูกต้องได้มากกว่าวิธี MH

เมื่อทดสอบอัตราการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ด้วยสถิติ Z พบว่าทุกเงื่อนไขไม่สามารถที่จะปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้ ดังนั้นจึงไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าวิธี SIBTEST มีอัตราการตรวจสอบมากกว่าวิธี MH

ตารางที่ 20 อัตราการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ระดับความยาวแบบสอบ 90 ข้อ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH	SIBTEST	Z-test
200	(1 : 1)	0.00	0.00	0
	(1 : 0.9)	0.00	0.00	0
	(1 : 0.75)	0.25	0.25	0
	(1 : 0.5)	0.25	0.25	0
600	(1 : 1)	0.25	0.25	0
	(1 : 0.9)	0.25	0.25	0
	(1 : 0.75)	0.25	0.25	0
	(1 : 0.5)	0.25	0.00	1.07
1000	(1 : 1)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.75)	0.25	0.25	0
	(1 : 0.5)	0.25	0.25	0

ตารางที่ 20 เป็นการเปรียบเทียบอัตราการตรวจสอบเมื่อใช้ความยาวแบบสอบ 90 ข้อ เมื่อใช้**ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 อัตราการตรวจสอบต่ำที่สุดคือ 0.00 ทั้งสองวิธี หมายถึง สามารถตรวจสอบพบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันได้ถูกต้องร้อยละ 0 หรือกล่าวได้ว่าไม่สามารถตรวจสอบได้ถูกต้อง และเมื่อใช้**ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1000 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 จะมีอัตราการตรวจสอบสูงที่สุดคือ 0.50 ทั้งวิธี MH และวิธี SIBTEST นั่นคือ สามารถตรวจสอบพบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันได้ถูกต้องร้อยละ 50 ส่วนในเงื่อนไขอื่น ๆ อัตราการตรวจสอบเท่ากับ 0.25 คือ สามารถตรวจสอบพบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันได้ถูกต้องร้อยละ 25 และจะพบว่าในแต่ละขนาดกลุ่มตัวอย่างและแต่ละอัตราส่วนวิธี MH และวิธี SIBTEST สามารถตรวจสอบได้ถูกต้องเท่ากัน ยกเว้นเมื่อใช้**ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 วิธี MH สามารถตรวจสอบได้ถูกต้องมากกว่าวิธี SIBTEST

เมื่อทดสอบอัตราการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ด้วยสถิติ Z พบว่าทุกเงื่อนไขไม่สามารถที่จะปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้ ดังนั้นจึงไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าวิธี SIBTEST มีอัตราการตรวจสอบมากกว่าวิธี MH

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 21 อัตราการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและระดับความยาวของแบบสอบ

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH			SIBTEST		
		30 ข้อ	60 ข้อ	90 ข้อ	30 ข้อ	60 ข้อ	90 ข้อ
200	(1 : 1)	0.50	0.50	0.00	0.50	0.50	0.00
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0.00	0.50	0.50	0.00
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	0.25
	(1 : 0.5)	0.50	0.00	0.25	0.50	0.50	0.25
600	(1 : 1)	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	0.25
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	0.25
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	0.25
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	0.00
1000	(1 : 1)	0.50	1.00	0.50	0.50	1.00	0.50
	(1 : 0.9)	0.50	1.00	0.50	0.50	1.00	0.50
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	0.25
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	0.25

ตารางที่ 21 เป็นการเปรียบเทียบอัตราการตรวจสอบ เมื่อใช้ความยาวแบบสอบต่างกันภายใต้ขนาดกลุ่มตัวอย่างและอัตราส่วนเดียวกัน พบว่า**เมื่อเพิ่มความยาวแบบสอบจาก 30 ข้อเป็น 60 ข้ออัตราการตรวจสอบจะเท่าเดิมเกือบทุกเงื่อนไข** มีเพียงเงื่อนไขที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1000 คน ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 อัตราการตรวจสอบจะเพิ่มขึ้นทั้งสองวิธี นั่นคือ มีร้อยละของการตรวจสอบพบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันได้ถูกต้องเพิ่มขึ้น และที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 อัตราการตรวจสอบจะลดลงสำหรับวิธี MH หมายถึง จะสามารถตรวจสอบพบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันได้ถูกต้อง มีอัตราส่วนลดลงจากเดิม

