

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในการศึกษาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโมเดลและการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบพหุมิติโดยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแฝงภายในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยไว้ 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติพื้นฐาน

ตอนที่ 2 การตรวจสอบประสิทธิภาพของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแฝงภายใน โดยมีสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติดังนี้

Mean แทน ค่าเฉลี่ย

SD แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Max แทน ค่าสูงสุด

Min แทน ค่าต่ำสุด

Skew แทน ค่าความเบ้

Kurt แทน ค่าความโด่ง

a แทน ค่าอำนาจจำแนก

b แทน ค่าความยาก

Beta แทน ค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน

χ^2 แทน ค่าสถิติไค-สแควร์

df แทน องศาความเป็นอิสระ

$\Delta \chi^2$ แทน ผลต่างค่าสถิติไค-สแควร์

Δ df แทน ผลต่างองศาความเป็นอิสระ

p แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

GFI แทน ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน

AGFI แทน ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนปรับแก้แล้ว

CFI แทน ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ

RMSEA แทน ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณ

ค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในตัวแปรแฝง

THA แทน ความสามารถหลักภาษาไทย

MAT แทน ความสามารถหลักคณิตศาสตร์

SCI แทน ความสามารถหลักวิทยาศาสตร์

SOC แทน ความสามารถหลักสังคมและวัฒนธรรม

ENG แทน ความสามารถหลักภาษาอังกฤษ

G แทน ความสามารถรอง

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรสังเกตได้

TH1	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 1
TH8	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 8
TH9	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 9
TH10	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 10
TH16	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 16
TH21	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 21
TH26	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 26
TH27	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 27
TH29	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 29
TH32	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 32
TH33	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 33
TH35	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 35
TH36	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 36
TH37	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 37
TH39	แทน ข้อสอบวัดความสามารถภาษาไทยข้อที่ 39
MA4	แทน ข้อสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ข้อที่ 4
MA7	แทน ข้อสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ข้อที่ 7
MA9	แทน ข้อสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ข้อที่ 9
MA13	แทน ข้อสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ข้อที่ 13
MA14	แทน ข้อสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ข้อที่ 14
MA15	แทน ข้อสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ข้อที่ 15
MA16	แทน ข้อสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ข้อที่ 16

การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

1. การหาค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่นำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์เขต 2 จำนวน 2,000 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาด 100, 200, 400, 800, 1,200, 1,600, และ 2,000 คน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าความโด่ง ค่าความเบ้ ของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ทั้งนี้เพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจงของตัวแปร โดยผู้วิจัยนำเสนอในภาพรวม จำแนกตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4-1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าความเบ้และค่าความโด่งของตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคม และวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 100

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
TH1	.64	.482	0	1	-.592	-1.683
TH8	.25	.435	0	1	1.172	-.639
TH9	.16	.368	0	1	1.883	1.578
TH10	.43	.498	0	1	.287	-1.957
TH16	.63	.485	0	1	-.547	-1.736
TH21	.47	.502	0	1	.122	-2.026
TH26	.46	.501	0	1	.163	-2.014
TH27	.67	.473	0	1	-.734	-1.491
TH29	.39	.490	0	1	.458	-1.827
TH32	.51	.502	0	1	-.041	-2.040
TH33	.44	.499	0	1	.245	-1.980
TH35	.37	.485	0	1	.547	-1.736
TH36	.54	.501	0	1	-.163	-2.014
TH37	.73	.446	0	1	-1.052	-.912

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
TH39	.62	.488	0	1	-.502	-1.784
MA4	.29	.456	0	1	.940	-1.140
MA7	.32	.469	0	1	.784	-1.415
MA9	.22	.416	0	1	1.373	-.119
MA13	.21	.409	0	1	1.446	.092
MA14	.24	.429	0	1	1.236	-.482
MA15	.32	.469	0	1	.784	-1.415
MA16	.31	.465	0	1	.834	-1.331
MA19	.27	.446	0	1	1.052	-.912
MA23	.07	.256	0	1	.422	.909
MA25	.19	.394	0	1	1.605	.586
MA28	.30	.461	0	1	.886	-1.240
MA30	.23	.423	0	1	1.303	-.309
MA31	.30	.461	0	1	.886	-1.240
MA38	.23	.423	0	1	1.303	-.309
MA39	.21	.409	0	1	1.446	.092
SC2	.40	.492	0	1	.414	-1.866
SC4	.56	.499	0	1	-.245	-1.980
SC6	.27	.446	0	1	1.052	-.912
SC12	.20	.402	0	1	1.523	.325
SC15	.30	.461	0	1	.886	-1.240
SC21	.27	.446	0	1	1.052	-.912
SC23	.22	.416	0	1	1.373	-.119
SC24	.10	.302	0	1	2.707	5.439

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
SC26	.36	.482	0	1	.592	-1.683
SC29	.25	.435	0	1	1.172	-.639
SC31	.29	.456	0	1	.940	-1.140
SC35	.43	.498	0	1	.287	-1.957
SC37	.61	.490	0	1	-.458	-1.827
SC39	.23	.423	0	1	1.303	-.309
SC40	.21	.409	0	1	1.446	.092
SO2	.52	.502	0	1	-.081	-2.034
SO4	.50	.503	0	1	.000	-2.041
SO5	.21	.409	0	1	1.446	.092
SO9	.37	.485	0	1	.547	-1.736
SO11	.16	.368	0	1	1.883	1.578
SO13	.38	.488	0	1	.502	-1.784
SO17	.38	.488	0	1	.502	-1.784
SO18	.39	.490	0	1	.458	-1.827
SO22	.22	.416	0	1	1.373	-.119
SO24	.23	.423	0	1	1.303	-.309
SO25	.32	.469	0	1	.784	-1.415
SO27	.55	.500	0	1	-.204	-1.999
SO28	.24	.429	0	1	1.236	-.482
SO31	.33	.473	0	1	.734	-1.491
SO32	.52	.502	0	1	-.081	-2.034
EN2	.48	.502	0	1	.081	-2.034

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
EN8	.28	.451	0	1	.995	-1.031
EN10	.27	.446	0	1	1.052	-.912
EN12	.15	.359	0	1	1.990	2.001
EN15	.36	.482	0	1	.592	-1.683
EN16	.45	.500	0	1	.204	-1.999
EN19	.12	.327	0	1	2.375	3.712
EN20	.30	.461	0	1	.886	-1.240
EN21	.29	.456	0	1	.940	-1.140
EN25	.43	.498	0	1	.287	-1.957
EN28	.32	.469	0	1	.784	-1.415
EN29	.36	.482	0	1	.592	-1.683
EN30	.35	.479	0	1	.639	-1.625
EN31	.24	.429	0	1	1.236	-.482
EN32	.32	.469	0	1	.784	-1.415

จากตารางที่ 4-1 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของการแจกแจงตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 100 พบว่าตัวแปรทุกตัวมีการแจกแจงแบบปกติ ทั้งนี้เพราะค่าความเบ้ ความโด่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ตามข้อเสนอแนะของ ไคลน์ (Kline, 2005) ได้กล่าวว่าในการแจกแจงตัวแปรเป็นแบบปกติเมื่อค่าความเบ้ต่ำกว่า 3 และค่าความโด่งมีค่าต่ำกว่า 10 ซึ่งยอมรับได้ว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติตามรายตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลดังกล่าวนี้ในการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลแต่อย่างใด

ตารางที่ 4-2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าความเบ้และค่าความโด่ง
ของตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคม
และวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 200

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
TH1	.66	.475	0	1	-.681	-1.552
TH8	.27	.445	0	1	1.044	-.919
TH9	.14	.343	0	1	2.152	2.659
TH10	.48	.501	0	1	.081	-2.014
TH16	.61	.489	0	1	-.454	-1.812
TH21	.48	.501	0	1	.101	-2.010
TH26	.47	.500	0	1	.121	-2.005
TH27	.73	.448	0	1	-1.015	-.979
TH29	.29	.457	0	1	.906	-1.191
TH32	.51	.501	0	1	-.040	-2.019
TH33	.42	.495	0	1	.327	-1.913
TH35	.32	.468	0	1	.778	-1.410
TH36	.55	.499	0	1	-.203	-1.979
TH37	.67	.471	0	1	-.729	-1.484
TH39	.54	.500	0	1	-.162	-1.994
MA4	.31	.466	0	1	.803	-1.370
MA7	.29	.457	0	1	.906	-1.191
MA9	.20	.401	0	1	1.511	.287
MA13	.20	.401	0	1	1.511	.287
MA14	.24	.431	0	1	1.195	-.578
MA15	.30	.459	0	1	.879	-1.239
MA16	.28	.450	0	1	.987	-1.036
MA19	.28	.448	0	1	1.015	-.979
MA23	.08	.272	0	1	.120	.811

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
MA25	.16	.363	0	1	1.921	1.707
MA28	.26	.440	0	1	1.103	-.792
MA30	.21	.405	0	1	1.473	.170
MA31	.27	.442	0	1	1.073	-.857
MA38	.26	.437	0	1	1.133	-.724
MA39	.23	.422	0	1	1.293	-.332
SC2	.44	.497	0	1	.264	-1.950
SC4	.60	.490	0	1	-.433	-1.831
SC6	.27	.448	0	1	1.015	-.979
SC12	.23	.422	0	1	1.293	-.332
SC15	.29	.455	0	1	.933	-1.142
SC21	.26	.440	0	1	1.103	-.792
SC23	.28	.453	0	1	.960	-1.090
SC24	.14	.343	0	1	2.152	2.659
SC26	.31	.462	0	1	.853	-1.285
SC29	.24	.425	0	1	1.259	-.418
SC31	.29	.455	0	1	.933	-1.142
SC35	.45	.498	0	1	.223	-1.970
SC37	.61	.489	0	1	-.454	-1.812
SC39	.23	.425	0	1	1.259	-.418
SC40	.28	.450	0	1	.987	-1.036
SO2	.52	.501	0	1	-.101	-2.010
SO4	.42	.495	0	1	.327	-1.913
SO5	.34	.475	0	1	.681	-1.552

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
SO9	.37	.484	0	1	.543	-1.723
SO11	.13	.343	0	1	2.152	2.659
SO13	.36	.481	0	1	.588	-1.671
SO17	.39	.489	0	1	.454	-1.812
SO18	.41	.493	0	1	.369	-1.883
SO22	.21	.412	0	1	1.398	-.046
SO24	.25	.434	0	1	1.163	-.653
SO25	.36	.481	0	1	.588	-1.671
SO27	.53	.500	0	1	-.141	-2.000
SO28	.28	.453	0	1	.960	-1.090
SO31	.32	.468	0	1	.778	-1.410
SO32	.41	.494	0	1	.348	-1.898
EN2	.46	.500	0	1	.162	-1.994
EN8	.27	.445	0	1	1.044	-.919
EN10	.28	.448	0	1	1.015	-.979
EN12	.18	.385	0	1	1.678	.825
EN15	.32	.468	0	1	.778	-1.410
EN16	.44	.498	0	1	.244	-1.960
EN19	.18	.381	0	1	1.724	.981
EN20	.26	.440	0	1	1.103	-.792
EN21	.21	.412	0	1	1.398	-.046
EN25	.35	.478	0	1	.634	-1.615
EN28	.28	.450	0	1	.987	-1.036
EN29	.34	.477	0	1	.657	-1.584

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
EN30	.31	.464	0	1	.828	-1.328
EN31	.18	.389	0	1	1.635	.679
EN32	.24	.425	0	1	1.259	-.418

จากตารางที่ 4-2 ค่าสถิติพื้นฐานของการแจกแจงตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 200 พบว่าตัวแปรทุกตัวมีการแจกแจงแบบปกติ ทั้งนี้เพราะค่าความเบ้ ความโด่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ตามข้อเสนอแนะของ ไคลน์ (Kline, 2005) ได้กล่าวว่าในการแจกแจงตัวแปรเป็นแบบปกติเมื่อค่าความเบ้ต่ำกว่า 3 และค่าความโด่งมีค่าต่ำกว่า 10 ซึ่งยอมรับได้ว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติตามรายตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลดังกล่าวนี้ในการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลแต่อย่างใด

ตารางที่ 4-3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าความเบ้และค่าความโด่งของตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 400

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
TH1	.68	.466	0	1	-.787	-1.388
TH8	.25	.435	0	1	1.144	-.696
TH9	.17	.380	0	1	1.717	.953
TH10	.49	.501	0	1	.020	-2.010
TH16	.63	.482	0	1	-.563	-1.692
TH21	.51	.500	0	1	-.050	-2.008

