

ตารางที่ 4-26 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบ
เชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดล
วิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบ
เชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 800 ตัวอย่าง

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
1. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับหนึ่ง	2428.632	1170	.863	.148	.037	-	-
2. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสอง	2433.155	1175	.863	.148	.037	4.523	5
3. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับหนึ่งแฝงภายใน	1663.119	1125	.919	.636	.024	763.513	45
4. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสองแฝงภายใน	1658.181	1130	.919	.640	.024	770.451	40

จากตารางที่ 4-26 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของ โมเดลวิเคราะห์
องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดล
วิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน
อันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 800 ตัวอย่าง พบว่าโมเดลที่มีความสอดคล้องกับ
ข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ได้แก่ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในซึ่ง
พิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1658.181 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัด
ความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .919 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .640
ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่า
เท่ากับ .024 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1130 รองลงมาได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับ
หนึ่งแฝงภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1663.119 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ
.000 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .919 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มี
ค่าเท่ากับ .636 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ

(RMSEA) มีค่าเท่ากับ .024 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1125 และเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ (χ^2) เปรียบเทียบกับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง กับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในและโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในพบว่าแตกต่างกันมีค่าเท่ากับ 770.451 และ 763.513 ที่องศาอิสระต่างกันเท่ากับ 40 และ 45 ตามลำดับ

5. การหาประสิทธิภาพของโมเดลโดยการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 1,200 ตัวอย่าง ได้ผลตาราง

ตารางที่ 4-27 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 1,200 ตัวอย่าง

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
1. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง	2852.163	1170	.881	.161	.035	-	-
2. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง	2855.375	1175	.881	.162	.035	3.212	5
3. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน	1644.203	1125	.945	.741	.020	1207.962	45
4. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน	1642.649	1130	.945	.744	.019	1209.514	40

จากตารางที่ 4-27 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดล

วิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 1,200 ตัวอย่าง พบว่า โมเดลที่มีความสอดคล้องกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ได้แก่ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในซึ่ง พิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1642.649 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัด ความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .945 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .744 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่า เท่ากับ .019 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1130 รองลงมาได้แก่ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับ หนึ่งแฝงภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1644.203 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .945 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มี ค่าเท่ากับ .741 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .020 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1125 และเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่า ไค-สแควร์ (χ^2) เปรียบเทียบกับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง กับโมเดล วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในและ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับหนึ่งแฝงภายในพบว่าแตกต่างกันมีค่าเท่ากับ 1209.541 และ 1207.962 ที่องศาอิสระต่างกัน เท่ากับ 40 และ 45 ตามลำดับ

6. การหาประสิทธิภาพของโมเดลโดยการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของ โมเดล วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิง ยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 1,600 ตัวอย่าง ได้ผลตามตาราง

ตารางที่ 4-28 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบ
เชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดล
วิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบ
เชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 1,600 ตัวอย่าง

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
1. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับหนึ่ง	3323.344	1170	.891	.169	.034	-	-
2. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสอง	3329.774	1175	.891	.168	.034	6.400	5
3. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับหนึ่งแฝงภายใน	1745.267	1125	.956	.761	.019	1578.077	45
4. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสองแฝงภายใน	1729.321	1130	.956	.769	.018	1594.032	40

จากตารางที่ 4-28 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์
องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดล
วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน
อันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 1,600 ตัวอย่าง พบว่าโมเดลที่มีความสอดคล้องกับ
ข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ได้แก่ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในซึ่ง
พิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1729.321 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัด
ความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .956 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .769
ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่า
เท่ากับ .018 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1130 รองลงมาได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับ
หนึ่งแฝงภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1745.267 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ
.000 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .956 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มี
ค่าเท่ากับ .761 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ

(RMSEA) มีค่าเท่ากับ .019 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1125 และเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ (χ^2) เปรียบเทียบกับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง กับ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในและ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในพบว่าแตกต่างกันมีค่าเท่ากับ 1594.032 และ 1578.077 ที่องศาอิสระต่างกันเท่ากับ 40 และ 45 ตามลำดับ

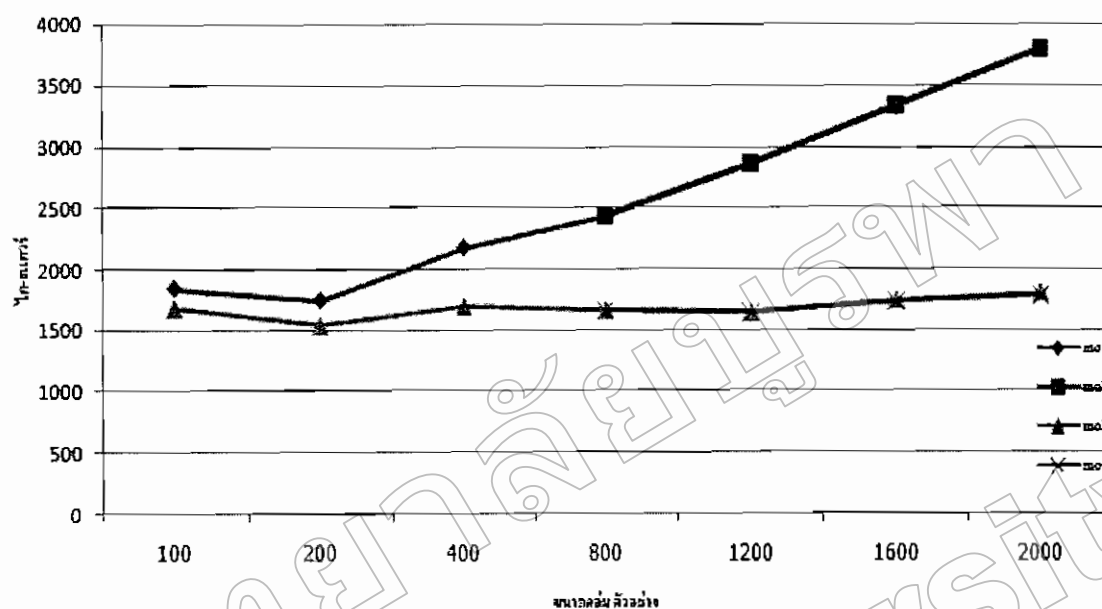
7. การหาประสิทธิภาพของโมเดลโดยการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 2,000 ตัวอย่าง ได้ผลตามตาราง

ตารางที่ 4-29 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 2,000 ตัวอย่าง

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
1. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง	3787.041	1170	.897	.163	.033	-	-
2. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง	3791.933	1175	.897	.163	.033	4.890	5
3. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน	1804.757	1125	.963	.783	.017	1982.248	45
4. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน	1778.386	1130	.964	.793	.017	2008.655	40

จากตารางที่ 4-29 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 2,000 ตัวอย่าง พบว่าโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุดได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1778.386 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .964 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .793 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .017 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1130 รองลงมาได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1804.753 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .963 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .783 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .017 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1125 และเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ (χ^2) เปรียบเทียบกับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งกับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในและโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในพบว่าแตกต่างกันมีค่าเท่ากับ 2008.655 และ 1982.248 ที่องศาอิสระต่างกันเท่ากับ 40 และ 45 ตามลำดับ

การเปรียบเทียบค่าไอ-สแควร์โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจำแนกตามขนาดตัวอย่าง



ภาพที่ 4-30 แสดงความสัมพันธ์ของค่าไอ-สแควร์ กับขนาดกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง (Mo1) โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (Mo2) โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน (Mo3) โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน (Mo4)

ภาพที่ 4-30 แสดงความสัมพันธ์ของค่าไอ-สแควร์ ของการวิเคราะห์ของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าเมื่อเพิ่มขนาดของจำนวนตัวแปรต่อองค์ประกอบเส้นกราฟมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งและโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ในขณะที่ค่าไอ-สแควร์มีแนวโน้มคงที่ในโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในและโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน

การหาประสิทธิภาพของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเมื่อเปลี่ยนขนาดตัวแปรต่อองค์ประกอบ

1. การหาประสิทธิภาพของโมเดลโดยการเปรียบเทียบดัชนีวัดความสอดคล้อง

ของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 3 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ ได้ผลตาราง

ตารางที่ 4-30 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของจำนวน 3 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
1. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง	258.028	85	.955	.341	.050	-	-
2. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง	265.255	90	.954	.333	.049	7.227	5
3. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน	138.145	75	.977	.760	.032	119.833	10
4. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน	127.753	80	.979	.818	.027	130.275	5

จากตารางที่ 4-30 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 3 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ พบว่าโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ได้แก่ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 127.753 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .979 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .818 ดัชนีวัดรากที่

สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .027 ที่องศาอิสระเท่ากับ 80 รองลงมาได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน ซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 138.145 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .977 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .760 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .032 ที่องศาอิสระเท่ากับ 75 และเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ (χ^2) เปรียบเทียบกับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง กับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในและโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในพบว่าแตกต่างกันมีค่าเท่ากับ 130.275 และ 119.833 ที่องศาอิสระต่างกันเท่ากับ 5 และ 10 ตามลำดับ

2. การหาประสิทธิภาพของโมเดลโดยการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 5 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ ได้ผลตาราง

ตารางที่ 4-3I แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของจำนวน 5 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
1. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง	634.471	270	.932	.236	.041	-	-
2. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง	641.697	275	.931	.213	.041	7.226	5

ตารางที่ 4-31 (ต่อ)

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
3. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับหนึ่งแฝงภายใน	396.025	250	.961	.694	.027	238.446	20
4. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสองแฝงภายใน	377.107	255	.963	.774	.024	257.364	15

จากตารางที่ 4-31 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 5 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ พบว่าโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุดได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 377.107 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .963 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .774 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .024 ที่องศาอิสระเท่ากับ 255 รองลงมาได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 396.025 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .961 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .694 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .027 ที่องศาอิสระเท่ากับ 250 และเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ (χ^2) เปรียบเทียบกับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง กับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในและโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในพบว่าแตกต่างกันมีค่าเท่ากับ 257.364 และ 238.446 ที่องศาอิสระต่างกันเท่ากับ 15 และ 20 ตามลำดับ

3. การหาประสิทธิภาพของโมเดลโดยการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 8 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ ได้ผลการ

ตารางที่ 4-32 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของจำนวน 8 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta\chi^2$	Δdf
1. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง	1621.889	735	.886	.179	.039	-	-
2. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง	1626.412	740	.886	.179	.039	4.523	5
3. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน	1029.901	695	.937	.690	.025	591.988	40
4. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน	1052.783	705	.936	.678	.025	569.106	30

จากตารางที่ 4-32 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 8 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ พบว่า โมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ได้แก่ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1052.783 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .936 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .678 ดัชนีวัดรากที่

สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .025 ที่องศาอิสระเท่ากับ 705 รองลงมาได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน ซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1029.901 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .937 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .690 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .025 ที่องศาอิสระเท่ากับ 695 และเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ (χ^2) เปรียบเทียบกับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง กับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในและโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในพบว่าแตกต่างกันมีค่าเท่ากับ 569.106 และ 591.988 ที่องศาอิสระต่างกันเท่ากับ 30 และ 40 ตามลำดับ

4. การหาประสิทธิภาพของโมเดลโดยการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 10 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ ได้ผลตามตาราง

ตารางที่ 4-33 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของจำนวน 10 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
1. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง	2428.632	1170	.863	.148	.037	-	-
2. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง	2433.115	1175	.863	.148	.037	4.483	5
3. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน	1663.119	1125	.919	.636	.024	756.513	45

ตารางที่ 4-33 (ต่อ)

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
4. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสองแฝงภายใน	1658.181	1130	.919	.643	.024	770.451	40

จากตารางที่ 4-33 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 10 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ พบว่าโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุดได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1658.181 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .919 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .643 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .024 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1130 รองลงมาได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1663.119 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .919 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .636 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .024 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1125 และเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ (χ^2) เปรียบเทียบกับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง กับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในและโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในพบว่าแตกต่างกันมีค่าเท่ากับ 770.451 และ 756.513 ที่องศาอิสระต่างกันเท่ากับ 40 และ 45 ตามลำดับ

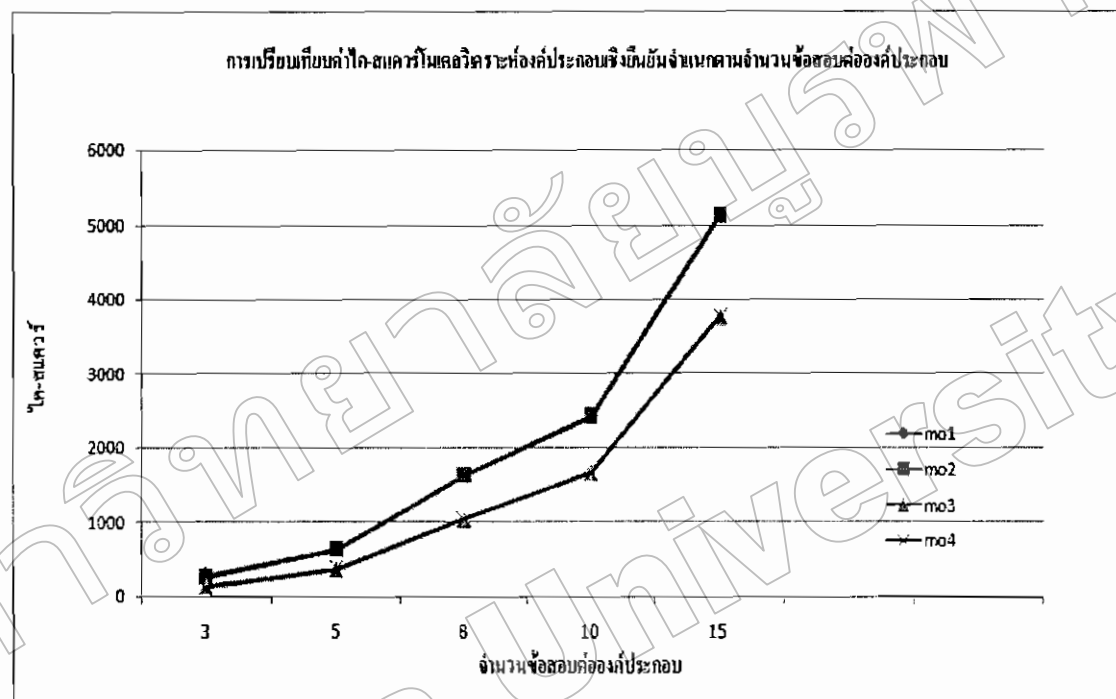
5. การหาประสิทธิภาพของโมเดลโดยการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 15 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ ได้ผลตาราง

ตารางที่ 4-34 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบ
เชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดล
วิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์
องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของจำนวน 15 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
1. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับหนึ่ง	5123.011	2695	.808	.104	.034	-	-
2. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสอง	5127.434	2700	.808	.104	.034	4.423	5
3. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับหนึ่งแฝงภายใน	3766.498	2625	.883	.579	.023	1356.513	70
4. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสองแฝงภายใน	3763.503	2630	.883	.582	.023	1359.058	65