เมื่อเพิ่มความยาวแบบสอบจาก 60 ข้อ เป็น 90 ข้อ อัตราการตรวจสอบจะลดลงในทุกขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งวิธี MH และวิธี SIBTEST หมายถึง ความถูกต้องในการตรวจสอบพบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกัน มีอัตราส่วนลดลง และพบว่าอัตราการตรวจสอบระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST จะมีค่าเท่ากันเกือบทุกเงื่อนไข นั่นคือ ทั้งสองวิธีมีอัตราส่วนหรือร้อยละของความถูกต้องในการตรวจสอบเท่ากัน มีเพียงเงื่อนไขที่ระดับความยาวแบบสอบ 60 ข้อ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 วิธี SIBTEST จะมีอัตราการตรวจสอบมากกว่า หมายถึง วิธี SIBTEST มีร้อยละของการตรวจสอบพบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันได้ถูกต้องมากกว่า และที่ความยาวแบบสอบ 90 ข้อ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 วิธี MH มีอัตราการตรวจสอบมากกว่า หมายถึงวิธี MH สามารถตรวจสอบพบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันได้ถูกต้องมากกว่าวิธี SIBTEST

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.5 เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ระหว่างวิธีแมนเทล-แฮนส์เซลกับวิธีซิบเทสท์

เป็นการเสนออัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ของวิธี MH และวิธี SIBTEST และการทดสอบความแตกต่างของอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ดังแสดงตามตารางที่ 22 - 25

ตารางที่ 22 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 จากการตรวจสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ระดับความยาวแบบสอบ 30 ข้อ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH	SIBTEST	Z-test
200	(1 : 1)	0.036	0.036	0
	(1 : 0.9)	0.036	0.036	0
	(1 : 0.75)	0.036	0.036	0
	(1 : 0.5)	0.036	0.000	0.97
600	(1 : 1)	0.071	0.107	0.47
	(1 : 0.9)	0.036	0.036	0
	(1 : 0.75)	0.036	0.071	0.58
	(1 : 0.5)	0.036	0.071	0.58
1000	(1 : 1)	0.000	0.000	0.00
	(1 : 0.9)	0.000	0.036	1.03
	(1 : 0.75)	0.000	0.036	1.03
	(1 : 0.5)	0.000	0.036	1.03

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 เป็นการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เมื่อใช้ระดับความยาวแบบสอบ 30 ข้อ อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 หมายถึง การระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันทั้งที่ความเป็นจริงข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกัน

สำหรับวิธี MH เมื่อใช้ **ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เท่ากับ 0.036 หมายถึงมีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 3.6 ของจำนวนข้อสอบที่ทำหน้าที่ไม่ต่างกันทั้งหมดในแบบสอบในทุกอัตราส่วน **เมื่อเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 600 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เพิ่มเป็น 0.071 นั่นคือ มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 7.1 แต่ที่อัตราส่วนอื่นๆ ยังคงมีค่าเท่ากับเมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน และเมื่อเพิ่ม**ขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 1,000 คน** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เท่ากับ 0.000 นั่นคือ มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 0 หรือกล่าวได้ว่าไม่มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน

ส่วนวิธี SIBTEST เมื่อใช้ **ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** เกือบทุกอัตราส่วนมีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เท่ากับ 0.036 นั่นคือ มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 3.6 แต่ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ไม่มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน เมื่อเพิ่ม**ขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 600 คน** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เพิ่มขึ้น โดยที่อัตราส่วน 1 : 1 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูงกว่าอัตราส่วนอื่นๆ คือ 0.107 หมายถึง ระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 10.7 เมื่อเพิ่ม**ขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 1,000 คน** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ลดลง โดยที่อัตราส่วน 1 : 1 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เท่ากับ 0 คือ การระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 0 สำหรับอัตราส่วนอื่น ๆ มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 3.6

เมื่อเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ **ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** ทั้งสองวิธีมีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เท่ากันเกือบทุกอัตราส่วนยกเว้นที่อัตราส่วน 1 : 0.5 วิธี MH มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าวิธี SIBTEST นั่นคือ วิธี MH ระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมากกว่าวิธี SIBTEST **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 600 คน** วิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าวิธีMH ในเกือบทุกอัตราส่วน