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
TH26	.46	.499	0	1	.151	-1.987
TH27	.72	.450	0	1	-.984	-1.038
TH29	.27	.446	0	1	1.026	-.953
TH32	.52	.500	0	1	-.080	-2.004
TH33	.41	.492	0	1	.389	-1.858
TH35	.35	.478	0	1	.620	-1.624
TH36	.58	.494	0	1	-.336	-1.897
TH37	.65	.479	0	1	-.608	-1.638
TH39	.57	.496	0	1	-.274	-1.935
MA4	.31	.462	0	1	.837	-1.305
MA7	.27	.443	0	1	1.054	-.893
MA9	.17	.378	0	1	1.740	1.033
MA13	.22	.413	0	1	1.375	-.111
MA14	.24	.429	0	1	1.206	-.548
MA15	.24	.429	0	1	1.206	-.548
MA16	.22	.415	0	1	1.357	-.160
MA19	.27	.445	0	1	1.040	-.923
MA23	.14	.342	0	1	2.144	2.611
MA25	.18	.383	0	1	1.694	.875
MA28	.29	.453	0	1	.943	-1.117
MA30	.21	.408	0	1	1.429	.043
MA31	.26	.438	0	1	1.113	-.764
MA38	.28	.452	0	1	.956	-1.091
MA39	.27	.445	0	1	1.040	-.923

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
SC2	.38	.485	0	1	.507	-1.751
SC4	.59	.492	0	1	-.367	-1.874
SC6	.26	.439	0	1	1.098	-.797
SC12	.19	.395	0	1	1.566	.454
SC15	.29	.453	0	1	.943	-1.117
SC21	.24	.429	0	1	1.206	-.548
SC23	.27	.446	0	1	1.026	-.953
SC24	.16	.369	0	1	1.837	1.380
SC26	.32	.468	0	1	.762	-1.426
SC29	.22	.416	0	1	1.339	-.207
SC31	.30	.458	0	1	.889	-1.215
SC35	.46	.499	0	1	.151	-1.987
SC37	.57	.496	0	1	-.284	-1.929
SC39	.28	.448	0	1	.998	-1.010
SC40	.28	.447	0	1	1.012	-.982
SO2	.53	.500	0	1	-.111	-1.998
SO4	.45	.498	0	1	.222	-1.960
SO5	.37	.484	0	1	.529	-1.728
SO9	.40	.489	0	1	.431	-1.823
SO11	.14	.350	0	1	2.053	2.226
SO13	.43	.496	0	1	.274	-1.935
SO17	.43	.496	0	1	.274	-1.935
SO18	.37	.483	0	1	.552	-1.704
SO22	.28	.450	0	1	.984	-1.038

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
SO24	.25	.435	0	1	1.144	-.696
SO25	.41	.492	0	1	.378	-1.867
SO27	.52	.500	0	1	-.080	-2.004
SO28	.34	.476	0	1	.655	-1.579
SO31	.31	.465	0	1	.800	-1.368
SO32	.45	.498	0	1	.192	-1.973
EN2	.41	.493	0	1	.346	-1.890
EN8	.27	.443	0	1	1.054	-.893
EN10	.26	.441	0	1	1.084	-.830
EN12	.15	.362	0	1	1.914	1.671
EN15	.32	.466	0	1	.787	-1.388
EN16	.39	.488	0	1	.464	-1.794
EN19	.19	.393	0	1	1.586	.519
EN20	.30	.458	0	1	.889	-1.215
EN21	.19	.391	0	1	1.607	.586
EN25	.33	.471	0	1	.726	-1.481
EN28	.29	.453	0	1	.943	-1.117
EN29	.31	.463	0	1	.825	-1.326
EN30	.27	.443	0	1	1.054	-.893
EN31	.19	.395	0	1	1.566	.454
EN32	.24	.429	0	1	1.206	-.548

จากตารางที่ 4-3 ค่าสถิติพื้นฐานของการแจกแจงตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 400 พบว่าตัวแปรทุกตัวมีการแจกแจงแบบปกติ ทั้งนี้เพราะค่าความเบ้ ค่าความโด่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ตามข้อเสนอแนะของ ไคลน์ (Kline, 2005) ได้กล่าวว่าในการแจกแจงตัวแปรเป็นแบบปกติเมื่อค่าความเบ้ต่ำกว่า 3 และค่าความโด่งมีค่าต่ำกว่า 10 ซึ่งยอมรับได้ว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติตามรายตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลดังกล่าวนี้ในการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลแต่อย่างใด

ตารางที่ 4-4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าความเบ้และค่าความโด่งของตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 800

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
TH1	.70	.457	0	1	-.894	-1.204
TH8	.28	.449	0	1	.989	-1.025
TH9	.18	.381	0	1	1.703	.901
TH10	.51	.500	0	1	-.040	-2.003
TH16	.63	.482	0	1	-.551	-1.701
TH21	.49	.500	0	1	.045	-2.003
TH26	.46	.498	0	1	.176	-1.974
TH27	.73	.447	0	1	-1.010	-.983
TH29	.31	.463	0	1	.823	-1.326
TH32	.57	.496	0	1	-.268	-1.933
TH33	.40	.489	0	1	.425	-1.824
TH35	.33	.471	0	1	.718	-1.488
TH36	.55	.498	0	1	-.196	-1.966
TH37	.65	.479	0	1	-.607	-1.635
TH39	.56	.496	0	1	-.252	-1.941
MA4	.32	.467	0	1	.773	-1.406

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
MA7	.25	.433	0	1	1.165	-.645
MA9	.16	.368	0	1	1.846	1.410
MA13	.25	.430	0	1	1.188	-.590
MA14	.23	.423	0	1	1.269	-.391
MA15	.23	.423	0	1	1.261	-.412
MA16	.22	.414	0	1	1.363	-.142
MA19	.27	.445	0	1	1.031	-.940
MA23	.15	.359	0	1	1.950	1.809
MA25	.14	.345	0	1	2.109	2.455
MA28	.26	.437	0	1	1.119	-.750
MA30	.23	.418	0	1	1.320	-.259
MA31	.25	.431	0	1	1.180	-.609
MA38	.31	.463	0	1	.817	-1.336
MA39	.29	.455	0	1	.921	-1.155
SC2	.34	.475	0	1	.659	-1.569
SC4	.59	.492	0	1	-.377	-1.862
SC6	.25	.432	0	1	1.172	-.627
SC12	.23	.421	0	1	1.286	-.348
SC15	.30	.457	0	1	.894	-1.204
SC21	.27	.446	0	1	1.017	-.969
SC23	.29	.452	0	1	.948	-1.105
SC24	.16	.367	0	1	1.858	1.457
SC26	.38	.487	0	1	.479	-1.775
SC29	.24	.429	0	1	1.204	-.552

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
SC31	.28	.450	0	1	.975	-1.052
SC35	.48	.500	0	1	.095	-1.996
SC37	.58	.493	0	1	-.335	-1.892
SC39	.29	.456	0	1	.907	-1.180
SC40	.29	.454	0	1	.927	-1.143
SO2	.48	.500	0	1	.075	-1.999
SO4	.43	.496	0	1	.273	-1.930
SO5	.34	.473	0	1	.689	-1.530
SO9	.38	.487	0	1	.479	-1.775
SO11	.16	.363	0	1	1.897	1.603
SO13	.42	.494	0	1	.330	-1.896
SO17	.41	.492	0	1	.367	-1.870
SO18	.37	.483	0	1	.534	-1.719
SO22	.26	.438	0	1	1.111	-.767
SO24	.27	.446	0	1	1.017	-.969
SO25	.41	.492	0	1	.367	-1.870
SO27	.50	.500	0	1	-.015	-2.005
SO28	.34	.475	0	1	.665	-1.562
SO31	.32	.466	0	1	.779	-1.396
SO32	.44	.497	0	1	.237	-1.949
EN2	.42	.493	0	1	.346	-1.885
EN8	.25	.435	0	1	1.142	-.699
EN10	.28	.447	0	1	1.003	-.997
EN12	.16	.364	0	1	1.884	1.553

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
EN15	.28	.451	0	1	.961	-1.079
EN16	.41	.493	0	1	.356	-1.878
EN19	.16	.369	0	1	1.833	1.364
EN20	.29	.455	0	1	.914	-1.168
EN21	.17	.379	0	1	1.725	.979
EN25	.34	.474	0	1	.677	-1.546
EN28	.25	.431	0	1	1.180	-.609
EN29	.29	.455	0	1	.914	-1.168
EN30	.25	.431	0	1	1.180	-.609
EN31	.19	.395	0	1	1.553	.412
EN32	.25	.435	0	1	1.142	-.699

จากตารางที่ 4-4 ค่าสถิติพื้นฐานของการแจกแจงตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชา
ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่ม
ตัวอย่างเท่ากับ 800 พบว่าตัวแปรทุกตัวมีการแจกแจงแบบปกติ ทั้งนี้เพราะค่าความเบ้ ความโด่งมีค่า
เข้าใกล้ศูนย์ตามข้อเสนอแนะของ ไคลน์ (Kline, 2005) ได้กล่าวว่าในการแจกแจงตัวแปรเป็นแบบ
ปกติเมื่อค่าความเบ้ต่ำกว่า 3 และค่าความโด่งมีค่าต่ำกว่า 10 ซึ่งยอมรับได้ว่าข้อมูลมีการแจกแจง
ปกติตามรายตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลดังกล่าวนี้ในการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานโดย
ไม่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลแต่อย่างใด

ตารางที่ 4-5 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าความเบ้และค่าความโด่ง
ของตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคม
ศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 1,200

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
TH1	.70	.456	0	1	-.900	-1.192
TH8	.28	.445	0	1	1.009	-.983
TH9	.17	.374	0	1	1.775	1.153
TH10	.51	.500	0	1	-.023	-2.003
TH16	.63	.482	0	1	-.554	-1.696
TH21	.49	.500	0	1	.030	-2.002
TH26	.47	.499	0	1	.117	-1.990
TH27	.73	.433	0	1	-1.052	-.895
TH29	.33	.469	0	1	.740	-1.455
TH32	.56	.497	0	1	-.242	-1.945
TH33	.41	.493	0	1	.352	-1.982
TH35	.32	.468	0	1	.756	-1.430
TH36	.56	.497	0	1	-.235	-1.948
TH37	.64	.480	0	1	-.592	-1.653
TH39	.55	.498	0	1	-.208	-1.960
MA4	.31	.464	0	1	.810	-1.346
MA7	.25	.434	0	1	1.151	-.676
MA9	.16	.366	0	1	1.866	1.483
MA13	.24	.425	0	1	1.241	-.462
MA14	.24	.430	0	1	1.187	-.591
MA15	.25	.434	0	1	1.146	-.688
MA16	.24	.427	0	1	1.224	-.502
MA19	.28	.448	0	1	.995	-1.012
MA23	.15	.356	0	1	1.972	1.892

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
MA25	.14	.343	0	1	2.128	2.535
MA28	.26	.438	0	1	1.106	-.779
MA30	.23	.420	0	1	1.290	-.335
MA31	.26	.441	0	1	1.071	-.854
MA38	.34	.475	0	1	.661	-1.566
MA39	.30	.460	0	1	.852	-1.275
SC2	.33	.470	0	1	.728	-1.472
SC4	.59	.493	0	1	-.349	-1.881
SC6	.25	.431	0	1	1.182	-.604
SC12	.23	.420	0	1	1.296	-.321
SC15	.29	.454	0	1	.927	-1.143
SC21	.26	.440	0	1	1.081	-.833
SC23	.29	.455	0	1	.909	-1.176
SC24	.16	.366	0	1	1.866	1.483
SC26	.39	.488	0	1	.469	-1.792
SC29	.25	.435	0	1	1.136	-.711
SC31	.28	.499	0	1	.981	-1.039
SC35	.49	.500	0	1	.053	-2.000
SC37	.57	.496	0	1	-.269	-1.931
SC39	.28	.452	0	1	.954	-1.092
SC40	.29	.453	0	1	.940	-1.118
SO2	.48	.500	0	1	.084	-1.966
SO4	.41	.492	0	1	.370	-1.866
SO5	.33	.470	0	1	.724	-1.478