จากตารางที่ 4-34 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์
องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดล
วิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน
อันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 15 ตัวแปรต่อองค์ประกอบ พบว่าโมเดลที่มีความ
สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุดได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง
แฝงภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 3763.503 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน
(GFI) มีค่าเท่ากับ .883 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .582 ดัชนีวัดรากที่
สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .023
ที่องศาอิสระเท่ากับ 2630 รองลงมาได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝง
ภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 3766.498 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มี
ค่าเท่ากับ .883 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .579 ดัชนีวัดรากที่สองของ
ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .023 ที่องศา

อิสระเท่ากับ 1125 และเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ (χ^2) เปรียบเทียบกับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง กับโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง แผลภายในและ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแผลภายในพบว่าแตกต่างกันมีค่าเท่ากับ 1359.058 และ 1356.513 ที่องศาอิสระต่างกันเท่ากับ 65 และ 70 ตามลำดับ



ภาพที่ 4-11 แสดงความสัมพันธ์ของค่าไค-สแควร์ ของการวิเคราะห์ของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง (Mo1) โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (Mo2) โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแผลภายใน (Mo3) โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแผลภายใน (Mo4) จำแนกตามจำนวน ข้อสอบต่อองค์ประกอบ

จากภาพที่ 4-11 แสดงความสัมพันธ์ของค่าไค-สแควร์ ของการวิเคราะห์ของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแผลภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแผลภายในจำแนกตามจำนวนข้อสอบต่อองค์ประกอบ พบว่าเมื่อเพิ่มขนาดของจำนวนข้อสอบต่อองค์ประกอบเส้นกราฟมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยที่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งและ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองมีค่าไค-สแควร์สูงกว่า

โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในและโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน

ตอนที่ 3 การตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบพหุมิติโดยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ

การตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ ในข้อสอบที่ให้คะแนนแบบสองค่า มีข้อจำกัดอยู่บนเงื่อนไขของข้อตกลงความเป็นมิติเดียวของแบบทดสอบ แนวคิดดังกล่าวได้ถูกนักวิจัยหลายคนวิพากษ์วิจารณ์ว่ามีจุดด้อยขาดความเหมาะสม (Ackerman, 1992, p. 67; Ackerman & Evan, 1994, p. 329; Cammilli, 1992, p. 130; Mazor, Hambleton, & Clauser, 1998, p. 358; Oshima, & Miller, 1992, p. 237; Oshima, Raju, & Flowers, 1997, p. 253; Stout et al., 1997, p.196) เนื่องจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไปมักวัดความสามารถที่มีลักษณะเด่นหลาย ความสามารถประกอบกัน ซึ่งความสามารถในแต่ละมิตินิอิทธิพลในการตอบข้อสอบ ดังนั้นการใช้คะแนนรวมของแบบทดสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบมาตรฐานเดิม หรือค่าประมาณความสามารถตามทฤษฎีการตอบข้อสอบ ภายใต้เงื่อนไขของข้อตกลงความเป็นมิติเดียวของแบบทดสอบ จึงไม่น่าเพียงพอที่จะนำมาใช้เป็นเกณฑ์การจับคู่ความสามารถของผู้สอบ ถ้าผู้สอบมาจากกลุ่มที่แตกต่างกันภายใต้การแจกแจงความสามารถหลายมิติ และข้อสอบสามารถจำแนกระดับความสามารถของผู้สอบในหลายมิติดังกล่าว การใช้แบบแผนการให้คะแนนความสามารถมิติเดียวจะมีผลทำให้ข้อสอบทำหน้าที่เบี่ยงเบน (Ackerman, 1992, p. 67) นั่นคือ เกิดความผิดพลาดของการเลือกใช้โมเดลสำหรับการวิเคราะห์ ซึ่งจะส่งผลให้การตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ มีอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สูงเกินปกติ ดังนั้นในแบบทดสอบที่วัดคุณลักษณะซับซ้อน (Complex Traits) น่าจะใช้ความสามารถในทุกมิติเป็นเกณฑ์การจับคู่ เพื่อทำให้อัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ลดลง ซึ่งในการวิจัยผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบในการทดสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบที่มีหลายองค์ประกอบซึ่ง Jensen (1980, pp. 446 – 450) กล่าวว่าข้อสอบที่มีน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ซึ่งมีขนาดและจำนวนไม่เท่ากันจากผู้สอบต่างกลุ่มกันเป็นข้อสอบที่มีความลำเอียง ซึ่งหมายความว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดความสามารถเดียวกันในผู้สอบเดียวกันในผู้สอบแต่ละกลุ่ม โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในในการตรวจสอบเพราะมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ซึ่งได้แสดงผลการวิเคราะห์โดยมีรายละเอียดตามตาราง

ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบสอบที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของ
ข้อสอบโดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ตารางที่ 4-35 ค่าสถิติพื้นฐานคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน
ด้านภาษาไทยของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในทดสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ

ตัวแปรความสามารถด้านภาษาไทย	กลุ่มตัวอย่างหญิง n = 1,042		กลุ่มตัวอย่างชาย n = 952	
	Mean	SD	Mean	SD
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8	0.316	0.465	0.243	0.429
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9	0.148	0.356	0.202	0.401
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10	.0526	0.499	0.474	0.500
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16	0.665	0.460	0.571	0.495
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27	0.842	0.364	0.630	0.483
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29	0.331	0.470	0.313	0.464
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33	0.454	0.498	0.384	0.487
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35	0.305	0.460	0.362	0.481
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36	0.645	0.478	0.493	0.500
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39	0.652	0.476	0.478	0.500
รวม	0.491	0.194	0.415	0.205

จากตารางที่ 4-35 พบว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนด้านภาษาไทยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงโดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 0.491 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.194 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 0.415 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.205 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนด้านภาษาไทยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถ

ด้านภาษาไทยข้อ 27 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.842 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.346 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.630 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.483 และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนด้านภาษาไทยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.148 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.356 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.202 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.401

ตารางที่ 4- 36 ค่าสถิติพื้นฐานคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ

ตัวแปรความสามารถด้านคณิตศาสตร์	เพศหญิง n = 1,042		เพศชาย n = 952	
	Mean	SD	Mean	SD
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4	0.289	0.453	0.332	0.471
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7	0.268	0.443	0.252	0.434
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13	0.236	0.425	0.244	0.430
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15	0.264	0.441	0.254	0.436
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19	0.276	0.447	0.263	0.440
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23	0.211	0.323	0.162	0.368
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28	0.244	0.429	0.284	0.451

ตารางที่ 4- 36 (ต่อ)

ตัวแปรความสามารถด้านคณิตศาสตร์	เพศหญิง		เพศชาย	
	n = 1,042		n = 952	
	Mean	SD	Mean	SD
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	0.336	0.472	0.284	0.432
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	0.260	0.439	0.277	0.448
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	0.332	0.471	0.360	0.480
รวม	0.262	0.159	0.268	0.157

จากตารางที่ 4-36 พบว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงโดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 0.262 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.159 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 0.268 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.157 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.336 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.472 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 38 เท่ากับ 0.360 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.480 และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 23 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.211 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.323 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.162 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.368

ตารางที่ 4-37 ค่าสถิติพื้นฐานคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน
ด้านวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบการทำหน้าที่ต่างกันของ
ข้อสอบ

ตัวแปรความสามารถด้านวิทยาศาสตร์	เพศหญิง n = 1,042		เพศชาย n = 952	
	Mean	SD	Mean	SD
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	0.324	0.468	0.349	0.477
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	0.237	0.425	0.277	0.419
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	0.233	0.423	0.220	0.141
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	0.298	0.457	0.312	0.464
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	0.268	0.433	0.283	0.450
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24	0.145	0.353	0.148	0.355
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26	0.390	0.488	0.392	0.488
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29	0.236	0.425	0.259	0.439
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 31	0.299	0.458	0.269	0.444
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40	0.315	0.465	0.300	0.459
รวม	0.275	0.150	0.276	0.149