เมื่อเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 1,000 คน วิธี SIBTEST ยังคงมีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าวิธี MH หมายถึง วิธี SIBTEST ระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมากกว่าวิธี MH ในเกือบทุกอัตราส่วน และที่อัตราส่วน 1 : 1 ทั้งสองวิธีมีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เป็น 0 เท่ากัน นั่นคือ ที่อัตราส่วนนี้ทั้งสองวิธีไม่มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน

เมื่อทดสอบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ด้วยสถิติ Z พบว่าทุกเงื่อนไขไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้ ดังนั้นจึงไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าวิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าวิธี MH

ตารางที่ 23 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 จากการตรวจสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ระดับความยาวแบบสอบ 60 ข้อ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH	SIBTEST	Z-test
200	(1 : 1)	0.017	0.034	0.59
	(1 : 0.9)	0.017	0.017	0
	(1 : 0.75)	0.017	0.017	0
	(1 : 0.5)	0.052	0.068	0.36
600	(1 : 1)	0.086	0.086	0
	(1 : 0.9)	0.086	0.068	0.37
	(1 : 0.75)	0.086	0.086	0
	(1 : 0.5)	0.034	0.068	0.83
1000	(1 : 1)	0.000	0.000	0
	(1 : 0.9)	0.017	0.000	1.0
	(1 : 0.75)	0.017	0.017	0
	(1 : 0.5)	0.017	0.017	0

ตารางที่ 23 เป็นการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เมื่อใช้ความยาวแบบสอบ 60 ข้อ อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 หมายถึง การระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันทั้งที่ตามความเป็นจริงข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกัน

สำหรับวิธี MH เมื่อใช้ **ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** เกือบทุกอัตราส่วนมีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เท่ากับ 0.017 หมายถึงที่เกือบทุกอัตราส่วนมีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 1.7 ของจำนวนข้อสอบที่ทำหน้าที่ไม่ต่างกันทั้งหมดในแบบสอบ ยกเว้นที่อัตราส่วน 1 : 0.5 ซึ่งมีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูงกว่าที่อัตราส่วนอื่น คือมีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 5.2 เมื่อเพิ่ม**ขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 600 คน** อัตราความ คลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เพิ่มขึ้นเกือบทุกอัตราส่วน กล่าวคือ มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 8.6 ยกเว้นที่อัตราส่วน 1 : 0.5 เมื่อใช้**ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ลดลง เหลือ 0.000 ที่อัตราส่วน 1 : 1 ซึ่งหมายถึงไม่มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน ที่อัตราส่วนอื่น ๆ อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เท่ากับ 0.017 นั่นคือ มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 1.7 จะพบว่าเมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูงกว่าเมื่อใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 200 คน และ 1,000 คน

ส่วนวิธี SIBTEST เมื่อใช้ **ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 0.9 และ 1 : 0.75 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ต่ำกว่าที่อัตราส่วนอื่น โดยมีค่าเท่ากับ 0.017 คือมีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 1.7 ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูงกว่าอัตราส่วนอื่น โดยมีค่าเท่ากับ 0.068 หมายถึงมีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 6.8 เมื่อเพิ่ม**ขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 600 คน** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เพิ่มขึ้นเป็น 0.086 ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.75 หมายถึงมีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 8.6 เมื่อเพิ่ม**ขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 1,000 คน** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ลดลงเป็น 0.000 ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 ซึ่งหมายถึง ไม่มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน จะพบว่าเมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน ทำให้อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูงกว่าเมื่อใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 200 คน และ 1,000 คน

เมื่อเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.5 วิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าวิธี MH นั่นคือ ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.5 วิธี SIBTEST มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมากกว่าวิธี MH เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน ที่อัตราส่วน 1 : 0.9 วิธี MH มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าวิธี SIBTEST นั่นคือวิธี MH มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมากกว่าวิธี SIBTEST แต่ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 วิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่า นั่นคือวิธี SIBTEST มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน มากกว่าวิธี MH ที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน ทั้งสองวิธีมีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เท่ากันเกือบทุกอัตราส่วน หมายถึงทั้งสองวิธีมีร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน มีค่าเท่ากันเกือบทุกอัตราส่วน ยกเว้นที่อัตราส่วน 1 : 0.9 ซึ่งวิธี MH มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่า นั่นคือวิธี MH มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมากกว่าวิธี SIBTEST