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
SO9	.38	.485	0	1	.499	-1.754
SO11	.16	.364	0	1	1.883	1.548
SO13	.40	.490	0	1	.405	-1.839
SO17	.40	.491	0	1	.395	-1.847
SO18	.37	.483	0	1	.535	-1.716
SO22	.26	.439	0	1	1.019	-.812
SO24	.28	.448	0	1	1.000	-1.002
SO25	.41	.493	0	1	.345	-1.884
SO27	.51	.500	0	1	-.050	-2.001
SO28	.35	.478	0	1	.611	-1.630
SO31	.33	.472	0	1	.708	-1.501
SO32	.43	.495	0	1	.290	-1.919
EN2	.43	.495	0	1	.283	-1.923
EN8	.23	.422	0	1	1.279	-.364
EN10	.25	.431	0	1	1.117	-.616
EN12	.14	.351	0	1	2.203	2.158
EN15	.26	.437	0	1	1.121	-.746
EN16	.39	.489	0	1	.430	-1.818
EN19	.16	.364	0	1	1.891	1.580
EN20	.30	.460	0	1	.857	-1.268
EN21	.16	.366	0	1	1.866	1.483
EN25	.34	.473	0	1	.684	-1.534
EN28	.24	.426	0	1	1.230	-.488
EN29	.31	.462	0	1	.831	-1.311

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
EN30	.23	.424	0	1	1.252	-.434
EN31	.18	.388	0	1	1.632	.663
EN32	.26	.437	0	1	1.121	-.746

จากตารางที่ 4-5 ค่าสถิติพื้นฐานของการแจกแจงตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 1200 พบว่าตัวแปรทุกตัวมีการแจกแจงแบบปกติ ทั้งนี้เพราะค่าความเบ้ ความโด่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ตามข้อเสนอแนะของ ไคลน์ (Kline, 2005) ได้กล่าวว่าในการแจกแจงตัวแปรเป็นแบบปกติเมื่อค่าความเบ้ต่ำกว่า 3 และค่าความโด่งมีค่าต่ำกว่า 10 ซึ่งยอมรับได้ว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติตามรายตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลดังกล่าวนี้ในการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมุติฐานโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลแต่อย่างใด

ตารางที่ 4-6 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าความเบ้และค่าความโด่งของตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 1,600

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
TH1	.70	.456	0	1	-.897	-1.198
TH8	.28	.449	0	1	.981	-1.039
TH9	.17	.380	0	1	1.718	.953
TH10	.51	.500	0	1	-.033	-2.001
TH16	.63	.482	0	1	-.553	-1.696
TH21	.49	.500	0	1	.058	-1.999

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
TH26	.47	.499	0	1	.118	-1.989
TH27	.74	.438	0	1	-1.099	-.793
TH29	.33	.470	0	1	.733	-1.465
TH32	.57	.495	0	1	-.296	-1.915
TH33	.41	.493	0	1	.351	-1.879
TH35	.33	.470	0	1	.730	-1.469
TH36	.57	.496	0	1	-.270	-1.929
TH37	.66	.474	0	1	-.667	-1.557
TH39	.56	.497	0	1	-.237	-1.946
MA4	.31	.461	0	1	.838	-1.299
MA7	.26	.441	0	1	1.073	-.849
MA9	.17	.379	0	1	1.724	.972
MA13	.24	.425	0	1	1.243	-.456
MA14	.24	.426	0	1	1.235	-.476
MA15	.25	.434	0	1	1.144	-.692
MA16	.24	.429	0	1	1.199	-.564
MA19	.27	.445	0	1	1.026	-.948
MA23	.15	.354	0	1	1.997	1.991
MA25	.14	.344	0	1	2.115	2.476
MA28	.26	.439	0	1	1.095	-.801
MA30	.24	.428	0	1	1.215	-.525
MA31	.27	.442	0	1	1.055	-.888
MA38	.35	.476	0	1	.644	-1.587
MA39	.31	.463	0	1	.813	-1.341

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
SC2	.34	.474	0	1	.676	-1.545
SC4	.62	.487	0	1	-.476	-1.776
SC6	.23	.423	0	1	1.264	-.404
SC12	.22	.416	0	1	1.340	-.205
SC15	.30	.458	0	1	.877	-1.233
SC21	.27	.443	0	1	1.044	-.911
SC23	.30	.459	0	1	.861	-1.261
SC24	.15	.358	0	1	1.955	1.826
SC26	.39	.488	0	1	.443	-1.806
SC29	.26	.436	0	1	1.121	-.743
SC31	.29	.452	0	1	.953	-1.092
SC35	.50	.500	0	1	.013	-2.002
SC37	.58	.494	0	1	-.314	-1.904
SC39	.28	.448	0	1	.995	-1.012
SC40	.30	.460	0	1	.854	-1.272
SO2	.47	.499	0	1	.130	-1.985
SO4	.42	.494	0	1	.314	-1.904
SO5	.33	.469	0	1	.745	-1.447
SO9	.40	.490	0	1	.414	-1.831
SO11	.16	.362	0	1	1.908	1.644
SO13	.40	.491	0	1	.395	-1.846
SO17	.41	.492	0	1	.372	-1.864
SO18	.38	.485	0	1	.500	-1.752
SO22	.28	.449	0	1	.988	-1.026

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
SO24	.29	.454	0	1	.930	-1.137
SO25	.41	.493	0	1	.351	-1.879
SO27	.52	.500	0	1	-.085	-1.995
SO28	.38	.486	0	1	.492	-1.760
SO31	.34	.474	0	1	.667	-1.557
SO32	.44	.497	0	1	.242	-1.944
EN2	.44	.496	0	1	.252	-1.939
EN8	.23	.419	0	1	1.306	-.296
EN10	.24	.428	0	1	1.207	-.545
EN12	.14	.348	0	1	2.062	2.255
EN15	.25	.434	0	1	1.144	-.692
EN16	.40	.489	0	1	.422	-1.824
EN19	.16	.364	0	1	1.889	1.569
EN20	.30	.458	0	1	.880	-1.227
EN21	.14	.351	0	1	2.033	2.135
EN25	.33	.470	0	1	.727	-1.474
EN28	.24	.430	0	1	1.187	-.592
EN29	.30	.459	0	1	.861	-1.261
EN30	.22	.414	0	1	1.358	-.157
EN31	.18	.381	0	1	1.707	.914
EN32	.26	.436	0	1	1.125	-.735

จากตารางที่ 4-6 ค่าสถิติพื้นฐานของการแจกแจงตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 1,600 พบว่าตัวแปรทุกตัวมีการแจกแจงแบบปกติ ทั้งนี้เพราะค่าความเบ้ ความโด่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ตามข้อเสนอแนะของ ไคลน์ (Kline, 2005) ได้กล่าวว่าในการแจกแจงตัวแปรเป็นแบบปกติเมื่อค่าความเบ้ต่ำกว่า 3 และค่าความโด่งมีค่าต่ำกว่า 10 ซึ่งยอมรับได้ว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติตามราย ตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลดังกล่าวนี้ในการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลแต่อย่างใด

ตารางที่ 4-7 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าความเบ้และค่าความโด่งของตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 2,000

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
TH1	.71	.454	0	1	-.929	-1.138
TH8	.28	.450	0	1	.972	-1.055
TH9	.17	.379	0	1	1.721	.963
TH10	.50	.500	0	1	-.006	-2.002
TH16	.64	.481	0	1	-.568	-1.679
TH21	.49	.500	0	1	.040	-2.000
TH26	.47	.499	0	1	.108	-1.990
TH27	.74	.438	0	1	-1.104	-.782
TH29	.32	.468	0	1	.760	-1.424
TH32	.57	.495	0	1	-.285	-1.921
TH33	.42	.494	0	1	.320	-1.899
TH35	.33	.471	0	1	.712	-1.495
TH36	.57	.495	0	1	-.293	-1.916
TH37	.66	.473	0	1	-.690	-1.525
TH39	.57	.495	0	1	-.281	-1.923
MA4	.31	.462	0	1	.825	-1.321

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
MA7	.26	.439	0	1	1.092	-.808
MA9	.17	.374	0	1	1.773	1.143
MA13	.24	.427	0	1	1.218	-.516
MA14	.23	.423	0	1	1.258	-.419
MA15	.26	.438	0	1	1.098	-.795
MA16	.23	.421	0	1	1.284	-.351
MA19	.27	.444	0	1	1.037	-.926
MA23	.14	.346	0	1	2.089	2.365
MA25	.14	.342	0	1	2.138	2.573
MA28	.26	.440	0	1	1.077	-.840
MA30	.24	.430	0	1	1.190	-.585
MA31	.27	.443	0	1	1.046	-.908
MA38	.35	.476	0	1	.650	-1.579
MA39	.31	.462	0	1	.832	-1.308
SC2	.34	.472	0	1	.695	-1.519
SC4	.62	.486	0	1	-.495	-1.757
SC6	.23	.423	0	1	1.267	-.394
SC12	.23	.419	0	1	1.304	-.299
SC15	.31	.461	0	1	.848	-1.283
SC21	.28	.447	0	1	1.009	-.984
SC23	.30	.457	0	1	.894	-1.201
SC24	.15	.354	0	1	1.995	1.983
SC26	.39	.488	0	1	.447	-1.802
SC29	.25	.432	0	1	1.171	-.629

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
SC31	.29	.452	0	1	.953	-1.092
SC35	.50	.500	0	1	-.020	-2.002
SC37	.60	.490	0	1	-.402	-1.840
SC39	.28	.450	0	1	.972	-1.055
SC40	.31	.462	0	1	.830	-1.313
SO2	.46	.499	0	1	.149	-1.980
SO4	.41	.493	0	1	.347	-1.881
SO5	.32	.468	0	1	.758	-1.427
SO9	.39	.488	0	1	.451	-1.798
SO11	.15	.362	0	1	1.908	1.642
SO13	.40	.489	0	1	.426	-1.821
SO17	.40	.490	0	1	.419	-1.826
SO18	.37	.483	0	1	.534	-1.716
SO22	.29	.452	0	1	.951	-1.098
SO24	.29	.454	0	1	.926	-1.143
SO25	.40	.491	0	1	.387	-1.852
SO27	.52	.500	0	1	-.090	-1.994
SO28	.38	.485	0	1	.512	-1.739
SO31	.34	.473	0	1	.683	-1.535
SO32	.44	.497	0	1	.230	-1.949
EN2	.43	.495	0	1	.289	-1.918
EN8	.22	.418	0	1	1.318	-.263
EN10	.24	.427	0	1	1.215	-.524
EN12	.14	.345	0	1	2.101	2.416

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ					
	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
EN15	.25	.434	0	1	1.149	-.680
EN16	.40	.491	0	1	.398	-1.843
EN19	.15	.360	0	1	1.929	1.724
EN20	.30	.456	0	1	.897	-1.196
EN21	.13	.341	0	1	2.150	2.627
EN25	.32	.466	0	1	.780	-1.393
EN28	.24	.430	0	1	1.190	-.585
EN29	.30	.458	0	1	.881	-1.224
EN30	.21	.408	0	1	1.414	-.001
EN31	.18	.380	0	1	1.707	.916
EN32	.25	.435	0	1	1.131	-.721

จากตารางที่ 4-7 ค่าสถิติพื้นฐานของการแจกแจงตัวแปรสังเกตได้ความสามารถวิชา
ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเมื่อกลุ่ม
ตัวอย่างเท่ากับ 2,000 พบว่าตัวแปรทุกตัวมีการแจกแจงแบบปกติ ทั้งนี้เพราะค่าความเบ้ ความโด่งมี
ค่าเข้าใกล้ศูนย์ตามข้อเสนอแนะของ ไคลน์ (Kline, 2005) ได้กล่าวว่าในการแจกแจงตัวแปรเป็น
แบบปกติเมื่อค่าความเบ้ต่ำกว่า 3 และค่าความโด่งมีค่าต่ำกว่า 10 ซึ่งยอมรับได้ว่าข้อมูลมีการแจกแจง
ปกติตามรายตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลดังกล่าวนี้ในการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานโดย
ไม่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลแต่อย่างใด

2. การวิเคราะห์คุณภาพของตัวแปรข้อสอบแสดงค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก และค่าความยากของข้อสอบ

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบที่นำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบสำหรับแบบสอบวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และวิชาภาษาอังกฤษ โดยผู้วิจัยเลือกคัดเลือกข้อสอบและนำเสนอข้อสอบโดยทำการวิเคราะห์ตามทฤษฎีแนวใหม่ (Item Response Theory) โดยใช้โปรแกรม BILOG 3.0 ผู้วิจัยเลือกนำเสนอข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .0.5 ขึ้นไปซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่สามารถจำแนกกลุ่มผู้สอบได้ดีสำหรับนำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างวิชาละ 15 ข้อ โดยมีรายละเอียดตามตาราง