จากตารางที่ 4-37 พบว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้าน
วิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงโดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 0.275 มีค่าเบี่ยงเบน
มาตรฐานเท่ากับ 0.150 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 0.276 มีค่า
เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.149 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถด้าน
วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้าน
วิทยาศาสตร์ข้อ 26 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.390 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.488 ในขณะที่กลุ่ม
ตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26
เท่ากับ 0.392 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.488 และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่าแบบทดสอบวัด

ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดได้แก่ข้อสอบ
ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.145 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.353
ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้าน
วิทยาศาสตร์ข้อ 24 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.148 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.355

ตารางที่ 4-38 ค่าสถิติพื้นฐานคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน
ด้านความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใน
การศึกษาการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ

ตัวแปรความสามารถด้านสังคม ศาสนาและวัฒนธรรม	เพศหญิง n = 1,042		เพศชาย n = 952	
	Mean	SD	Mean	SD
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 2	0.469	0.499	0.456	0.498
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 4	0.432	0.495	0.395	0.489
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 5	0.325	0.468	0.320	0.467
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 9	0.430	0.495	0.345	0.476
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 11	0.128	0.335	0.018	0.388
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 13	0.414	0.492	0.325	0.463
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 22	0.263	0.440	0.310	0.485

ตารางที่ 4-38 (ต่อ)

ตัวแปรความสามารถด้านสังคม ศาสนาและวัฒนธรรม	เพศหญิง		เพศชาย	
	n = 1,042		n = 952	
	Mean	SD	Mean	SD
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา				
และวัฒนธรรมข้อ 25	0.307	0.461	0.379	0.500
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา				
และวัฒนธรรมข้อ 27	0.428	0.495	0.503	0.480
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา				
และวัฒนธรรมข้อ 28	0.540	0.498	0.360	0.416
รวม	0.412	0.215	0.325	0.185

จากตารางที่ 4-38 พบว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิง โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 0.412 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.215 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 0.325 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.185 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมข้อ 28 โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.540 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.498 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 27 เท่ากับ 0.503 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.480 และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมข้อ 11 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.128 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.335 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมข้อ 11 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.018 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.388

ตารางที่ 4-39 ค่าสถิติพื้นฐานคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้าน
ภาษาอังกฤษของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ

ตัวแปรความสามารถด้านภาษาอังกฤษ	เพศหญิง n = 1,042		เพศชาย n = 952	
	Mean	SD	Mean	SD
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8	0.227	0.419	0.233	0.416
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10	0.239	0.426	0.242	0.428
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12	0.126	0.333	0.150	0.357
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15	0.250	0.432	0.252	0.434
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21	0.114	0.318	0.155	0.363
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25	0.336	0.472	0.298	0.458
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28	0.231	0.422	0.258	0.438
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29	0.296	0.475	0.300	0.459
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30	0.220	0.414	0.202	0.401
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31	0.145	0.353	0.208	0.406
รวม	0.218	0.164	0.229	0.143

จากตารางที่ 4-39 พบว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิง โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 0.218 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.164 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 0.229 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.143 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านภาษาอังกฤษ ข้อ 25 โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.336 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.472 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29 เท่ากับ 0.300 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.459 และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดได้แก่ข้อสอบ

ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.114 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.318 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด ได้แก่ข้อสอบความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.150 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.357

การวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบโดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน

1. การทดสอบการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน

วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ โดยจะถือว่าข้อสอบมีความลำเอียงก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถรอง (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณ ได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 2,000 คน โดยแสดงไว้ในตารางที่ 4-40

ตารางที่ 4-40 แสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบและนัยสำคัญของการทดสอบความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ของข้อสอบรายข้อ

ข้อสอบ	n = 952	n = 1048	χ^2
	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศหญิง	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศชาย	
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8	-	-	-
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9	0.307	0.418	1.639
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10	0.44	0.356	0.999

ตารางที่ 4-40 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 952	n = 1048	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16	0.275	0.367	1.054
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27	0.142	0.367	5.856
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29	0.21	0.231	0.049
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33	0.328	0.296	0.126
TH35 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35	0.306	0.262	0.229
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36	0.294	0.349	0.377
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39	0.259	0.282	0.062
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4	-	-	-
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7	0.04	0.012	0.079
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13	-0.06	0.026	0.741
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15	0.299	0.241	0.392
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19	0.114	0.075	0.155
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23	0.126	0.104	0.050
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28	0.104	0.134	0.093
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	0.058	0.014	0.194
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	-0.039	0.057	0.923
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	0.207	0.246	0.169
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	-	-	-

ตารางที่ 4-40 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 952	n = 1048	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	0.07	0.129	0.355
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	0.208	0.183	0.068
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	0.204	0.061	2.127
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	0.161	0.077	0.727
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24	0.151	0.168	0.030
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26	0.012	-0.006	0.032
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29	0.045	0.035	0.010
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 37	0.403	0.3	1.385
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40	-0.027	0.091	1.399
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 2	-	-	-
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 4	0.36	0.351	0.011
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 5	0.554	0.391	4.459
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 9	0.375	0.385	0.014

ตารางที่ 4-40 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 952	n = 1048	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ เพศหญิง	องค์ประกอบ เพศชาย	
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนาและ วัฒนธรรมข้อ 11	0.098	0.096	0.000
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 13	0.515	0.421	1.455
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 22	0.328	0.174	2.716
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 25	0.42	0.356	0.568
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 27	0.336	0.392	0.417
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 28	0.3	0.254	0.248
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8	-	-	-
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10	0.153	0.098	0.312
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12	0.087	-0.044	1.723
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15	0.177	0.117	0.376
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21	0.144	0.046	0.980
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25	0.21	0.059	2.375

ตารางที่ 4-40 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 952	n = 1048	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28	0.144	-0.059	4.165*
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29	0.079	0	0.627
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30	0.096	0.004	0.852
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31	0.027	-0.098	1.571

** $\chi^2_{.01, 1} \geq 6.64$

* $\chi^2_{.05, 1} \geq 3.84$

- หมายถึง ข้อสอบอ้างอิงที่ไม่สงสัยว่ามีการทำหน้าที่ต่างกัน

จากตารางที่ 4-40 การวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบจำแนกตามเพศโดยจะถือว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถ (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันซึ่งจากตารางพบว่าไม่มีข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 แต่พบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 จำนวน 3 ข้อได้ข้อสอบวิชาภาษาไทย ข้อที่ 27 และสังคมศาสนาและวัฒนธรรมข้อที่ 5 และข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษ ข้อที่ 28

2. การทดสอบการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบโดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในจำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

2.1 วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในที่ผู้วิจัย

นำมาใช้ในการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบโดยจะถือว่าข้อสอบมีความลำเอียงก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถ (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิด

ตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 1,600 โดยแสดงไว้ในตารางที่

ตารางที่ 4-41 แสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบและนัยสำคัญของการทดสอบความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ของข้อสอบรายข้อของขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 1,600

ข้อสอบ	n = 833	n = 767	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8	-	-	-
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9	0.344	0.439	1.052
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10	0.445	0.364	0.783
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16	0.233	0.360	1.622
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27	0.119	0.361	5.567*
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29	0.251	0.221	0.084
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33	0.349	0.282	0.462
TH35 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35	0.280	0.267	0.016
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36	0.285	0.371	0.775
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39	0.262	0.258	0.002
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4	-	-	-
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7	0.030	0.051	0.037
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13	-0.040	0.007	0.184