เมื่อทดสอบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ด้วยสถิติ Z พบว่าทุกเงื่อนไขไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้ ดังนั้นจึงไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าวิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าวิธี MH

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 24 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 จากการตรวจสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ระดับความยาวแบบสอบ 90 ข้อ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH	SIBTEST	Z-test
200	(1 : 1)	0.023	0.058	1.17
	(1 : 0.9)	0.023	0.058	1.17
	(1 : 0.75)	0.012	0.047	1.40
	(1 : 0.5)	0.012	0.116	2.81*
600	(1 : 1)	0.023	0.023	0
	(1 : 0.9)	0.034	0.058	0.75
	(1 : 0.75)	0.047	0.035	0.40
	(1 : 0.5)	0.047	0.035	0.40
1000	(1 : 1)	0.000	0.000	0
	(1 : 0.9)	0.000	0.000	0
	(1 : 0.75)	0.012	0.012	0
	(1 : 0.5)	0.047	0.023	0.89

ตารางที่ 24 เป็นการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เมื่อใช้ระดับความยาวแบบสอบ 90 ข้อ อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 หมายถึง การระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน ทั้งที่ความเป็นจริงข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกัน

สำหรับวิธี MH เมื่อใช้ **ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เท่ากับ 0.023 หมายถึง มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 2.3 ของจำนวนข้อสอบที่ทำหน้าที่ไม่ต่างกันทั้งหมดในแบบสอบ เมื่ออัตราส่วนลดลงเป็น 1 : 0.75 และ 1 : 0.5 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ลดลงเป็น 0.012 นั่นคือ การระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันลดลงเหลือร้อยละ 1.2 **เมื่อเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 600 คน** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะที่อัตราส่วน 1 : 0.75 และ

1 : 0.5 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าที่อัตราส่วนอื่น คือมีค่าเท่ากับ 0.047 นั่นคือ มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 4.7 **เมื่อเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 1,000 คน** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ลดลงเกือบทุกอัตราส่วน โดยที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ต่ำที่สุดคือ 0.000 ซึ่งหมายถึงไม่มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูงกว่าที่อัตราส่วนอื่นคือ 0.047 นั่นคือ มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 4.7 ซึ่งเท่ากับที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน จะเห็นว่าเมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน ทำให้อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูงกว่าเมื่อใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 200 คนและ 1,000 คน โดยเฉพาะที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : .9 ไม่มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่1

ส่วนวิธี SIBTEST **เมื่อใช้ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เท่ากับ 0.058 หมายถึงมีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 5.8 ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูงที่สุดคือ 0.116 นั่นคือ มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 11.6 **เมื่อเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 600 คน** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 จะลดลงเกือบทุกอัตราส่วน โดยที่อัตราส่วน 1 : 1 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ต่ำกว่าอัตราส่วนอื่นคือ 0.023 นั่นคือ มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 2.3 ที่อัตราส่วน 1 : 0.75 และ 1 : 0.5 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เท่ากับ 0.035 และที่อัตราส่วน 1 : 0.9 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูงกว่าที่อัตราส่วนอื่นคือ 0.058 นั่นคือ มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 5.8 ซึ่งเท่ากับเมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 **เมื่อเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 1,000 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ต่ำที่สุดคือ 0.000 ซึ่งหมายถึงไม่มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูงกว่าที่อัตราส่วนอื่นคือ 0.023 นั่นคือ มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 2.3 จะเห็นว่าที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูงกว่าเมื่อใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 200 คน และ 1,000 คน โดยเฉพาะที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 ไม่มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

เมื่อเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ **ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** วิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าวิธี MH ทุกอัตราส่วน หมายถึงวิธี SIBTEST มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมากกว่าวิธี MH **ที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 0.9 วิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่า หมายถึงวิธี SIBTEST มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมากกว่าวิธี MH แต่ที่อัตราส่วน 1 : 0.75 และ 1 : 0.5 วิธี MH มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่า หมายถึงวิธี MH มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมากกว่าวิธี SIBTEST ที่ **ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1000 คน** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1ของทั้งสองวิธีมีค่าเท่ากันเกือบทุกอัตราส่วน ยกเว้นที่อัตราส่วน 1 : 0.5 วิธี MH มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าวิธี SIBTEST หมายถึงวิธี MH มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมากกว่าวิธี SIBTEST