ตารางที่ 4-8 การวิเคราะห์คุณภาพของตัวแปรข้อสอบแสดงค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก
และค่าความยากของข้อสอบ สำหรับวิชาภาษาไทย

ข้อสอบ	a	b	χ^2
TH1	0.622	-0.275	13.5
TH8	1.014	2.552	9.4
TH9	-0.978	2.065	22.4
TH10	0.982	0.656	17.8
TH16	0.797	-0.264	40.5
TH21	0.603	1.016	5.0
TH26	0.607	0.638	14.4
TH27	0.799	-0.843	68.3
TH29	0.719	2.020	9.8
TH32	0.590	0.313	13.6
TH33	0.683	0.943	14.1
TH35	0.922	1.764	16.1
TH36	0.749	-0.001	28.1
TH37	0.661	-0.524	41.1
TH39	0.828	0.280	21.1

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

ข้อสอบ	a	b	χ^2
ค่าเฉลี่ย(Mean)	0.770	0.689	22.3
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	0.148	1.031	16.7
ค่าสูงสุด(Max)	1.014	2.552	68.3
ค่าต่ำสุด(Min)	0.590	-.834	5.0
พิสัย(Range)	0.424	3.935	63.3
ค่าความเบ้ (Skew)	0.416	.384	1.801
ค่าความโด่ง(Kurt)	-1.214	-.886	3.481

จากตารางที่ 4-8 ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรข้อสอบของสารสนเทศของข้อสอบที่นำมาใช้จำนวน 15 ข้อ เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานแล้วพบว่า ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 0.770 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.148 โดยมีลักษณะเบ้ขวา ค่าความยากเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.689 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 16.7 มีลักษณะเบ้ขวา ค่าไค-สแควร์เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 22.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 16.7 มีลักษณะเบ้ขวา

ตารางที่ 4-9 การวิเคราะห์คุณภาพของตัวแปรข้อสอบแสดงค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก และค่าความยากของข้อสอบ สำหรับวิชาคณิตศาสตร์

ข้อสอบ	A	b	χ^2
MA4	1.514	2.790	18.7
MA7	2.107	1.472	97.2
MA9	1.379	2.223	51.0
MA13	1.590	2.984	21.6
MA14	1.474	1.720	79.0
MA15	3.117	1.757	372.2
MA16	1.398	2.615	20.8
MA19	1.474	2.563	29.7

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

ข้อสอบ	a	b	χ^2
MA23	1.729	2.696	59.9
MA25	1.217	2.950	26.4
MA28	1.529	2.226	53.5
MA30	1.443	2.965	14.9
MA31	1.703	2.617	30.9
MA38	1.567	1.693	91.1
MA39	1.271	1.777	56.9
ค่าเฉลี่ย (Mean)	1.634	2.336	68.253
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	0.461	0.531	88.21
ค่าสูงสุด (Max)	3.117	2.980	372.2
ค่าต่ำสุด (Min)	1.217	1.470	14.9
พิสัย (Range)	1.900	1.510	357.3
ค่าความเบ้ (Skew)	2.681	-3.16	3.295
ค่าความโด่ง (Kurt)	8.198	-1.513	11.780

จากตารางที่ 4-9 ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรข้อสอบของสารสนเทศของข้อสอบที่นำมาใช้จำนวน 15 ข้อ เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานแล้วพบว่า ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 1.634 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.461 โดยมีลักษณะเบ้ขวา ค่าความยากเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.336 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.531 มีลักษณะเบ้ซ้าย ค่าไค-สแควร์เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 68.253 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 88.21 มีลักษณะเบ้ขวา

ตารางที่ 4-10 การวิเคราะห์คุณภาพของตัวแปรข้อสอบแสดงค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกและค่าความยากของข้อสอบ สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์

ตัวแปรข้อสอบ	a	b	χ^2
SC2	1.826	1.686	23.3
SC4	0.529	0.099	42.9
SC6	1.033	2.564	7.5
SC12	1.699	1.993	4.0
SC15	1.058	2.443	1.9
SC21	1.131	2.177	8.0
SC23	0.520	2.094	14.4
SC24	1.221	2.535	7.7
SC26	0.922	2.656	14.6
SC29	1.049	2.906	10.9
SC31	0.532	3.821	12.7
SC35	0.514	0.300	51.6
SC37	0.855	0.064	101.5
SC39	0.549	2.850	6.0
SC40	1.098	2.631	10.6
ค่าเฉลี่ย (Mean)	0.969	2.054	21.2
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	0.412	1.090	26.3
ค่าสูงสุด (Max)	1.826	3.821	101.5
ค่าต่ำสุด (Min)	0.514	0.064	1.90
พิสัย (Range)	1.312	3.757	99.6
ค่าความเบ้ (Skew)	0.722	-0.842	2.407
ค่าความโด่ง (Kurt)	0.108	0.097	6.160

จากตารางที่ 4-10 ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรข้อสอบของสารสนเทศของข้อสอบที่นำมาใช้จำนวน 15 ข้อ เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานแล้วพบว่า ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 0.969 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.412 โดยมีลักษณะเบ้ขวา ค่าความยากเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.054

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.090 มีลักษณะเบ้ซ้าย ค่าไค-สแควร์เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 21.2
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 26.3 มีลักษณะเบ้ขวา

ตารางที่ 4-11 การวิเคราะห์คุณภาพของตัวแปรข้อสอบแสดงค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก และค่าความยากของข้อสอบสำหรับวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

ข้อสอบ	a	b	χ^2
SO2	0.927	1.259	6.1
SO4	0.889	0.960	16.9
SO5	1.036	1.559	5.9
SO9	1.241	1.196	22.6
SO11	1.504	2.389	52.3
SO13	1.356	0.884	12.2
SO17	0.630	0.904	24.7
SO18	0.683	1.497	11.2
SO22	1.097	1.763	9.2
SO24	0.615	2.686	7.9
SO25	0.872	1.097	5.0
SO27	0.933	0.627	15.5
SO28	1.074	1.531	2.2
SO31	0.685	2.611	14.7
SO32	0.606	1.209	6.2
ค่าเฉลี่ย (Mean)	0.934	1.478	14.1
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	0.278	0.637	12.3
ค่าสูงสุด (Max)	1.504	2.686	52.3
ค่าต่ำสุด (Min)	0.606	0.627	2.2
พิสัย (Range)	0.898	2.059	50.1
ค่าความเบ้ (Skew)	0.535	0.871	2.289
ค่าความโด่ง (Kurt)	-4.78	-2.12	6.391

จากตารางที่ 4-11 ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรข้อสอบของสารสนเทศของข้อสอบที่นำมาใช้จำนวน 15 ข้อ เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานแล้วพบว่า ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 0.934 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.278 โดยมีลักษณะเบ้ขวา ค่าความยากเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1.478 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.637 มีลักษณะเบ้ขวา ค่าไค-สแควร์เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 14.1 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 12.3 มีลักษณะเบ้ขวา

ตารางที่ 4-12 การวิเคราะห์คุณภาพของตัวแปรข้อสอบแสดงค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก และค่าความยากของข้อสอบสำหรับวิชาภาษาอังกฤษ

ข้อสอบ	a	b	χ^2
EN2	0.965	0.482	932.5
EN8	2.080	2.102	178.8
EN10	2.531	1.913	276.3
EN12	3.933	2.344	341.9
EN15	2.878	1.963	474.2
EN16	0.766	1.780	89.1
EN19	0.667	2.879	61.9
EN20	0.877	2.773	11.5
EN21	2.343	2.292	220.4
EN25	2.603	1.985	284.9
EN28	2.764	2.306	197.0
EN29	2.145	2.356	104.7
EN30	1.982	2.342	119.0
EN31	2.571	2.474	142.2
EN32	0.885	2.433	40.0
ค่าเฉลี่ย (Mean)	1.999	2.161	231.6
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	0.966	0.554	230.2
ค่าสูงสุด (Max)	3.933	2.879	932.5
ค่าต่ำสุด (Min)	0.667	0.482	11.5
พิสัย (Range)	3.266	2.397	921

ตารางที่ 4-12 การวิเคราะห์คุณภาพของตัวแปรข้อสอบแสดงค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก และค่าความยากของข้อสอบสำหรับวิชาภาษาอังกฤษ (ต่อ)

ข้อสอบ	a	b	χ^2
ค่าความเบ้ (Skew)	0.074	-2.007	2.230
ค่าความโค้ง (Kurt)	-0.625	6.010	6.018

จากตารางที่ 4-12 ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรข้อสอบของสารสนเทศของข้อสอบที่นำมาใช้จำนวน 15 ข้อ เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานแล้วพบว่า ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 1.999 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.996 โดยมีลักษณะเบ้ขวา ค่าความยากเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.161 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.554 มีลักษณะเบ้ซ้าย ค่าไค-สแควร์เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 231.6 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 230.2 มีลักษณะเบ้ขวา

3. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบในด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันความมารอดทางการเรียน

การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ทำการวิเคราะห์และตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบ โดยแบ่งข้อสอบเป็นกลุ่มย่อย 5 องค์ประกอบ องค์ประกอบละ 10 ข้อ จำนวน 50 ข้อ ดังนี้ข้อสอบวัดองค์ประกอบความสามารถด้านภาษาไทย ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ ความสามารถด้านสังคม ศาสนา และวัฒนธรรม และความสามารถด้านภาษาอังกฤษ

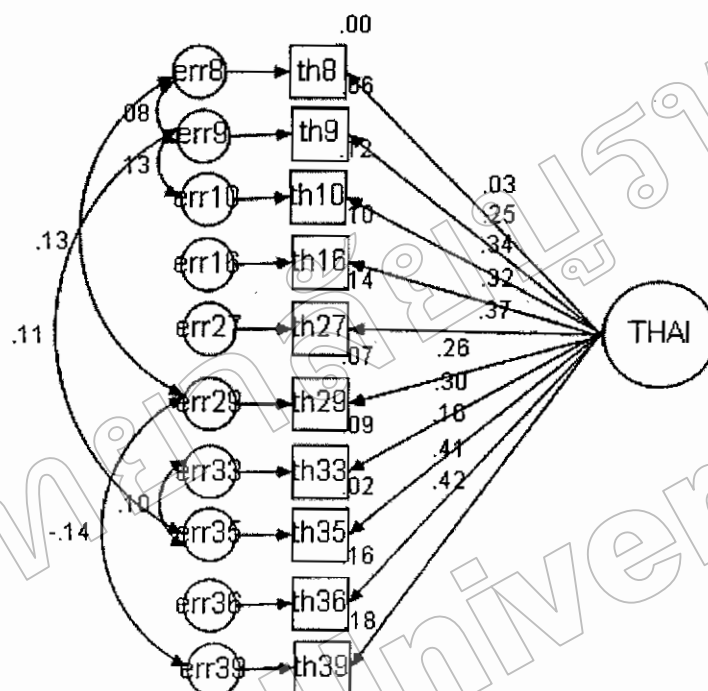
3.1 โมเดลองค์ประกอบวัดความสามารถด้านภาษาไทยซึ่งประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 10 ข้อดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 4-13 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลวัดความสามารถ
ด้านภาษาไทย

ตัวแปร ความสามารถด้านภาษาไทย	น้ำหนัก องค์ประกอบ	R ²	สปส. คะแนน องค์ประกอบ
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8	.027	.001	.007
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9	.246	.061	.006
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10	.340	.116	.001
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16	.322	.104	.004
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27	.424	.138	.006
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29	.406	.067	.004
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33	.156	.092	.004
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35	.303	.024	.003
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36	.258	.165	.000
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39	.372	.180	.001

จากตารางที่ 4-13 องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาไทยมีจำนวน 10 ข้อประกอบด้วย
ตัวแปร ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9 ความสามารถด้าน
ภาษาไทยข้อ 10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27 ความ
สามารถด้านภาษาไทยข้อ 29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35
ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36 และความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39 โดยมีค่าน้ำหนักองค์
ประกอบอยู่ระหว่าง .027 - .424 โดยข้อสอบวัดความสามารถด้านภาษาไทยที่มีน้ำหนักองค์ประกอบ
มากที่สุดได้แก่ข้อสอบวัดความสามารถด้านภาษาไทยข้อที่ 27 มีค่าเท่ากับ .424 สำหรับข้อสอบวัด
ความสามารถด้านภาษาไทยที่มีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยที่สุดได้แก่ข้อสอบวัดความสามารถด้าน
ภาษาไทยข้อที่ 8 มีค่าเท่ากับ .027 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R²) อยู่ระหว่าง .001- .180
โดยสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่มีค่ามากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัดความสามารถด้านภาษาไทยข้อที่ 39