ตารางที่ 4-41 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 833	n = 767	χ^2
	ถ่าน้ำหนัก	ถ่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15	0.123	0.058	0.358
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19	0.123	0.058	0.358
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23	0.130	0.120	0.009
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28	0.115	0.113	0.000
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	0.064	-0.020	0.589
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	-0.068	0.127	3.195
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	0.243	0.283	0.154
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	-	-	-
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	0.050	0.065	0.019
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	0.204	0.142	0.341
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	0.178	0.059	1.217
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	0.139	0.062	0.505
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24	0.136	0.208	0.459
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26	0.005	0.011	0.003
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29	0.054	0.033	0.037
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 37	0.395	0.324	0.555
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40	-0.055	0.068	1.264

ตารางที่ 4-41 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 833	n = 767	χ^2
	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศหญิง	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศชาย	
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 2	-	-	-
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 4	0.337	0.307	0.093
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 5	0.573	0.405	4.120*
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 9	0.397	0.386	0.014
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 11	0.058	0.043	0.148
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 13	0.487	0.374	1.611
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 22	0.303	0.167	1.734
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 25	0.354	0.339	0.024

ตารางที่ 4-41 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 833	n = 767	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 27	0.359	0.387	0.088
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 28	0.279	0.239	0.153
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8	-	-	-
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10	0.218	0.111	1.010
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12	0.162	-0.021	2.835
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15	0.250	0.129	1.316
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21	0.195	0.050	1.813
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25	0.217	0.073	1.810
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28	0.178	0.017	2.212
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29	0.111	-0.016	1.354
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30	0.149	0.036	1.085
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31	0.057	-0.110	2.338

** $\chi^2 .01, 1 \geq 6.64$

* $\chi^2 .05, 1 \geq 3.84$

- หมายถึง ข้อสอบอ้างอิงที่ไม่สงสัยว่ามีการทำหน้าที่ต่างกัน

จากตารางที่ 4-41 การวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบจำแนกตามเพศโดยจะถือว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักร่องประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถ (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันซึ่งจากตารางพบว่าไม่มีข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 แต่พบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 จำนวน 2 ข้อได้ข้อสอบวิชาภาษาไทยข้อที่ 27 และสังคมศึกษาและวัฒนธรรมข้อที่ 5

2.2 วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในที่ผู้วิจัย

นำมาใช้ในการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ โดยจะถือว่าข้อสอบมีความลำเอียงก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักร่องประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถ (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันโดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 2,000 โดยแสดงไว้ในตารางที่ 4-39

ตารางที่ 4-42 แสดงค่าน้ำหนักร่องประกอบและนัยสำคัญของการทดสอบความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ของข้อสอบรายข้อของขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 2,000

ข้อสอบ	n = 952	n = 1048	χ^2
	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศหญิง	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศชาย	
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8	-	-	-
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9	0.307	0.356	1.639
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10	0.44	0.367	0.999
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16	0.275	0.367	1.054
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27	0.142	0.231	5.856*
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29	0.21	0.296	0.049

ตารางที่ 4-42 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 952	n = 1048	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ เพศหญิง	องค์ประกอบ เพศชาย	
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33	0.328	0.262	0.126
TH35 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35	0.306	0.349	0.229
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36	0.294	0.282	0.377
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39	0.259	0.012	0.062
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4	-	-	-
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7	0.04	0.02	0.079
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13	-0.06	0.241	0.741
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15	0.299	0.075	0.392
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19	0.114	0.104	0.155
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23	0.126	0.134	0.050
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28	0.104	0.014	0.093
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	0.058	0.057	0.194
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	-0.039	0.246	0.923
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	0.207	1.139	0.169
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	-	-	-
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	0.07	0.183	0.355
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	0.208	0.061	0.068

ตารางที่ 4-42 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 952	n = 1048	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	0.204	0.077	2.127
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	0.161	0.168	0.727
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24	0.151	-0.006	0.030
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26	0.012	0.035	0.032
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29	0.045	0.3	0.010
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 37	0.403	0.091	1.385
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40	0.094	-0.027	1.399
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 2	-	-	-
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 4	0.36	0.351	0.011
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 5	0.554	0.391	4.459*
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 9	0.375	0.385	0.014
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 11	0.098	0.096	0.000

ตารางที่ 4-42 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 952	n = 1048	χ^2
	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศหญิง	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศชาย	
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 13	0.515	0.421	1.455
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 22	0.328	0.174	2.716
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 25	0.42	0.356	0.568
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 27	0.336	0.392	0.417
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 28	0.3	0.254	0.248
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8	-	-	-
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10	0.153	0.098	0.312
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12	0.087	-0.044	1.723
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15	0.177	0.117	0.376
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21	0.144	0.046	0.980
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25	0.21	0.059	2.375
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28	0.144	-0.059	4.165*

ตารางที่ 4-42 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 952	n = 1048	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29	0.079	0	0.627
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30	0.096	0.004	0.852
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31	0.027	-0.098	1.571

จากตารางที่ 4-42 การวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบจำแนกตามเพศ โดยจะถือว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถรอง (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันซึ่งจากตารางพบว่ามีข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 แต่พบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 จำนวน 3 ข้อได้ข้อสอบวิชาภาษาไทยข้อที่ 27 และสังคมศาสนาและวัฒนธรรมข้อที่ 5 และข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษ ข้อที่ 28

2.3 วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในที่ผู้วิจัย

นำมาใช้ในการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ โดยจะถือว่าข้อสอบมีความลำเอียงก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถรอง (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันโดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 2,400 โดยแสดงไว้ในตารางที่ 4-43

ตารางที่ 4-43 แสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบและนัยสำคัญของการทดสอบความแตกต่างของค่า
ไค-สแควร์ของข้อสอบรายข้อของขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 2,400

ข้อสอบ	n = 1263	n = 1137	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ เพศหญิง	องค์ประกอบ เพศชาย	
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8	-	-	-
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9	0.305	-0.070	2.560
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10	0.362	0.062	0.159
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16	0.309	-0.015	0.542
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27	0.201	0.120	5.398*
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29	0.235	0.045	0.271
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33	0.255	-0.035	0.164
TH35 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35	0.208	0.087	0.002
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36	0.311	0.174	0.525
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39	0.305	0.090	1.601
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4	-	-	-
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7	0.013	0.139	0.008
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13	-0.069	0.191	0.000
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15	0.160	0.157	1.203
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19	0.081	0.326	1.128
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23	0.094	-0.039	0.084
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28	0.069	0.023	0.071

ตารางที่ 4-43 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 1263	n = 1137	χ^2
	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศหญิง	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศชาย	
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	-0.071	-0.035	0.159
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	-0.102	0.087	4.383*
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	0.146	0.174	0.101
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	-	-	-
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	0.025	0.090	0.519
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	0.162	0.139	0.068
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	0.124	0.191	0.576
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	0.151	0.157	0.005
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24	0.276	0.326	0.369
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26	-0.027	-0.039	0.018
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29	-0.015	0.023	0.176
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 37	0.429	0.342	1.277
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40	-0.057	0.051	1.425
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 2	-	-	-
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 4	0.371	0.350	0.071

ตารางที่ 4-43 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 1263	n = 1137	χ^2
	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศหญิง	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศชาย	
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 5	0.581	0.478	2.514
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 9	0.334	0.313	0.067
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 11	0.014	-0.008	0.059
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 13	0.373	0.294	0.965
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 22	0.268	0.225	0.256
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 25	0.387	0.314	0.846
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 27	0.349	0.356	0.008
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 28	0.235	0.279	0.271

ตารางที่ 4-43 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 1263	n = 1137	χ^2
	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศหญิง	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศชาย	
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8	-	-	-
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10	0.141	0.148	0.006
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12	0.219	0.049	3.674
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15	0.322	0.281	0.248
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21	0.169	0.129	0.204
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25	0.204	0.102	1.333
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28	0.137	0.027	1.499
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29	0.064	-0.025	0.968
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30	0.149	0.072	0.742
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31	0.110	0.008	1.280