เมื่อทดสอบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ด้วยสถิติ Z พบว่าเกือบทุกเงื่อนไขไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้ ดังนั้นจึงไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าวิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าวิธี MH ส่วนเงื่อนไขที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน มีอัตราส่วนเป็น 1 : 0.5 วิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าวิธี MH อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 25 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 จากการตรวจสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและระดับความยาวของแบบสอบ

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH			SIBTEST		
		30 ข้อ	60 ข้อ	90 ข้อ	30 ข้อ	60 ข้อ	90 ข้อ
200	(1 : 1)	0.036	0.017	0.023	0.036	0.034	0.058
	(1 : 0.9)	0.036	0.017	0.023	0.036	0.017	0.058
	(1 : 0.75)	0.036	0.017	0.012	0.036	0.017	0.047
	(1 : 0.5)	0.036	0.034	0.012	0.000	0.068	0.116
600	(1 : 1)	0.071	0.086	0.023	0.107	0.086	0.023
	(1 : 0.9)	0.036	0.086	0.034	0.036	0.068	0.058
	(1 : 0.75)	0.036	0.086	0.047	0.071	0.086	0.035
	(1 : 0.5)	0.036	0.034	0.047	0.071	0.068	0.035
1000	(1 : 1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	(1 : 0.9)	0.000	0.017	0.000	0.036	0.000	0.000
	(1 : 0.75)	0.000	0.017	0.012	0.036	0.017	0.012
	(1 : 0.5)	0.000	0.017	0.047	0.036	0.017	0.023

ตารางที่ 25 เป็นการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เมื่อใช้ระดับความยาวแบบสอบต่างกัน ภายใต้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน ซึ่งอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 หมายถึง การระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันทั้งที่ความเป็นจริงข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกัน

สำหรับวิธี MH **เมื่อเพิ่มความยาวแบบสอบจาก 30 ข้อ เป็น 60 ข้อ** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ลดลง ที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน หมายถึงเมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน การระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันจะลดลง แต่ที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน และ 1,000 คน อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เพิ่มขึ้น หมายถึง มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมากขึ้น **และเมื่อเพิ่มความยาวแบบสอบจาก 60 ข้อ เป็น 90 ข้อ**

อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ลดลงเป็นส่วนมาก หมายถึงการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันลดลงเกือบทุกเงื่อนไข ยกเว้นที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 และที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน และ 1,000 คน ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 จะเห็นว่าเมื่อใช้ความยาวแบบสอบ 60 ข้อ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูงที่สุด นั่นคือ มีร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมากที่สุด

ส่วนวิธี SIBTEST **เมื่อเพิ่มความยาวแบบสอบจาก 30 ข้อ เป็น 60 ข้อ** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ลดลงที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน และ 1,000 คน นั่นคือ ร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันลดลง แต่ที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เพิ่มขึ้นหมายถึงมีร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมีค่ามากขึ้น **เมื่อเพิ่มความยาวแบบสอบจาก 60 ข้อ เป็น 90 ข้อ** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เพิ่มขึ้นที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน นั่นคือร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมีค่ามากขึ้น แต่ที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน และ 1,000 คน อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ลดลง นั่นคือร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมีค่าลดลง พบว่าเมื่อใช้ความยาวแบบสอบ 60 ข้อ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน และความยาวแบบสอบ 90 ข้อ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 สูง หมายถึงทำให้ร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมีค่ามาก

เมื่อเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST **ที่ระดับความยาวแบบสอบ 30 ข้อ** ทั้งสองวิธีมีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ใกล้เคียงกัน ยกเว้นที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน วิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่า หมายถึงวิธี SIBTEST มีร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมากกว่าวิธี MH **ที่ระดับความยาวแบบสอบ 60 ข้อ** ทั้งสองวิธีมีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ใกล้เคียงกัน ซึ่งหมายถึงร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมีค่าใกล้เคียงกัน **ที่ระดับความยาวแบบสอบ 90 ข้อ** ที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน วิธี SIBTEST มีอัตรา -

ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มากกว่าวิธี MH หมายถึงวิธี SIBTEST มีร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันมากกว่าวิธี MH ส่วนที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน และ 1,000 คน ทั้งสองวิธีมีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ใกล้เคียงกัน จะพบว่าเมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน อัตราส่วน 1 : 1 ที่ทุกระดับความยาวของแบบสอบ ไม่พบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 นั่นคือ ไม่มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันทั้งวิธี MH และวิธี SIBTEST