เท่ากับ .180 และค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่มีค่าน้อยที่สุดคือข้อสอบวัดความสามารถด้านภาษาไทยข้อที่ 8 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .001



** $p < .01$ Chi-square = 26.264, df = 29, p-Value = .611, RMSEA = .000

ภาพที่ 4-1 การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลการวัดความสามารถด้านภาษาไทย

จากภาพที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลการวัดความสามารถด้านภาษาไทย พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 26.264 ค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ .611 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 29 และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .027 - .424 และมีค่า R^2 อยู่ระหว่าง .001 - 1.80

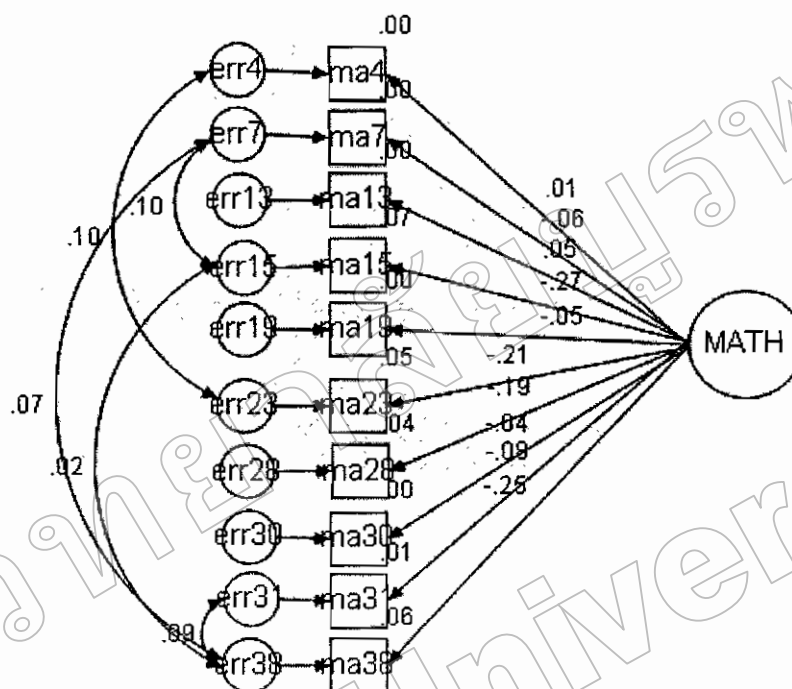
3.2 โมเดลองค์ประกอบวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 10 ข้อดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 4-14 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันชั้นของโมเดลวัดความสามารถด้าน
คณิตศาสตร์

ตัวแปร ความสามารถด้านคณิตศาสตร์	น้ำหนัก องค์ประกอบ	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4	.007	.000	.000
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7	-.057	.003	.000
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13	.051	.003	.000
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15	-.269	.072	-.002
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19	-.046	.002	.000
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23	-.213	.045	-.002
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28	-.188	.036	-.001
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	-.041	.002	.000
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	-.077	.006	.000
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	-.246	.061	-.001

จากตารางที่ 4-14 องค์ประกอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์ มีจำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วยตัวแปร ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31 และ ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .007 - -.269 โดยข้อสอบวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ข้อสอบวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อที่ 15 มีค่าเท่ากับ -.269 สำหรับข้อสอบวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยที่สุดได้แก่ข้อสอบวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อที่ 4 มีค่าเท่ากับ .007 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R²) อยู่ระหว่าง .000-.072 โดยสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่มีค่ามากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อที่ 15 เท่ากับ .017 และค่าสัมประสิทธิ์

การพยากรณ์ที่มีค่าน้อยที่สุดคือข้อสอบวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .000



** $p < .01$ Chi-square = 28.003, $df = 31$, $p\text{-Value} = .621$, RMSEA = .000

ภาพที่ 4-2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลการวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์

จากภาพที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลการวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์ พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดีซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 28.003 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .621 ที่องศาอิสระเท่ากับ 31 ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .007 – .269 และมีค่า R^2 อยู่ระหว่าง .000 – .072

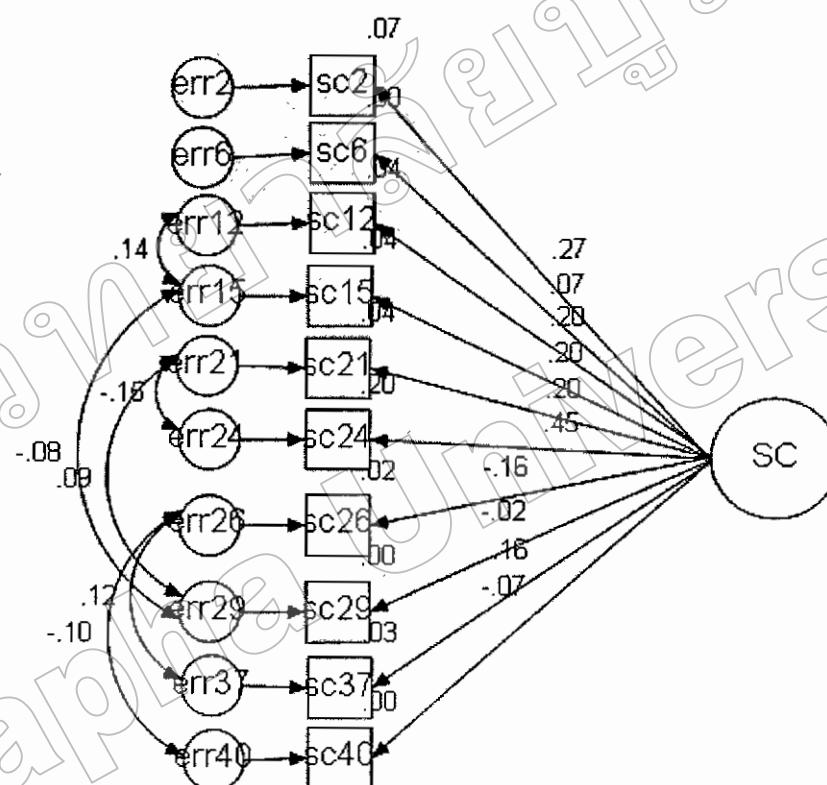
3.3 โมเดลองค์ประกอบวัดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบ
จำนวน 10 ข้อดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 4-15 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันชั้นของโมเดลวัดความสามารถด้าน
วิทยาศาสตร์

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	.272	.074	.051
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	.070	.005	.014
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	.202	.041	.037
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	.200	.040	.033
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	.203	.041	.056
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24	-.070	.199	.137
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26	.161	.025	-.033
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29	-.081	.000	-.006
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 31	-.157	.026	.032
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40	.446	.005	-.017

จากตารางที่ 4-15 องค์ประกอบความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 10 ข้อประกอบ
ด้วยตัวแปร ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6 ความสามารถ
ด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21
ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26 ความสามารถด้าน
วิทยาศาสตร์ข้อ 29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 31 และความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40
โดยมีถ่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .070 - .446 โดยข้อสอบวัดความ สามารถด้านวิทยาศาสตร์
ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ข้อสอบวัดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อที่ 40 มีค่า

เท่ากับ .446 สำหรับข้อสอบวัดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยที่สุด ได้แก่ข้อสอบวัดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อที่ 24 มีค่าเท่ากับ -.070 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) อยู่ระหว่าง .000- .199 โดยสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อสอบวัดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อที่ 24 เท่ากับ .199 และค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่มีค่าน้อยที่สุดคือข้อสอบวัดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อที่ 29 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .000



** $p < .01$ Chi-square = 34.645, df = 29, p-Value = .216, RMSEA = .016

ภาพที่ 4-3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์

จากภาพที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดีซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .070 – .446 และมีค่า R^2 อยู่ระหว่าง .000 – .199 และพบว่าโมเดลมีความ

สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 34.645 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .216 ที่องศาอิสระเท่ากับ 29

3.4 โมเดลองค์ประกอบวัดความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมซึ่งประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 10 ข้อดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 4-16 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลวัดความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

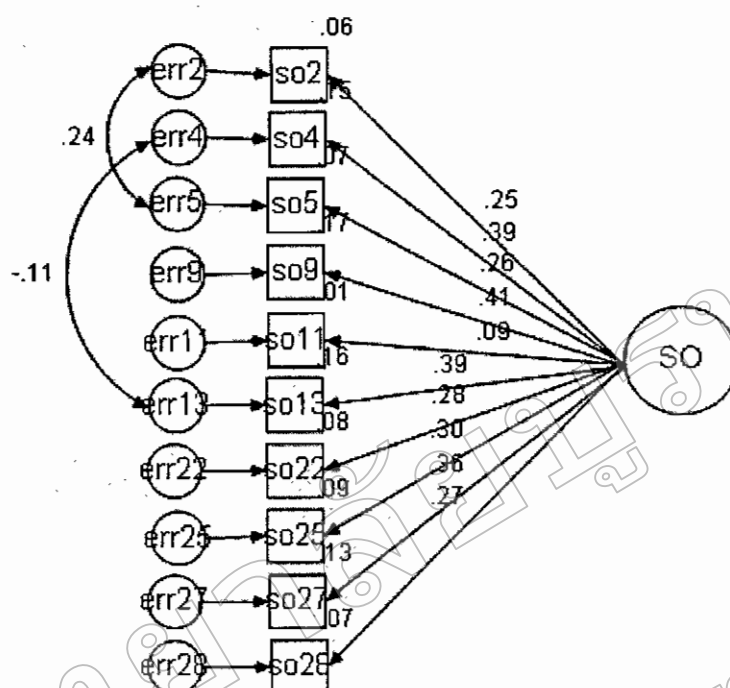
ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อ 2	.252**	.063	.025
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อ 4	.387**	.150	.061
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อ 5	.261**	.068	.028
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อ 9	.407**	.166	.059
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อ 11	.087	.008	.014
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อ 13	.395**	.156	.062
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อ 22	.281**	.079	.041

ตารางที่ 4-16 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อ 25	.303**	.092	.040
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อ 27	.361**	.130	.049
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อ 28	.270**	.073	.036

** p < .01

จากตารางที่ 4-16 องค์ประกอบความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม มีจำนวน 10 ข้อประกอบด้วยตัวแปร ความสามารถด้านสังคมศึกษาข้อ 2 ความสามารถด้านสังคมศึกษาข้อ 4 ความสามารถด้านสังคมศึกษาข้อ 5 ความสามารถด้านสังคมศึกษาข้อ 9 ความสามารถด้านสังคมศึกษาข้อ 11 ความสามารถด้านสังคมศึกษาข้อ 13 ความสามารถด้านสังคมศึกษาข้อ 22 ความสามารถด้านข้อ 25 ความสามารถด้านสังคมศึกษาข้อ 27 และความสามารถด้านสังคมศึกษาข้อ 28 ซึ่งมีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .087 - .407 โดยข้อสอบวัดความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ข้อสอบวัดความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อที่ 9 มีค่าเท่ากับ .407 สำหรับข้อสอบวัดความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยที่สุดได้แก่ข้อสอบวัดความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อที่ 11 มีค่าเท่ากับ .087 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R²) อยู่ระหว่าง .000 - .166 โดยสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่มีค่ามากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัดความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อที่ 9 เท่ากับ .166 และค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่มีค่าน้อยที่สุดคือข้อสอบวัดความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อที่ 11 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .008



** $p < .01$ Chi-square = 20.329, $df = 33$, $p\text{-Value} = .959$, RMSEA = .000

ภาพที่ 4-4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลการวัดความสามารถด้านศาสนาและวัฒนธรรม

จากภาพที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลการวัดความสามารถด้านสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 20.329 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .959 ที่องศาอิสระเท่ากับ 33

3.5 โมเดลองค์ประกอบวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษซึ่งประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 10 ข้อดังแสดงในตาราง