** $\chi^2_{.01, 1} \geq 6.64$

* $\chi^2_{.05, 1} \geq 3.84$

- หมายถึง ข้อสอบอ้างอิงที่ไม่สงสัยว่ามีการทำหน้าที่ต่างกัน

จากตารางที่ 4-43 การวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบจำแนกตามเพศโดยจะถือว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถรอง (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันซึ่งจากตารางพบว่าไม่มีข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ

.01 แต่พบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 จำนวน 2 ข้อได้ข้อสอบวิชาภาษาไทยข้อที่ 27 และคณิตศาสตร์ข้อที่ 31

2.4 วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในที่ผู้วิจัย

นำมาใช้ในการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ โดยจะถือว่าข้อสอบมีความลำเอียงก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถรอง (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 2,800 โดยแสดงไว้ในตารางที่ 4-41

ตารางที่ 4-44 แสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบและนัยสำคัญของการทดสอบความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ของข้อสอบรายข้อของขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 2,800

ข้อสอบ	n = 1449	n = 1351	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ เพศหญิง	องค์ประกอบ เพศชาย	
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8	-	-	-
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9	0.303	0.420	2.982
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10	0.345	0.421	1.303
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16	0.326	0.378	0.578
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27	0.201	0.414	9.181**
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29	0.228	0.231	0.002
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33	0.266	0.289	0.077
TH35 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35	0.209	0.265	0.578
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36	0.309	0.320	0.024

ตารางที่ 4-44 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 1449	n = 1351	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39	0.298	0.370	0.926
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4	0.028	0.047	0.059
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7	-	-	-
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13	-0.050	0.004	0.497
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15	0.148	0.174	0.117
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19	0.051	0.066	0.037
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23	0.075	0.144	0.800
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28	0.071	0.086	0.037
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	-0.052	0.017	0.782
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	-0.122	0.125	10.104**
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	0.104	0.246	3.532
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	-	-	-
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	0.032	0.105	0.883
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	0.155	0.177	0.084
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	0.126	0.190	0.707
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	0.134	0.171	0.235

ตารางที่ 4-44 (ต่อ)

ข้อสอบ	<i>n</i> = 1449	<i>n</i> = 1351	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	-0.052	0.017	0.782
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	-0.122	0.125	10.104**
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	0.104	0.246	3.532
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	-	-	-
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	0.032	0.105	0.883
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	0.155	0.177	0.084
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	0.126	0.190	0.707
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	0.134	0.171	0.235
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24	0.255	0.287	0.196
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26	-0.038	0.025	0.651
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29	-0.007	0.076	1.133
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 37	0.438	0.350	1.784
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40	-0.068	0.038	1.846
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 2	-	-	-

ตารางที่ 4-44 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 1449	n = 1351	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ เพศหญิง	องค์ประกอบ เพศชาย	
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 4	0.379	0.365	0.043
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 5	0.577	0.480	2.986
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 9	0.322	0.353	0.201
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 11	0.005	0.005	0.411
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 13	0.373	0.333	0.325
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 22	0.267	0.213	0.539
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 25	0.403	0.337	0.960
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 27	0.366	0.369	0.002

ตารางที่ 4-44 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 1449	n = 1351	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ เพศหญิง	องค์ประกอบ เพศชาย	
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษาสนา			
และวัฒนธรรมข้อ 28	0.220	0.296	1.088
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8	-	-	-
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10	0.143	0.153	0.017
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12	0.198	0.002	6.469*
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15	0.283	0.210	0.911
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21	0.170	0.071	1.657
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25	0.197	0.070	2.749
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28	0.127	-0.011	3.153
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29	0.071	0.000	0.829
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30	0.125	0.047	1.013
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31	0.095	0.099	0.003

** χ^2 .01, 1 >= 6.64

* χ^2 .05, 1 >= 3.84

- หมายถึง ข้อสอบอ้างอิงที่ไม่สงสัยว่ามีการทำหน้าที่ต่างกัน

จากตารางที่ 4-44 การวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบจำแนกตามเพศโดยจะถือว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถรอง (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า

หรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันซึ่งจากตารางพบว่าข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 จำนวน 2 ข้อ ได้แก่วิชาภาษาไทยข้อที่ 27 และวิชาคณิตศาสตร์ข้อที่ 31 แต่ไม่พบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

2.5 วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในที่ผู้วิจัย

นำมาใช้ในการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ โดยจะถือว่าข้อสอบมีความลำเอียงก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถรอง (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันโดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 3,200 โดยแสดงไว้ในตารางที่ 4-44

ตารางที่ 4-45 แสดงถ่าน้ำหนักองค์ประกอบและนัยสำคัญของการทดสอบความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ของข้อสอบรายข้อของขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 3,200

ข้อสอบ	n = 1616	n = 1584	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ เพศหญิง	องค์ประกอบ เพศชาย	
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8	-	-	-
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9	0.313	0.421	2.563
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10	0.338	0.390	0.590
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16	0.311	0.357	0.440
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27	0.186	0.415	10.530**
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29	0.244	0.205	0.277
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33	0.305	0.297	0.013

ตารางที่ 4-45 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 1616	n = 1584	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ เพศหญิง	องค์ประกอบ เพศชาย	
TH35 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35	0.266	0.023	0.005
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36	0.302	0.099	2.142
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39	0.290	0.272	1.006
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4	0.044	0.110	0.059
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7	-	-	-
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13	-0.038	0.167	0.066
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15	0.247	0.173	0.568
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19	0.079	0.134	0.020
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23	0.132	0.261	0.033
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28	0.133	0.041	0.686
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	0.010	0.096	0.028
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	-0.073	0.365	4.876*
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	0.162	0.034	2.190
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	-	-	-
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	0.037	0.028	0.884
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	0.172	0.069	0.004
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	0.095	0.112	1.035

ตารางที่ 4-45 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 1616	n = 1584	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	0.159	0.134	0.107
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24	0.155	0.261	2.017
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26	0.008	0.041	0.179
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29	0.002	0.096	1.458
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 37	0.458	0.365	2.061
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40	-0.051	0.034	1.186
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 2	-	-	-
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 4	0.382	0.341	0.365
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 5	0.573	0.475	3.009
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 9	0.344	0.348	0.003
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา และวัฒนธรรมข้อ 11	0.042	0.080	0.239

ตารางที่ 4-45 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 1616	n = 1584	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษา			
และวัฒนธรรมข้อ 13	0.403	0.361	0.397
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษา			
และวัฒนธรรมข้อ 22	0.302	0.204	1.801
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษา			
และวัฒนธรรมข้อ 25	0.408	0.317	1.804
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษา			
และวัฒนธรรมข้อ 27	0.364	0.375	0.027
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษา			
และวัฒนธรรมข้อ 28	0.253	0.253	0.000
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8	-	-	-
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10	0.185	0.122	0.683
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12	0.180	-0.023	6.888**
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15	0.288	0.175	2.344
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21	0.162	0.031	2.875
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25	0.195	0.063	2.963
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28	0.115	-0.009	2.541

ตารางที่ 4-45 (ต่อ)

ข้อสอบ	$n = 1616$	$n = 1584$	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29	0.080	-0.003	1.134
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30	0.146	0.023	2.523
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31	0.103	-0.061	4.433*

** $\chi^2 .01, 1 \geq 6.64$

* $\chi^2 .05, 1 \geq 3.84$

- หมายถึง ข้อสอบอ้างอิงที่ไม่สงสัยว่ามีการทำหน้าที่ต่างกัน

จากตารางที่ 4-45 การวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบจำแนกตามเพศโดยจะถือว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถรอง (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันซึ่งจากตารางพบว่ามีข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 จำนวน 2 ข้อ ได้แก่ วิชาภาษาไทยข้อที่ 27 และข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษข้อที่ 12 และพบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 จำนวน 2 ข้อ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ข้อที่ 31 และข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษข้อที่ 31

2.6 วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในที่ผู้วิจัย

นำมาใช้ในการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบโดยจะถือว่าข้อสอบมีความลำเอียงก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถรอง (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันโดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 3,600 โดยแสดงไว้ในตารางที่ 4-46

ตารางที่ 4-46 แสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบและนัยสำคัญของการทดสอบความแตกต่างของค่า
ไค-สแควร์ของข้อสอบรายข้อของขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 3,600

ข้อสอบ	n = 1911	n = 1689	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8	-	-	-
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9	0.322	0.412	2.008
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10	0.353	0.379	0.167
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16	0.308	0.352	0.425
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27	0.205	0.424	11.081**
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29	0.250	0.204	0.436
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33	0.331	0.283	0.520
TH35 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35	0.266	0.248	0.096
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36	0.318	0.398	1.562
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39	0.309	0.379	0.927
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4	-	-	-
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7	0.050	0.019	0.178
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13	-0.024	0.009	0.202
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15	0.280	0.179	2.110

ตารางที่ 4-46 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 1911	n = 1689	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ เพศหญิง	องค์ประกอบ เพศชาย	
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19	0.080	0.070	0.019
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23	0.146	0.099	0.422
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28	0.149	0.065	1.339
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	0.025	0.024	0.000
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	-0.072	0.097	5.316*
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	0.201	0.266	0.876
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	-	-	-
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	0.075	0.102	0.137
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	0.173	0.161	0.028
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	0.110	0.185	1.090
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	0.181	0.122	0.676
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24	0.207	0.220	0.034
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26	0.039	0.046	0.009
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29	0.058	0.090	0.192
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 37	0.448	0.369	1.669
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40	-0.050	0.029	1.157

ตารางที่ 4-46 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 1911	n = 1689	χ^2
	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศหญิง	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศชาย	
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 2	-	-	-
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 4	0.384	0.360	0.144
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 5	0.550	0.458	2.829
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 9	0.362	0.348	0.048
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 11	0.059	0.089	0.169
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 13	0.434	0.359	1.469
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 22	0.303	0.204	2.077
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 25	0.383	0.321	0.929

ตารางที่ 4-46 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 1911	n = 1689	χ^2
	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศหญิง	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ เพศชาย	
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษาสนา			
และวัฒนธรรมข้อ 27	0.383	0.379	0.021
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษาสนา			
และวัฒนธรรมข้อ 28	0.244	0.242	0.001
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8	-	-	-
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10	0.180	0.120	0.698
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12	0.133	-0.037	5.403*
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15	0.261	0.158	2.154
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21	0.137	0.032	2.075
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25	0.169	0.059	2.305
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28	0.100	-0.005	2.055
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29	0.074	0.002	0.964
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30	0.117	0.027	1.518
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31	0.087	-0.071	4.643*

** χ^2 .01, 1 $\geq$ 6.64

* χ^2 .05, 1 $\geq$ 3.84

- หมายถึง ข้อสอบอ้างอิงที่ไม่สงสัยว่ามีการทำหน้าที่ต่างกัน

จากตารางที่ 4-46 การวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบจำแนกตามเพศ โดยจะถือว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถ (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันซึ่งจากตารางพบว่ามีข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 จำนวน 1 ข้อ ได้แก่ วิชาภาษาไทยข้อที่ 27 และ พบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ข้อที่ 31 ข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษข้อที่ 12 และข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษข้อที่ 31

2.7 วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในที่ผู้วิจัย

นำมาใช้ในการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ โดยจะถือว่าข้อสอบมีความลำเอียงก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถ (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันโดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 4,000 โดยแสดงไว้ในตารางที่ 4-47

ตารางที่ 4-47 แสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบและนัยสำคัญของการทดสอบความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ของข้อสอบรายข้อของขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 4,000

ข้อสอบ	n = 2114	n = 1886	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8	-	-	-
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9	0.318	0.409	2.250
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10	0.362	0.388	0.187
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16	0.298	0.363	1.088

ตารางที่ 4-47 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 2114	n = 1886	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27	0.190	0.414	12.561**
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29	0.264	0.205	0.796
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33	0.323	0.282	0.416
TH35 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35	0.275	0.244	0.226
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36	0.301	0.393	2.238
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39	0.301	0.351	0.639
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4	-	-	-
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7	0.047	0.004	0.378
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13	-0.047	0.004	0.532
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15	0.276	0.163	2.884
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19	0.085	0.062	0.109
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23	0.124	0.073	0.542
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28	0.161	0.063	2.041
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	0.021	0.015	0.007
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	-0.005	0.098	2.187
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	0.207	0.247	0.363
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	-	-	-

ตารางที่ 4-47 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 2114	n = 1886	χ^2
	ถ่าน้ำหนัก	ถ่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	0.085	0.101	0.053
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	0.178	0.152	0.146
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	0.121	0.179	0.719
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	0.172	0.122	0.533
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24	0.187	0.225	0.321
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26	0.034	0.030	0.003
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29	0.052	0.082	0.185
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 37	0.4444	0.374	1.445
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40	-0.022	0.035	0.663
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 2	-	-	-
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 4	0.372	0.363	0.022
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 5	0.565	0.474	3.185
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรมข้อ 9	0.369	0.357	0.039

ตารางที่ 4-47 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 2114	n = 1886	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	
	เพศหญิง	เพศชาย	
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา			
และวัฒนธรรมข้อ 11	0.060	0.082	0.100
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา			
และวัฒนธรรมข้อ 13	0.442	0.364	1.774
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา			
และวัฒนธรรมข้อ 22	0.382	0.370	0.040
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา			
และวัฒนธรรมข้อ 25	0.388	0.314	1.456
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา			
และวัฒนธรรมข้อ 27	0.382	0.370	0.040
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนา			
และวัฒนธรรมข้อ 28	0.263	0.241	0.113
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8	-	-	-
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10	0.168	0.121	0.470
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12	0.123	-0.015	3.922*
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15	0.245	0.157	1.719
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21	0.126	0.032	1.829

ตารางที่ 4-47 (ต่อ)

ข้อสอบ	n = 2114	n = 1886	χ^2
	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	
	องค์ประกอบ เพศหญิง	องค์ประกอบ เพศชาย	
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25	0.152	0.035	2.850
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28	0.099	-0.008	2.351
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29	0.063	-0.012	1.151
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30	0.121	0.044	1.228
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31	0.076	-0.066	4.129*

** $\chi^2_{.01, 1} \geq 6.64$

* $\chi^2_{.05, 1} \geq 3.84$

- หมายถึง ข้อสอบอ้างอิงที่ไม่สงสัยว่ามีการทำหน้าที่ต่างกัน

จากตารางที่ 4-47 การวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบจำแนกตามเพศโดยจะถือว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันก็ต่อเมื่อมีความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปแบบคะแนนมาตรฐานของความสามารถรอง (G) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาว่าค่าไค-สแควร์ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าไค-สแควร์ที่เปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.64 แสดงว่าข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันซึ่งจากการพบว่าข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 จำนวน 1 ข้อ ได้แก่ วิชาภาษาไทยข้อที่ 27 และ พบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ ข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษข้อที่ 12 และข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษข้อที่ 31

ตารางที่ 4-48 สรุปผลการตรวจสอบการทำหน้าที่แตกต่างกันของข้อสอบจำแนกตามรายวิชา

ขนาด ตัวอย่าง	p	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	สังคม ศาสนาและ วัฒนธรรม	ภาษาอังกฤษ
1,600	< .01	-	-	-	-	-
	< .05	ข้อ 27	-	-	ข้อ 5	-
2,000	< .01	-	-	-	-	-
	< .05	ข้อ 27	-	-	ข้อ 5	ข้อ 28
2,400	< .01	-	-	-	-	-
	< .05	ข้อ 27	ข้อ 31	-	-	-
2,800	< .01	ข้อ 27	ข้อ 31	-	-	-
	< .05	-	-	-	-	ข้อ 12
3,200	< .01	ข้อ 27	-	-	-	ข้อ 12
	< .05	-	ข้อ 31	-	-	ข้อ 31
3,600	< .01	ข้อ 27	-	-	-	-
	< .05	-	ข้อ 31	-	-	ข้อ 12 ข้อ 31
4,000	< .01	ข้อ 27	-	-	-	-
	< .05	-	-	-	-	ข้อ 12 ข้อ 31

จากตารางที่ 4-48 สรุปผลการตรวจสอบการทำหน้าที่แตกต่างกันของข้อสอบจำแนกตามรายวิชาพบว่ารายวิชาที่พบข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันมากที่สุดได้แก่วิชาภาษาอังกฤษจำนวน 2 ข้อ รองลงมาได้แก่วิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ ภาษาไทย และสังคม ศาสนาและวัฒนธรรมจำนวน 1 ข้อตามลำดับรวมทั้งหมด 5 ข้อคิดเป็นร้อยละ 10

3. การเปรียบเทียบระดับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างข้อสอบที่มีการทำหน้าที่ต่างกันและข้อสอบที่ไม่มีข้อที่ทำหน้าที่ต่างกันโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient

ตารางที่ 4-49 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาภาษาไทยเมื่อยังไม่มีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกัน

แหล่งความ แปรปรวน	df	SS for mean score	SS for score effect	MS	F	D study $n_i = 10$
P	29	74.900	12.336	0.425	2.022	0.720
I	9	69.766	7.203	0.800	3.805	
PI	261	137.000	54.896	0.210		
MEAN		62.563				
TOTAL	299		74.4367			

จากตารางที่ 4-49 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาภาษาไทยเมื่อยังไม่มีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกันพบว่าอยู่ในระดับดีโดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .720

ตารางที่ 4-50 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาภาษาไทยเมื่อมีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกัน

แหล่งความ แปรปรวน	df	SS for mean score	SS for score effect	MS	F	D study $n_i = 9$
P	29	60.888	11.051	0.381	1.772	0.754
I	8	55.066	5.229	0.653	3.040	
PI	232	116.000	49.881	0.215		
MEAN		49.837				
TOTAL	269		66.162			

จากตารางที่ 4-50 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาภาษาไทยเมื่อมีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกันอยู่ในระดับดีโดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .754

ตารางที่ 4-51 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เมื่อยังไม่มีมีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS for mean score	SS for score effect	MS	F	D study $n_1 = 10$
P	29	23.900	8.936	0.308	1.938	0.737
I	9	16.566	1.603	0.178	1.120	
PI	261	67.000	41.496	0.158		
MEAN		14.963				
TOTAL	299		52.036			

จากตารางที่ 4-51 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เมื่อยังไม่มีมีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกันอยู่ในระดับดีโดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .737

ตารางที่ 4-52 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เมื่อมีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS for mean score	SS for score effect	MS	F	D study $n_i = 8$
P	29	20.666	9.051	0.312	2.104	0.786
I	8	12.533	0.918	0.114	0.774	
PI	232	56.000	34.414	0.148		
MEAN		11.614				
TOTAL	269		44.385			

จากตารางที่ 4-52 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เมื่อมีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกันอยู่ในระดับดีโดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .786

ตารางที่ 4-53 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS for mean score	SS for score effect	MS	F	D study $n_i = 10$
P	29	37.300	9.696	0.334	1.807	0.707
I	9	33.033	5.430	0.603	3.262	
PI	261	91.000	48.270	0.184		
MEAN		27.603				
TOTAL	299		63.396			

จากตารางที่ 4-53 แสดงค่าความเชื่อมั่น โดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เมื่อยัง ไม่มีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ย่างกันอยู่ในระดับดีโดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .707

ตารางที่ 4-54 แสดงค่าความเชื่อมั่น โดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาสังคม ศาสนาและวัฒนธรรมเมื่อยัง ไม่มีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ย่างกัน

แหล่งความ แปรปรวน	df	SS for mean score	SS for score effect	MS	F	D study $n_i = 10$
P	29	55.900	14.830	0.511	2.573	0.825
I	9	44.300	3.230	0.358	1.805	
PI	261	111.000	51.870	0.198		
MEAN		41.070				
TOTAL	299		69.930			

จากตารางที่ 4-54 แสดงค่าความเชื่อมั่น โดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาสังคม ศาสนา และวัฒนธรรมเมื่อยัง ไม่มีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ย่างกันอยู่ในระดับดีโดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .825

ตารางที่ 4-55 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาสังคม ศาสนาและวัฒนธรรมเมื่อตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกัน

แหล่งความ แปรปรวน	df	SS for mean score	SS for score effect	MS	F	D study $n_i = 9$
P	29	55.222	15.929	0.549	2.838	0.859
I	8	42.166	2.874	0.359	1.856	
PI	232	103.000	44.903	0.193		
MEAN		39.239				
TOTAL	269		63.707			

จากตารางที่ 4-55 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาสังคม ศาสนา และวัฒนธรรมเมื่อมีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกันอยู่ในระดับดีโดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .859

ตารางที่ 4-56 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษเมื่อยังไม่ตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกัน

แหล่งความ แปรปรวน	df	SS for mean score	SS for score effect	MS	F	D study $n_i = 10$
P	29	17.100	5.496	0.189	1.234	0.413
I	9	13.433	1.830	0.230	1.324	
PI	261	59.000	40.807	0.153		
MEAN		11.603				
TOTAL	299		47.396			

จากตารางที่ 4-56 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษเมื่อยังไม่มีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกันอยู่ในระดับไม่ดีโดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .413

ตารางที่ 4-57 แสดงค่าความเชื่อมั่น โดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษเมื่อตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกัน

แหล่งความ แปรปรวน	df	SS for mean score	SS for score effect	MS	F	D study $n_i = 8$
P	29	15.750	6.150	0.212	1.407	0.604
I	7	11.266	1.666	0.238	1.580	
PI	203	48.000	30.583	0.150		
MEAN		9.600				
TOTAL	239		38.400			

จากตารางที่ 4-57 แสดงค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษเมื่อมีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกันอยู่ในระดับดีโดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .604

ตารางที่ 4-58 แสดงระดับค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนเมื่อไม่มีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกันและหลังมีการตัดข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกัน

วิชา	ระดับค่าความเชื่อมั่นเมื่อไม่มีการตัดข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกัน	ระดับค่าความเชื่อมั่นเมื่อหลังมีการตัดข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกัน	ผลต่างของค่าความเชื่อมั่น
ภาษาไทย	.737	.754	.017
คณิตศาสตร์	.786	.825	.039
วิทยาศาสตร์	.707	-	-
สังคม ศาสนาและวัฒนธรรม	.825	.859	.034
ภาษาอังกฤษ	.413	.604	.191

จากตารางที่ 4-58 แสดงระดับค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์ G – Coefficient ของแบบทดสอบ วัดความสามารถทางการเรียนเมื่อ ไม่มีการตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกันและหลังมีการตัดข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกัน โดยการพิจารณาพบว่าข้อสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้นมากที่สุดได้แก่วิชาภาษาอังกฤษหลังจากตัดข้อสอบที่พบว่าทำหน้าที่ต่างกันออกแล้วระดับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเพิ่มขึ้นเท่ากับ .191 โดยที่ข้อสอบก่อนตัดข้อสอบที่มีการทำหน้าที่ต่างกันมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .413 และหลังตัดข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันออก มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .604 ตามลำดับและยังพบว่าวิชาภาษาไทยมีระดับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเพิ่มขึ้นน้อยเท่ากับ .017 โดยที่ข้อสอบก่อนตัดข้อสอบที่มีการทำหน้าที่ต่างกันมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .737 และหลังตัดข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันออก มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .754 ตามลำดับ