4.6 เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 ระหว่างวิธีแมนเทล-แฮนส์เซลกับวิธีซิบเทสท์

เป็นการเสนออัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 ของวิธี MH และวิธี SIBTEST และทดสอบความแตกต่างของอัตราการความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ด้วยสถิติ Z ดังแสดงตามตารางที่ 26 - 29

ตารางที่ 26 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 จากการตรวจสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ระดับความยาวแบบสอบ 30 ข้อ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH	SIBTEST	Z-test
200	(1 : 1)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0
600	(1 : 1)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0
1000	(1 : 1)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 26 เป็นการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST เมื่อใช้ความยาวแบบสอบ 30 ข้อ อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 หมายถึงการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกัน ทั้งที่ความเป็นจริงข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน พบว่าที่ทุกขนาดกลุ่มตัวอย่างและทุกอัตราส่วน วิธี MH และวิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เท่ากันคือ 0.50 หมายถึงทั้งสองวิธีระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกันทั้งที่ตามความเป็นจริงข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน คิดเป็นร้อยละ 50 ของจำนวนข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันทั้งหมด

เมื่อทดสอบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ด้วยสถิติ พบว่าทุกเงื่อนไขไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้ ดังนั้นจึงไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าวิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 น้อยกว่าวิธี MH

ตารางที่ 27 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 จากการตรวจสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ระดับความยาวแบบสอบ 60 ข้อ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH	SIBTEST	Z-test
200	(1 : 1)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.5)	1.00	0.50	1.16
600	(1 : 1)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0
1000	(1 : 1)	0.00	0.00	0
	(1 : 0.9)	0.00	0.00	0
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0

ตารางที่ 27 เป็นการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST เมื่อใช้ความยาวแบบสอบ 60 ข้อ อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 หมายถึงการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกัน ทั้งที่ความเป็นจริงข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน พบว่าเกือบทุกขนาดกลุ่มตัวอย่างและทุกอัตราส่วน ทั้งวิธี MH และวิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เท่ากันคือ 0.50 หมายถึงทั้งสองวิธีระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกัน คิดเป็นร้อยละ 50 ของจำนวนข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันทั้งหมด และที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1000 คน ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 ทั้งสองวิธีระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกันร้อยละ 0 ส่วนที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 วิธี MH ระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกันร้อยละ 100 ซึ่งมากกว่าวิธี SIBTEST

เมื่อทดสอบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ด้วยสถิติ Z พบว่าทุกเงื่อนไขไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้ ดังนั้นจึงไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าวิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 น้อยกว่าวิธี MH

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 28 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 จากการตรวจสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST ที่ระดับความยาวแบบสอบ 90 ข้อ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน (R : F)	MH	SIBTEST	Z-test
200	(1 : 1)	1.00	1.00	0
	(1 : 0.9)	1.00	1.00	0
	(1 : 0.75)	0.75	0.75	0
	(1 : 0.5)	0.75	0.75	0
600	(1 : 1)	0.75	0.75	0
	(1 : 0.9)	0.75	0.75	0
	(1 : 0.75)	0.75	0.75	0
	(1 : 0.5)	0.75	1.00	1.09
1000	(1 : 1)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0
	(1 : 0.75)	0.75	0.75	0
	(1 : 0.5)	0.75	0.75	0

ตารางที่ 28 เป็นการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST เมื่อใช้ความยาวแบบสอบ 90 ข้อ อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 หมายถึงการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกัน ทั้งที่ความเป็นจริงข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน **เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน** ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เท่ากันคือ 1.00 หมายถึงทั้งสองวิธีระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกัน คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่ออัตราส่วนลดลงเป็น 1 : 0.75 และ 1 : 0.5 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 ลดลงเป็น 0.75 ทั้งวิธี MH และวิธี SIBTEST นั่นคือ ทั้งสองวิธีมีร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกันลดลงจากร้อยละ 100 เหลือร้อยละ 75

เมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน ทุกอัตราส่วนยังคงให้อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เป็น 0.75 ทั้งสองวิธี หมายถึงทั้งสองวิธีมีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกันคิดเป็นร้อยละ 75 ยกเว้นที่อัตราส่วน 1 : 0.5 วิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เป็น 1.00 คือมีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันร้อยละ 100 ซึ่งสูงกว่าวิธี MH