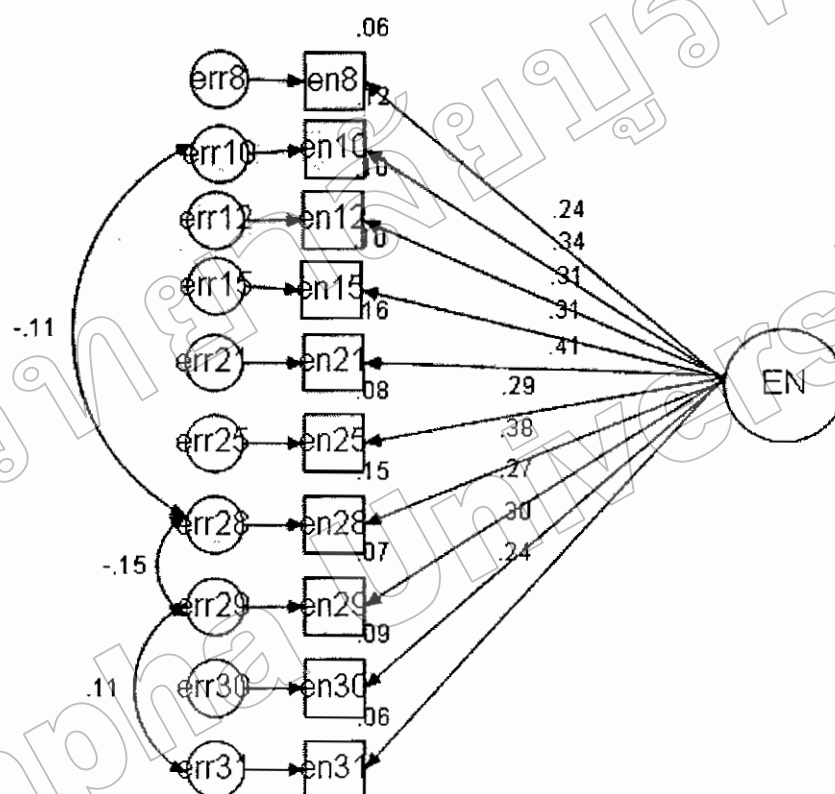
ตารางที่ 4-17 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลวัดความสามารถ
ภาษาอังกฤษ

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8	.240**	.058	.270
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10	.343**	.117	.459
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12	.039**	.095	.431
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15	.312**	.097	.352
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21	.405**	.164	.588
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25	.290**	.084	.307
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28	.383**	.147	.589
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29	.271**	.074	.352
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30	.300**	.090	.352
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31	.244**	.059	.258

** p < .01

จากตารางที่ 4-17 องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาอังกฤษ มีจำนวน 10 ข้อประกอบ
ด้วยตัวแปร ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10 ความ
สามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15 ความสามารถด้านภาษา
อังกฤษข้อ 21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28 ความ
สามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30 และความสามารถด้านภาษา
อังกฤษข้อ 31 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .039 - .405 โดยข้อสอบวัดความสามารถ
ด้านภาษาอังกฤษที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ข้อสอบวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษ
ข้อที่ 21 มีค่าเท่ากับ .405 สำหรับข้อสอบวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษที่มีน้ำหนักองค์ประกอบ
น้อยที่สุดได้แก่ข้อสอบวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อที่ 12 มีค่าเท่ากับ .039 และมีค่า
สัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R²) อยู่ระหว่าง .058 - .164 โดยสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่มีค่ามาก

สัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) อยู่ระหว่าง .058 - .164 โดยสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่มีค่ามากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อที่ 21 เท่ากับ .164 และค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่มีค่าน้อยที่สุดคือข้อสอบวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อที่ 8 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .058



Chi-square = 33.370, df = 32, p-Value = .401, RMSEA = .007

ภาพที่ 4-5 การวิเคราะห์ห้อยค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษ

จากภาพที่ 4-5 ผลการวิเคราะห์ห้อยค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษพบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 33.370 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .401 ที่องศาอิสระเท่ากับ 32

ตอนที่ 2 การตรวจสอบประสิทธิภาพของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การประสิทธิภาพของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง อันดับสองและโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง อันดับสองแฝงภายใน เพื่อหาโมเดลวัดที่เหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นการศึกษาประสิทธิภาพของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบ ตามทฤษฎีสององค์ประกอบของชาร์ล สเปียร์แมน โดยการเปรียบเทียบค่าของดัชนีวัดความสอดคล้อง (Fit Indexes) ใน 4 โมเดล คือ

โมเดลที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง

โมเดลที่ 2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง

โมเดลที่ 3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแบบแฝงภายใน (Nested Factors)

โมเดลที่ 4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแบบแฝงภายใน

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของโมเดลที่ 1 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง องค์ประกอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 จังหวัดบุรีรัมย์

ตารางที่ 4-18 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการเรียน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 จังหวัดบุรีรัมย์ โดยใช้โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาไทย		
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8	1.000	1.000
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9	.093	.009
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10	.057	.003
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16	-.023	.001

ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาไทย		
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27	-.023	.001
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29	.138**	.016
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33	-.002	.000
TH35 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35	-.005	.000
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36	.015	.000
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39	.026	.001
องค์ประกอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์		
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4	1.000	1.000
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7	-.029	.001
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13	.049	.002
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15	.113	.013
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19	.039	.002
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23	.040	.002
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28	.000	.000
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	-.047	.002
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	-.020	.000
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	.075	.006

ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านวิทยาศาสตร์		
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	1.000	.1.000
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	.036	.001
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	0.92	.009
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	.032	.001
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	.016	.000
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24	.129**	.017
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26	-.041	.002
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29	-.053	.003
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 31	.052	.003
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40	-.022	.000
องค์ประกอบความสามารถด้านสังคมศาสตร์		
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 2	1.000	1.00
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 4	.083	.007
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 5	.286**	.082
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 9	.104	.011

ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

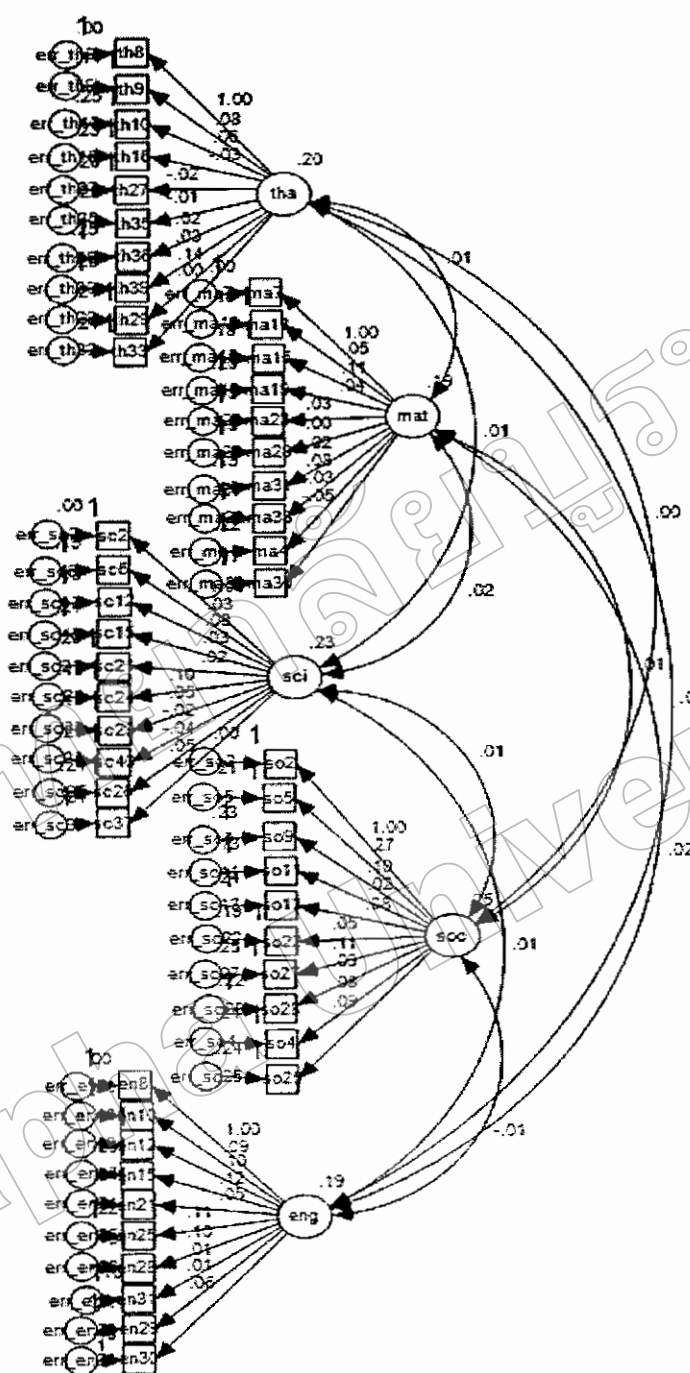
ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านสังคมศาสตร์		
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 11	.026	.001
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 13	.085	.007
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 22	.062	.004
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 25	.087	.008
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 27	.105	.011
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 28	.090	.008
องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาอังกฤษ		
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8	1.000	1.00
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10	.091	.008
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12	.120**	.014
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15	.119**	.014
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21	.060	.004
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25	.105	.011
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28	.102	.010
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29	.012	.000

ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาอังกฤษ		
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30	.062	.004
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31	.006	.000

** p < .01

จากตารางที่ 4-18 การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการเรียน ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 จังหวัดบุรีรัมย์โดยใช้โมเดลการวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง มีรายละเอียดดังนี้แบบสอบวัดความสามารถด้านภาษาไทยมี น้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัดความสามารถทางภาษาไทยข้อที่ 24 มีค่าเท่ากับ .138 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .016 แบบสอบวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์มี น้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 15 มีค่าเท่ากับ .113 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .013 แบบสอบวัดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์มี น้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัดความสามารถทางวิทยาศาสตร์ข้อที่ 24 มีค่าเท่ากับ .129 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .017 แบบสอบวัดความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัดความสามารถทางสังคม ศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อที่ 5 มีค่าเท่ากับ .286 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .082 แบบสอบวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษ มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัด ความสามารถทางภาษาอังกฤษข้อที่ 12 มีค่าเท่ากับ .120 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .014



$\chi^2 = 2428.632$, $df = 1170$, $p = .000$, $GFI = .850$, $AGFI = .792$, $CFI = .716$, $RMR = .012$,
 RMSEA = .037

ภาพที่ 4-6 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งความสามารถทางการเรียน

จากภาพที่ 4-6 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดความสามารถด้าน
 ทางกรเรียน พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์น้อย ซึ่งพิจารณาจาก
 ค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 2428.632 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน
 (GFI) มีค่าเท่ากับ .850 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืนปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ .792 ดัชนีวัด
 ความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .716 ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) มีค่า
 เท่ากับ .012 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม
 (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .037 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1170

ตารางที่ 4-19 แสดงประสิทธิภาพของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับ

สององค์ประกอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 เขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 จังหวัดบุรีรัมย์

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลอ่อน	R ²	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาไทย				
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8			1.000	1.000
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9			.093	.009
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10			.057	.003
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16			-.023	.001
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27			-.023	.001
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29			-.005	.029
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33			-.002	.000
TH35 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35			-.005	.000
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36			.015	.000
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39			.026	.001
องค์ประกอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์				
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4			1.000	1.000
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7			-.029	.001

ตารางที่ 4-19 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลอ่อน	R ²	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์				
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13			.049	.002
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15			.113	.013
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19			.039	.002
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23			.040	.002
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28			.000	.000
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30			-.047	.002
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31			-.020	.000
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38			.075	.006
องค์ประกอบความสามารถด้านวิทยาศาสตร์				
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2			1.000	1.000
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6			.036	.001
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12			.092	.009
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15			.032	.001
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21			.016	.000
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24			.129	.017
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26			-.041	.002
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29			-.053	.003
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 31			.052	.003
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40			-.022	.000

ตารางที่ 4-19 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลอ่อน	R ²	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านสังคมศาสตร์				
ศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม				
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 2			1.000	1.000
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 4			.286	.082
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 5			.104	.011
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 9			.026	.001
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 11			.085	.007
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 13			.062	.004
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 22			.087	.008
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 25			.105	.011
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 27			.090	.008
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 28			.024	.001

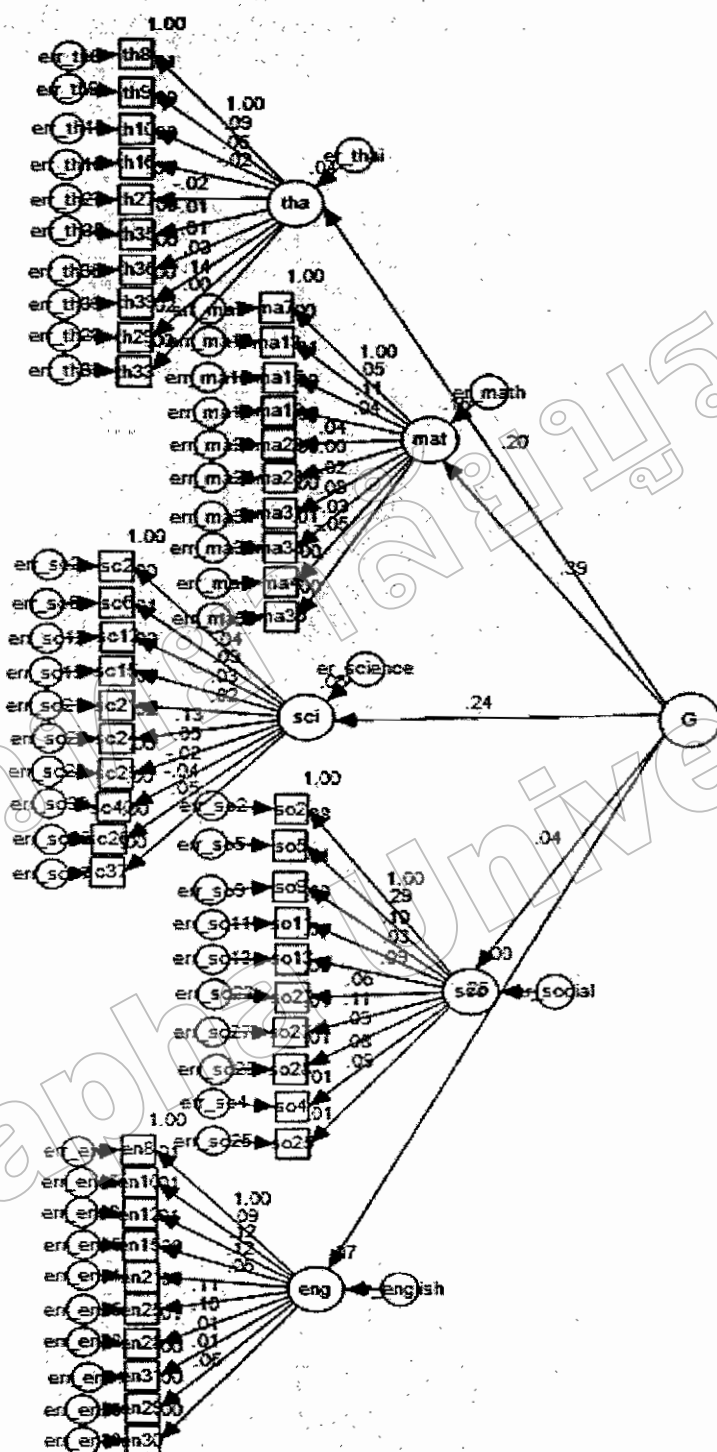
ตารางที่ 4-19 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลอ่อน	R ²	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาอังกฤษ				
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8			1.000	1.000
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10			.091	.008
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12			.120	.014
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15			.119	.014
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21			.060	.004
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25			.105	.011
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28			.102	.011
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29			.012	.010
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30			.062	.004
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31			.006	.000
การวิเคราะห์เชิงยืนยันอันดับสอง				
THA ความสามารถรองด้านภาษาไทย	.198	.039		
MAT ความสามารถรองด้านคณิตศาสตร์	.395	.156		
SCI ความสามารถรองด้านวิทยาศาสตร์	.238	.057		
SOC ความสามารถรองด้านสังคมศึกษา และวัฒนธรรม	.044	.002		
ENG ความสามารถรองด้านภาษาอังกฤษ	.261	.068		

จากตารางที่ 4-19 แสดงประสิทธิภาพของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสององค์ประกอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่าน้ำหนักองค์ประกอบแบบทดสอบความสามารถทางเรียนทั้ง 5 องค์ประกอบ มีค่าอยู่ระหว่าง .044 - .395 โดยน้ำหนักองค์ประกอบเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่แบบทดสอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .395 แบบทดสอบความสามารถด้านภาษาอังกฤษ มีค่าเท่ากับ .261 แบบทดสอบความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .238

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษาไทย มีค่าเท่ากับ .198 และแบบทดสอบความสามารถด้าน
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม มีค่าเท่ากับ .044 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ
.156, .068, .057, .039 และ .002 ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University



$\chi^2 = 2433.115$, $df = 1175$, $p = .000$, $GFI = .863$, $AGFI = .851$, $CFI = .697$, $RMR = .012$,
 RMSEA = .037

ภาพที่ 4-7 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองความสามารถทางการเรียน

จากภาพที่ 4-7 การวิเคราะห์ห้อยประกอบเชิงยืนยันอันดับสองโมเดลการวัดความสามารถด้านการเรียน พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์น้อย ซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 2433.115 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .863 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืนปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ .851 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .697 ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) มีค่าเท่ากับ .012 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .037 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1175

ตารางที่ 4-20 แสดงประสิทธิภาพของโมเดลการวิเคราะห์ห้อยประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง
แฝงภายในองค์ประกอบความสามารถทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 จังหวัดบุรีรัมย์

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง (G)	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาไทย			
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8	2.229	2.229	1.000
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9	.510	.092	.184
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10	.440	.010	.186
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16	.210	-.151	.124
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27	.159	-.130	.080
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29	.408	.269	.041
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33	.188	-.077	.068
TH35 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35	.145	-.070	.044
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36	.274	-.058	.107
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39	.277	-.026	.090
องค์ประกอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์			
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4	2.308	2.304	1.000
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7	-.066	-.068	.001
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13	.037	.158	.016

ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง (G)	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์			
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15	.251	.266	.013
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19	.104	.083	.002
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23	.130	.068	.006
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28	.074	-.044	.013
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	-.117	-.103	.002
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	-.037	-.052	.001
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	.268	.118	.028
องค์ประกอบความสามารถด้านวิทยาศาสตร์			
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	2.100	2.100	1.000
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	.083	.070	.001
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	.238	.153	.015
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	.157	-.018	.030
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	.082	-.012	.009
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24	.376	.172	0.56
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26	-.097	-.075	.002
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29	-.133	-.093	.004
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 31	.291	-.063	.122
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40	-.005	-.085	.007
องค์ประกอบความสามารถด้านสังคมศาสตร์			
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 2	2.003	2.003	1.000

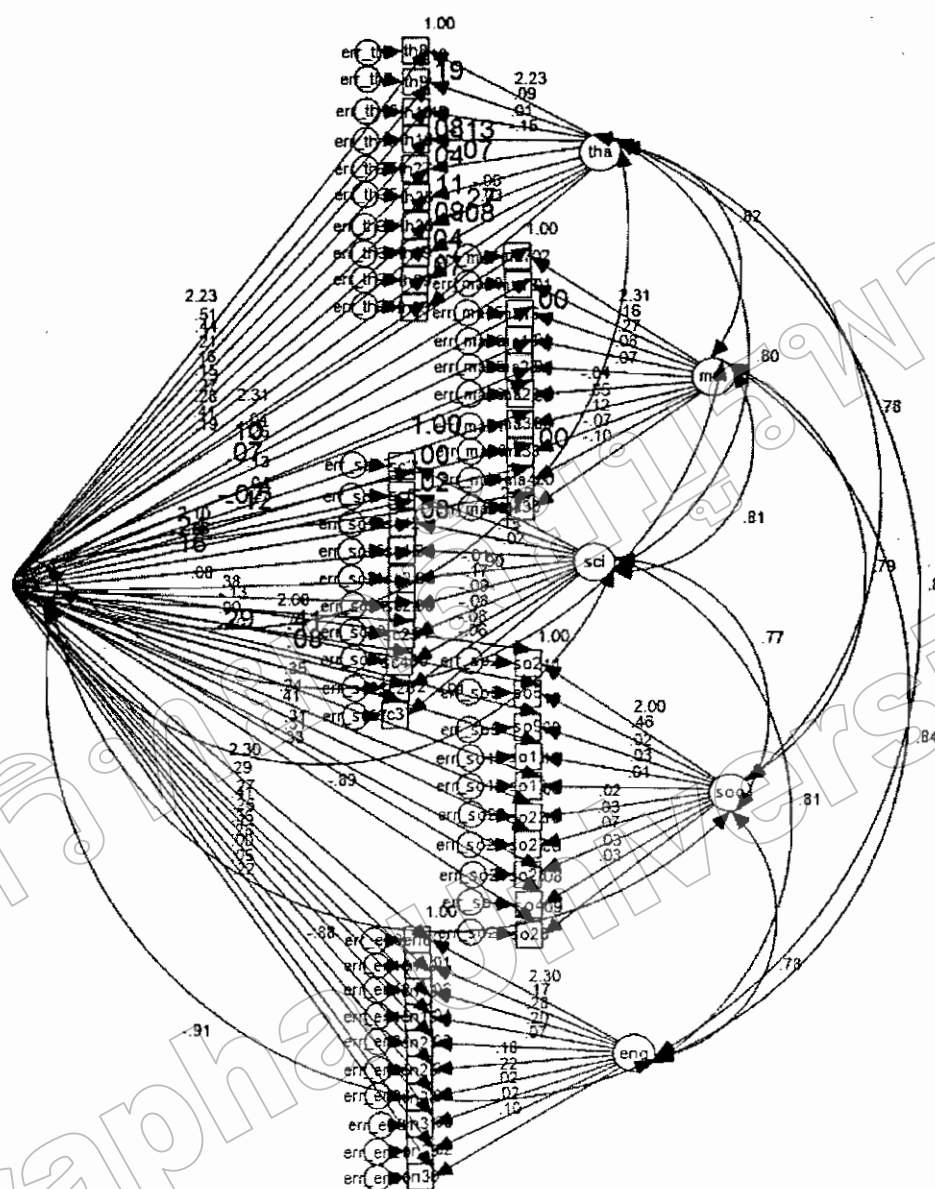
ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง (G)	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านสังคมศาสตร์			
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 4	.311	.037	.079
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 5	.698	.455	.138
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 9	.411	.022	.154
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 11	.082	.026	.004
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 13	.349	.006	.118
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 22	.240	.018	.050
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 25	.327	.030	.088
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 27	.407	.066	.145
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ข้อ 28	.305	2.298	.062
องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาอังกฤษ			
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8	2.298	2.298	1.000
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10	.292	.168	.025
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12	.269	.280	.014

ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนัก	น้ำหนัก	R ²
	องค์ประกอบ อิทธิพลตรง (G)	องค์ประกอบ อิทธิพลตรง	
องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาอังกฤษ			
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15	.408	.204	.057
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21	.261	.074	.039
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25	.363	.179	.046
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28	.256	.223	.012
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29	.048	.017	.001
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30	.217	.104	.017
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31	.004	.020	.000

จากตารางที่ 4-20 การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการเรียน ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 จังหวัดบุรีรัมย์โดยใช้โมเดลการวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง มีรายละเอียดดังนี้แบบสอบวัดความสามารถด้านภาษาไทยมี น้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัดความสามารถทางภาษาไทยข้อที่ 24 มีค่าเท่ากับ .138 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .016 แบบสอบวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์มี น้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 15 มีค่าเท่ากับ .113 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .013 แบบสอบวัดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์มี น้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัดความสามารถทางวิทยาศาสตร์ข้อที่ 24 มีค่าเท่ากับ .129 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .017 แบบสอบวัดความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัดความสามารถทางสังคม ศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมข้อที่ 5 มีค่าเท่ากับ .286 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .082 แบบสอบวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษ มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดได้แก่ ข้อสอบวัด ความสามารถทางภาษาอังกฤษข้อที่ 12 มีค่าเท่ากับ .120 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .014



$\chi^2 = 1663.119$, $df = 1125$, $p = .000$, $GFI = .919$, $AGFI = .908$, $CFI = .636$, $RMR = .008$, $RMSEA = .024$

ภาพที่ 4-8 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองความสามารถทางการเรียน

จากภาพที่ 4-8 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลการวัดความสามารถด้านการเรียน พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1663.119 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .919 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืนปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ .908 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .636 ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของเศษ

(RMR) มีค่าเท่ากับ .008 คำนวณได้จากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .024 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1125

ตารางที่ 4-21 แสดงประสิทธิภาพของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง
แฝงภายในองค์ประกอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 จังหวัดบุรีรัมย์

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง (G)	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลอ้อม	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาไทย			
TH8 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 8	.026	.999	1.000
TH9 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 9	.412	.071	.176
TH10 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 10	.422	.035	.180
TH16 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 16	.347	-.042	.122
TH27 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 27	.285	-.038	.082
TH29 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 29	.140	.131	.037
TH33 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 33	.258	-.016	.067
TH35 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 35	.212	-.016	.045
TH36 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 36	.322	-.002	.103
TH39 ความสามารถด้านภาษาไทยข้อ 39	.296	.010	.088
องค์ประกอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์			
MA4 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 4	0.027	.996	1.000
MA7 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 7	-.004	-.028	.001
MA13 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 13	-.108	.065	.014
MA15 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 15	-.014	.115	.013
MA19 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 19	.013	.037	.002
MA23 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 23	.063	.030	.005
MA28 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 28	.117	-.018	.013

ตารางที่ 4-21 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง (G)	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลอ้อม	R ²
องค์ประกอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์			
MA30 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 30	.018	-.044	.002
MA31 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 31	.003	-.021	.000
MA38 ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ข้อ 38	.141	.054	.025
องค์ประกอบความสามารถด้านวิทยาศาสตร์			
SC2 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 2	.025	.994	1.000
SC6 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 6	.012	.033	.001
SC12 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 12	.071	.075	.013
SC15 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 15	.166	-.008	.027
SC21 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 21	.094	-.006	.009
SC24 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 24	.211	.079	.058
SC26 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 26	-.020	-.036	.002
SC29 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 29	-.040	-.044	.004
SC31 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 31	.356	-.033	.123
SC40 ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อ 40	.069	-.038	.005
องค์ประกอบความสามารถด้านสังคมศาสตร์			
SO2 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 2	.024	.995	1.000
SO4 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 4	.280	.017	.081
SO5 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 5	.238	.230	.133

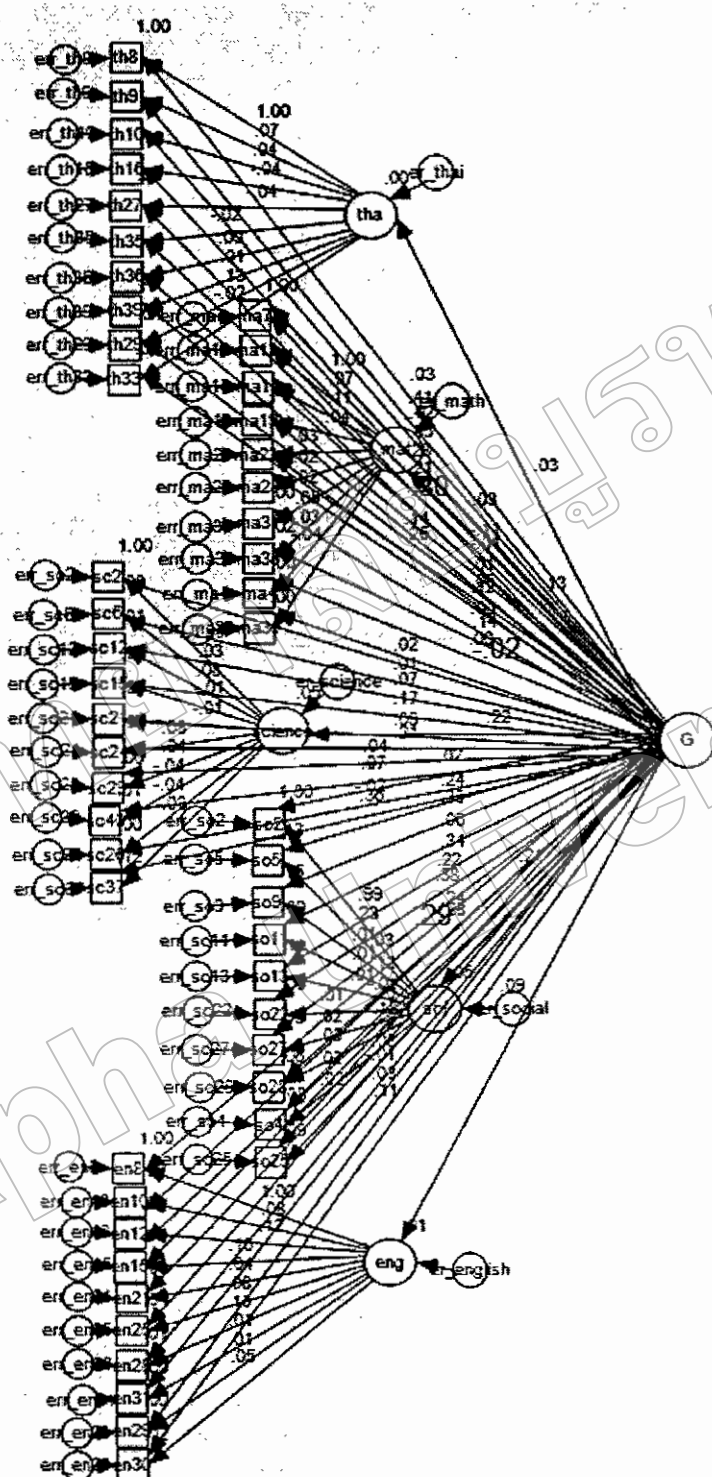
ตารางที่ 4-21 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง (G)	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลอ้อม	R2
องค์ประกอบความสามารถด้านสังคมศาสตร์			
SO9 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 9	.393	.012	.157
SO11 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 11	.056	.013	.004
SO13 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 13	.338	.005	.115
SO22 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 22	.220	.010	.050
SO25 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 25	.287	.020	.085
SO27 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนาและ วัฒนธรรม ข้อ 27	.380	.016	.147
SO28 ความสามารถด้านสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ข้อ 28	.239	.034	.062
องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาอังกฤษ			
EN8 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 8	.027	.997	1.000
EN10 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 10	.120	.077	.022
EN12 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 12	-.015	.122	.015
EN15 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 15	.200	.096	.053
EN21 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 21	.1793	.039	.035
EN25 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 25	.182	.084	.043

ตารางที่ 4-21 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลตรง (G)	น้ำหนัก องค์ประกอบ อิทธิพลอ้อม	R2
องค์ประกอบความสามารถด้านภาษาอังกฤษ			
EN28 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 28	.029	.098	.011
EN29 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 29	.026	.009	.001
EN30 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 30	.110	.049	.015
EN31 ความสามารถด้านภาษาอังกฤษข้อ 31	-.014	.008	.000
การวิเคราะห์เชิงยืนยันอันดับสอง			
THAI ความสามารถรองด้านภาษาไทย		.026	.001
MATH ความสามารถรองด้านคณิตศาสตร์		.125	.016
SCIENCE ความสามารถรองด้านวิทยาศาสตร์		.216	.047
SOCIAL ความสามารถรองด้านสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม		.213	.046
ENGLISH ความสามารถรองด้านภาษาอังกฤษ		.092	.008

จากตารางที่ 4-21 แสดงประสิทธิภาพของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสององค์ประกอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตพื้นที่ การศึกษาเขต 2 จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่าน้ำหนักองค์ประกอบแบบทดสอบความสามารถทางเรียนทั้ง 5 องค์ประกอบ มีค่าอยู่ระหว่าง .044 - .395 โดยน้ำหนักองค์ประกอบเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่แบบทดสอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .395 แบบทดสอบความสามารถด้าน ภาษาอังกฤษ มีค่าเท่ากับ .261 แบบทดสอบความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .238 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษาไทย มีค่าเท่ากับ .198 และแบบทดสอบความสามารถด้าน สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม มีค่าเท่ากับ .044 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .156, .068, .057, .039 และ .002 ตามลำดับ



$\chi^2 = 1658.181$, $df = 1130$, $p = .000$, $GFI = .919$, $AGFI = .909$, $CFI = .643$, $RMR = .008$,
 RMSEA = .024

ภาพที่ 4-9 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองความสามารถทางการเรียน

จากภาพที่ 4-9 การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในโมเดลการวัดความสามารถด้านการเรียน พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1658.181 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน(GFI) มีค่าเท่ากับ .919 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืนปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ .908 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .634 ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) มีค่าเท่ากับ .008 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .024 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1130

ตารางที่ 4-22 แสดงการเปรียบเทียบค่าดัชนีวัดความสอดคล้องของโมเดลวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในและโมเดลวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง		
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	χ^2/df	$\Delta \chi^2$	Δdf
1. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง	2428.632	1170	.850	.716	.037	2.075	-	-
2. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง	2433.115	1175	.863	.697	.037	2.070	4.483	5
3. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน	1663.119	1125	.919	.636	.024	1.478	765.513**	45
4. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน	1658.181	1130	.919	.643	.024	1.467	770.451**	45

**p < .01

จากตารางที่ 4-22 แสดงการเปรียบเทียบค่าดัชนีวัดความสอดคล้องของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน และ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน พบว่าโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุดโดยมีค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1658.181 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .919 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .643 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .024 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1130 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของโมเดลโดยค่าไค-สแควร์พบว่า โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน และ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน แตกต่างจากโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < .01$

2. การหาประสิทธิภาพของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเมื่อเปลี่ยนขนาดกลุ่ม

ตัวอย่าง

1. การหาประสิทธิภาพของโมเดลโดยการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 100 ตัวอย่าง ได้ผลตาราง

ตารางที่ 4-23 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 100 ตัวอย่าง

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
1. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง	1840.975	1170	.561	.011	0.076	-	-
2. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
3. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับหนึ่งแฝงภายใน	1674.043	1125	.634	.148	.070	-	-
4. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสองแฝงภายใน	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ - หมายถึงโมเดลไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

จากตารางที่ 4-23 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของ โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดล วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 100 ตัวอย่าง พบว่าโมเดลที่มีความสอดคล้องกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ได้แก่ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในซึ่ง พิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1674.043 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัด ความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .634 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .148 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .070 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1125 รองลงมาได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับหนึ่งซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1840.975 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .561 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่า เท่ากับ .011 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .076 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1170 และมีโมเดลที่ไม่สามารถประมาณ ค่าพารามิเตอร์ได้คือ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองและ โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน

2. การหาประสิทธิภาพของโมเดลโดยการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของ โมเดล วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิง ยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 200 ตัวอย่าง ได้ผลตามตาราง

ตารางที่ 4-24 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบ
เชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดล
วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบ
เชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 200 ตัวอย่าง

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
1. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับหนึ่ง	1745.060	1170	.730	.118	.050	-	-
2. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสอง	-	-	-	-	-	-	-
3. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับหนึ่งแฝงภายใน	1533.812	1125	.764	.348	.043	-	-
4. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสองแฝงภายใน	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ - หมายถึง โมเดลไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

จากตารางที่ 4-24 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์
องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดล
วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน
อันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 200 ตัวอย่าง พบว่าโมเดลที่มีความสอดคล้องกับ
ข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุดได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในซึ่ง
พิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1533.812 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัด
ความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .764 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .348
ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่า
เท่ากับ .043 ท้องอาสิทธิ์เท่ากับ 1125 รองลงมาได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับ
หนึ่งซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1745.060 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่า

ดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .730 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .118 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .050 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1170 และมีโมเดลที่ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้คือ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองและโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายใน

3. การหาประสิทธิภาพของโมเดลโดยการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 400 ตัวอย่าง ได้ผลตาราง

ตารางที่ 4-25 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 400 ตัวอย่าง

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
1. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง	2173.580	1170	.791	.088	.046	-	-
2. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง	-	-	-	-	-	-	-
3. องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน	1693.965	1125	.852	.462	.036	-	-

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

โมเดล	ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล					ความแตกต่าง	
	χ^2	df	GFI	CFI	RMSEA	$\Delta \chi^2$	Δdf
4. องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสองแฝงภายใน	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ - หมายถึงโมเดลไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

จากตารางที่ 4-25 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 400 ตัวอย่าง พบว่าโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ได้แก่ โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายในซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 2173.850 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .852 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .462 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .036 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1125 รองลงมาได้แก่โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งซึ่งพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 1745.060 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .000 ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .791 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .088 ดัชนีวัดรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่พอเหมาะ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .046 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1170 และมีโมเดลที่ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้คือ

4. การหาประสิทธิภาพของโมเดลโดยการเปรียบเทียบดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งแฝงภายใน โมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองแฝงภายในของกลุ่มตัวอย่างขนาด 800 ตัวอย่าง ได้ผลตามตาราง