เมื่อใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1000 คน ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เท่ากันทั้งสองวิธีคือ 0.500 หมายถึงทั้งสองวิธีระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าไม่ต่างกันคิดเป็นร้อยละ 50 เท่ากัน แต่เมื่ออัตราส่วนลดลงเป็น 1 : 0.75 และ 1 : 0.5 อัตราความคลาดเคลื่อนเพิ่มเป็น 0.75 หมายถึงการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าไม่ต่างกัน เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 75

พบว่าวิธี MH และวิธี SIBTEST จะมีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เท่ากันในเกือบทุกขนาดกลุ่มตัวอย่างและทุกอัตราส่วน ยกเว้นที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน อัตราส่วน 1 : 0.5 วิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 มากกว่าวิธี MH หมายถึงวิธี SIBTEST มีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกัน มากกว่าวิธี MH

เมื่อทดสอบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 ระหว่างวิธี MH กับวิธี SIBTEST ด้วยสถิติ Z พบว่าทุกเงื่อนไขไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้ ดังนั้นจึงไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าวิธี SIBTEST มีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 น้อยกว่าวิธี MH

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 29 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 จากการตรวจสอบด้วยวิธี MH กับวิธี SIBTEST จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและระดับความยาวของแบบสอบ

ขนาดกลุ่ม	อัตราส่วน	MH			SIBTEST		
ตัวอย่าง	(R : F)	30 ข้อ	60 ข้อ	90 ข้อ	30 ข้อ	60 ข้อ	90 ข้อ
200	(1 : 1)	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	1.00
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	1.00
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0.75	0.50	0.50	0.75
	(1 : 0.5)	0.50	1.00	0.75	0.50	0.50	0.75
600	(1 : 1)	0.50	0.50	0.75	0.50	0.50	0.75
	(1 : 0.9)	0.50	0.50	0.75	0.50	0.50	0.75
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0.75	0.50	0.50	0.75
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0.75	0.50	0.50	1.00
1000	(1 : 1)	0.50	0.00	0.50	0.50	0.00	0.50
	(1 : 0.9)	0.50	0.00	0.50	0.50	0.00	0.50
	(1 : 0.75)	0.50	0.50	0.75	0.50	0.50	0.75
	(1 : 0.5)	0.50	0.50	0.75	0.50	0.50	0.75

ตารางที่ 29 เป็นการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เมื่อใช้ความยาวแบบสอบต่างกัน ภายใต้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเดียวกันและอัตราส่วนเดียวกัน **เมื่อเพิ่มความยาวแบบสอบจาก 30 ข้อเป็น 60 ข้อ** อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เป็น 0.50 เท่าเดิมเกือบทุกเงื่อนไข หมายถึงมีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าไม่ต่างกัน ทั้งที่ความเป็นจริงข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน คิดเป็นร้อยละ 50 เท่าเดิมเกือบทุกเงื่อนไข ทั้งวิธี MH และวิธี SIBTEST ที่ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1000 คน ที่อัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 0.9 อัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 ลดลงเป็น 0.00

เมื่อเพิ่มความยาวแบบสอบจาก 60 ข้อเป็น 90 ข้ออัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 จะเพิ่มขึ้น หมายถึงร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกันเพิ่มขึ้น ในทุกขนาดกลุ่มตัวอย่างและทุกอัตราส่วน

จะเห็นว่าวิธี MH และวิธี SIBTEST จะมีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เท่ากัน หมายถึงมีการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกันเท่ากันทั้งสองวิธี ในเกือบทุกขนาดกลุ่มตัวอย่างและทุกระดับความยาวแบบสอบ ยกเว้น 2 เงื่อนไขคือ เมื่อความยาวแบบสอบ 90 ข้อ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 คน ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 วิธี SIBTEST จะมีอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 มากกว่าวิธี MH นั่นคือ วิธี SIBTEST มีร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกันมากกว่าวิธี MH และเมื่อความยาวแบบสอบเป็น 60 ข้อ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 คน ที่อัตราส่วน 1 : 0.5 มีร้อยละของการระบุผิดพลาดว่าข้อสอบทำหน้าที่ไม่ต่างกันมากกว่าวิธี SIBTEST

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย