

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย

ค่าความเบ้และความโด่งของตัวแปรในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการศึกษาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวแปรแฝง

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

4.1 โมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

4.2 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลของโมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง

4.3 โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหัต

4.4 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหัตและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง

4.5 เปรียบเทียบค่าสถิติระหว่างโมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองกับโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหัต

ความหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์มีดังนี้

TEA	หมายถึง	ตัวแปรแฝงลักษณะของผู้สอน
STU	หมายถึง	ตัวแปรแฝงกระบวนการเรียนการสอน
STD	หมายถึง	ตัวแปรแฝงลักษณะของผู้เรียน
DIR	หมายถึง	ตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง
Y1	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้เนื้อหาวิชา
Y2	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้การจัดเวลาเรียน
Y3	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้บรรยากาศในการเรียน
Y4	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้กิจกรรมในการเรียน
Y5	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน
Y6	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้การเป็นผู้ยอมรับตนเอง
Y7	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้การวางแผนที่เป็นระบบ
Y8	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้แรงจูงใจในการเรียน
Y9	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้ความสามารถประเมินตนเองได้
Y10	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้ลักษณะเปิดกว้างต่อประสบการณ์
Y11	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้การยืดหยุ่นในการเรียน
Y12	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้ความเป็นตัวของตัวเอง
Y13	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง
Y14	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน
Y15	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้การวางแผนการเรียน
Y16	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้การแสวงหาแหล่งวิทยาการ
Y17	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้การประเมินผลการเรียน
X1	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้วิธีการสอน
X2	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้ความสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อผู้เรียน
X3	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้บุคลิกลักษณะของผู้สอน
M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
SD	หมายถึง	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
TE	หมายถึง	อิทธิพลรวม
IE	หมายถึง	อิทธิพลทางอ้อม
DE	หมายถึง	อิทธิพลทางตรง

<i>CV</i>	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย
<i>Chi- Square</i>	หมายถึง	ค่าสถิติไค – สแควร์
<i>Skewness</i>	หมายถึง	ค่าความเบ้
<i>Kurtosis</i>	หมายถึง	ค่าความโด่ง
<i>p</i>	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ
<i>df</i>	หมายถึง	องศาอิสระ
<i>GFI</i>	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน
<i>AGFI</i>	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว
<i>CFI</i>	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ
<i>RMSEA</i>	หมายถึง	ดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์
<i>SRMR</i>	หมายถึง	ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

1. จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกตามลักษณะ

ตัวแปร	จำนวนนักเรียน (n = 400)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	124	31
หญิง	276	69
2. อายุ		
16 ปี	56	14
17 ปี	284	71
18 ปี	60	15
3. แผนการเรียน		
วิทย์-คณิต	280	70
คณิต-ภาษา	40	10
สังคม-ภาษา	60	15
อื่น ๆ	20	5

จากตารางที่ 11 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดชลบุรีและจังหวัดฉะเชิงเทรา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพศชาย จำนวน 124 คน เพศหญิง จำนวน 276 คน คิดเป็นร้อยละ 31 และ 69 ตามลำดับ อายุ 16 ปี จำนวน 56 คน อายุ 17 ปี จำนวน 284 คน อายุ 18 ปี จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 14 71 และ 15 ตามลำดับ แผนการเรียนวิทย์-คณิต จำนวน 280 คน แผนการเรียนคณิต-ภาษาจำนวน 40 คน แผนการเรียนสังคม-ภาษา จำนวน 60 คน และแผนการเรียนอื่นๆ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 70 10 15 และ 5 ตามลำดับ

2. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าความเบ้ และค่าความโค้งของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าความเบ้ และค่าความโด่งของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ ด้วยการนำตนเอง

ตัวแปร	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>CV</i>	<i>Skewness</i>	<i>Kurtosis</i>
ตัวแปรแฝงลักษณะของผู้สอน					
1. วิธีการสอน	3.77	0.40	9.43	0.44	-0.16
2. ความสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อผู้เรียน	3.85	0.44	8.75	0.11	-0.19
3. บุคลิกลักษณะของผู้สอน	4.03	0.46	8.76	0.81	-0.20
ตัวแปรแฝงกระบวนการเรียนการสอน					
4. เนื้อหาวิชา	3.87	0.38	10.18	0.26	-0.50
5. การจัดเวลาเรียน	3.71	0.50	7.42	0.25	-0.12
6. บรรยากาศในการเรียน	3.98	0.54	7.37	0.11	-0.58
7. กิจกรรมในการเรียน	3.86	0.44	8.77	0.07	-0.13
8. สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน	3.83	0.47	8.15	0.34	-0.34
ตัวแปรแฝงลักษณะของผู้เรียน					
9. การเป็นผู้ยอมรับตนเอง	3.79	0.37	10.24	0.11	-0.35
10. การวางแผนที่เป็นระบบ	3.49	0.39	8.95	0.65	0.27
11. แรงจูงใจในการเรียน	3.88	0.40	9.70	0.24	-0.29
12. ความสามารถประเมินตนเองได้	3.93	0.49	8.02	0.18	-0.32
13. ลักษณะเปิดกว้างต่อประสบการณ์	3.86	0.49	7.88	0.28	-0.29
14. การยืดหยุ่นในการเรียน	3.80	0.48	7.92	0.08	0.16
15. ความเป็นตัวของตัวเอง	3.80	0.47	8.09	0.33	-0.39
ตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง					
16. การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง	3.90	0.40	9.75	0.34	-0.40
17. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน	3.77	0.45	8.38	0.25	-0.54
18. การวางแผนการเรียน	3.89	0.42	9.26	0.36	-0.42
19. การแสวงหาแหล่งวิทยาการ	3.84	0.37	10.38	0.41	-0.37
20. การประเมินผลการเรียน	3.99	0.42	9.50	0.25	-0.28

จากตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าความเบ้ และค่าความโด่งของตัวแปรในแต่ละตัวแปรแฝง สามารถแยกพิจารณาในแต่ละตัวแปรได้ ต่อไปนี้

ตัวแปรแฝงลักษณะของผู้สอน พบว่า ตัวแปรสังเกตได้บุคลิกลักษณะของผู้สอน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตสูงสุด 4.03 แสดงว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่รับรู้ว่าคุณลักษณะของผู้สอนสำคัญที่สุด

ตัวแปรแฝงกระบวนการเรียนการสอน พบว่า ตัวแปรสังเกตได้บรรยากาศในการเรียน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตสูงสุด 3.98 แสดงว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่รับรู้ว่าคุณลักษณะในการเรียนสำคัญที่สุด

ตัวแปรแฝงลักษณะของผู้เรียน พบว่า ตัวแปรสังเกตได้สามารถประเมินตนเองได้ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตสูงสุด 3.93 แสดงว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความสามารถประเมินตนเองมากที่สุด

สำหรับตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยตนเอง พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ การประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตสูงสุด 3.99 แสดงว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการประเมินผลการเรียนมากที่สุด

เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ใน โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง พบว่า ตัวแปรในตัวแปรแฝงเดียวกันจะมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกัน แสดงว่าตัวแปรที่อยู่ในตัวแปรแฝงเดียวกันมีการกระจายของข้อมูลใกล้เคียงกัน

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ที่มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายสูงสุด คือ ตัวแปรสังเกตได้การแสวงหาแหล่งวิทยาการ มีค่าเท่ากับ 10.38 และตัวแปรสังเกตได้ที่มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายต่ำสุด คือ ตัวแปรสังเกตได้บรรยากาศในการเรียน มีค่าเท่ากับ 7.37

เมื่อพิจารณาจากความเบ้ของตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง พบว่า มีการแจกแจงของข้อมูลในลักษณะเบ้ขวา (ค่าความเบ้มีค่าเป็นบวก) แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย และเมื่อพิจารณาจากค่าความโค้งของตัวแปรสังเกตได้ พบว่าส่วนใหญ่ มีค่าความโค้งน้อยกว่าโค้งปกติ (ความโค้งมีค่าเป็นลบ) ข้อมูลของตัวแปรสังเกตได้ทุกตัว มีค่าความเบ้และความโค้งเข้าใกล้ 0 แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงแบบปกติทุกตัว

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ที่ใช้ในการศึกษาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

แสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลความสับสนพื้นฐานเชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	X1	X2	X3
Y1	1.000																			
Y2	.572**	1.000																		
Y3	.569**	.467**	1.000																	
Y4	.659**	.520**	.611**	1.000																
Y5	.614**	.512**	.549**	.690**	1.000															
Y6	.438**	.313**	.381**	.479**	.367**	1.000														
Y7	.254**	.257**	.178**	.280**	.254**	.470**	1.000													
Y8	.406**	.276**	.378**	.421**	.325**	.529**	.358**	1.000												
Y9	.452**	.306**	.385**	.454**	.363**	.388**	.326**	.556**	1.000											
Y10	.447**	.250**	.359**	.413**	.309**	.480**	.405**	.496**	.508**	1.000										
Y11	.422**	.290**	.300**	.400**	.344**	.351**	.292**	.396**	.485**	.457**	1.000									
Y12	.441**	.372**	.353**	.459**	.394**	.467**	.436**	.528**	.500**	.535**	.507**	1.000								
Y13	.538**	.406**	.445**	.541**	.470**	.565**	.390**	.486**	.493**	.504**	.503**	.612**	1.000							
Y14	.449**	.397**	.351**	.446**	.424**	.416**	.379**	.388**	.380**	.399**	.357**	.457**	.642**	1.000						
Y15	.422**	.311**	.369**	.493**	.445**	.536**	.410*	.530**	.435**	.486**	.407**	.543**	.654**	.587**	1.000					
Y16	.512**	.353**	.427**	.527**	.478**	.587**	.439**	.541**	.563**	.577**	.487**	.601**	.717**	.565**	.693**	1.000				
Y17	.357**	.166**	.302**	.399**	.331**	.413**	.244**	.399**	.427**	.420**	.355**	.461**	.590**	.413**	.573**	.612**	1.000			
X1	.447**	.364**	.413**	.523**	.422**	.387**	.205**	.332**	.312**	.318**	.266**	.325**	.352**	.227**	.322**	.336**	.317**	1.000		
X2	.401**	.268**	.352**	.443**	.389**	.434**	.257**	.347**	.328**	.361**	.360**	.345**	.400**	.233**	.337**	.355**	.322**	.592**	1.000	
X3	.466**	.329**	.440**	.452**	.397**	.428**	.167**	.336**	.302**	.347**	.257**	.277**	.359**	.299**	.371**	.356**	.381**	.447**	.583**	1.000

** p < .01, * p < .05

จากตารางที่ 13 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 20 ตัวแปร พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีตัวแปรสังเกตได้การแสวงหาแหล่งวิทยาการ (Y16) เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นมากที่สุด มีค่าเท่ากับ .693 ส่วนตัวแปรสังเกตได้การวางแผนที่เป็นระบบ (Y7) เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ .178

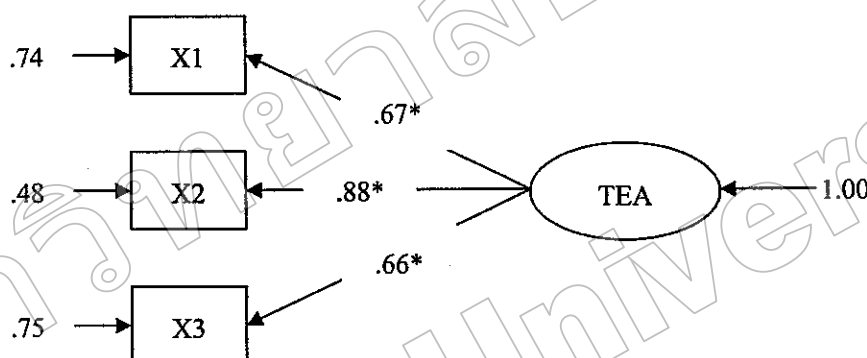
เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่อยู่ภายในตัวแปรแฝงเดียวกัน พบว่า ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง .166 ถึง .612 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในกลุ่มตัวแปรแฝงกระบวนการเรียนการสอนที่มีค่าสูงสุด คือ ตัวแปรสังเกตได้กิจกรรมในการเรียน (Y4) กับตัวแปรสังเกตได้สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน (Y5) มีค่าเท่ากับ .690 ในกลุ่มตัวแปรแฝงลักษณะของผู้เรียนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าสูงสุด คือ ตัวแปรสังเกตได้แรงจูงใจในการเรียน (Y8) กับ ตัวแปรสังเกตได้ความสามารถประเมินตนเองได้ (Y9) มีค่าเท่ากับ .556 ในกลุ่มตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าสูงสุด คือ ตัวแปรสังเกตได้การแสวงหาแหล่งวิทยาการ (Y16) กับตัวแปรสังเกตได้การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง (Y13) มีค่าเท่ากับ .717 ในกลุ่มตัวแปรแฝงลักษณะของผู้สอนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าสูงสุด คือ ตัวแปรสังเกตได้วิธีการสอน (X1) กับตัวแปรสังเกตได้ความสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อผู้เรียน (X2) มีค่าเท่ากับ .592

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองกับตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรอื่นๆ พบว่า ส่วนใหญ่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง .166 ถึง .717 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าสูงสุดระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงกระบวนการเรียนการสอน กับตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง คือ ตัวแปรสังเกตได้ กิจกรรมในการเรียน (Y4) กับตัวแปรสังเกตได้การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง (Y13) มีค่าเท่ากับ .541 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าสูงสุดระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงลักษณะของผู้เรียนกับตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง คือ ตัวแปรสังเกตได้การเป็นตัวของตัวเอง (Y12) กับตัวแปรสังเกตได้การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง (Y13) มีค่าเท่ากับ .612 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าสูงสุดระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงลักษณะของผู้สอนกับ ตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง คือ ตัวแปรสังเกตได้ ความสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อผู้เรียน (X2) กับตัวแปรสังเกตได้การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง (Y13) มีค่าเท่ากับ .400

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวแปรแฝง

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ตัวแปรแฝงลักษณะของผู้สอน ตัวแปรแฝงกระบวนการเรียนการสอน ตัวแปรแฝงลักษณะของผู้เรียน และตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ดังนี้

1. โมเดลการวัดลักษณะของผู้สอน (TEA) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร ได้แก่ วิธีการสอน (X1) ความสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อผู้เรียน (X2) และบุคลิกลักษณะของผู้สอน (X3) แสดงดังภาพที่ 3

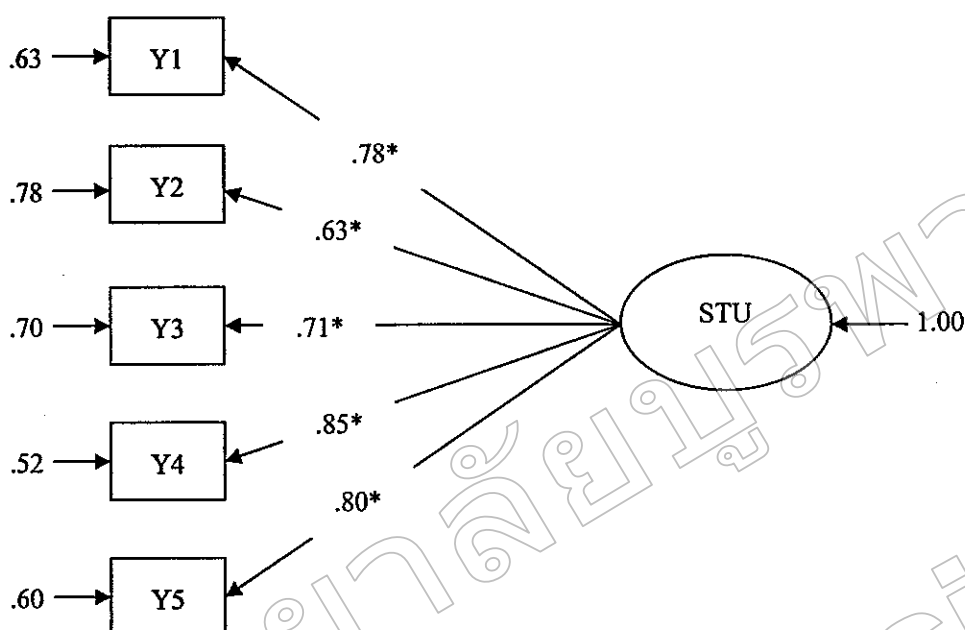


* $p < .05$ Chi-square = 0.00, $df = 0$, $p\text{-value} = 1.00$, $RMSEA = .00$

ภาพที่ 3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดลักษณะของผู้สอน

จากภาพที่ 3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดลักษณะของผู้สอน พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ อยู่ในเกณฑ์ดี ผลการทดสอบค่าสถิติไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ .00 โดยมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1.00 ที่องศาอิสระเท่ากับ 0 น้ำหนักองค์ประกอบของ ตัวแปรมีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกตัว โดยมีน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .67, .88 และ .66 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 3 ตัวแปร เป็นองค์ประกอบของตัวแปรแฝงลักษณะของผู้สอน

2. โมเดลการวัดกระบวนการเรียนการสอน (STU) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัวแปร ได้แก่ เนื้อหาวิชา (Y1) และการจัดเวลาเรียน (Y2) บรรยายภาคในการเรียน (Y3) กิจกรรมในการเรียน (Y4) และสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน (Y5) แสดงดังภาพที่ 4

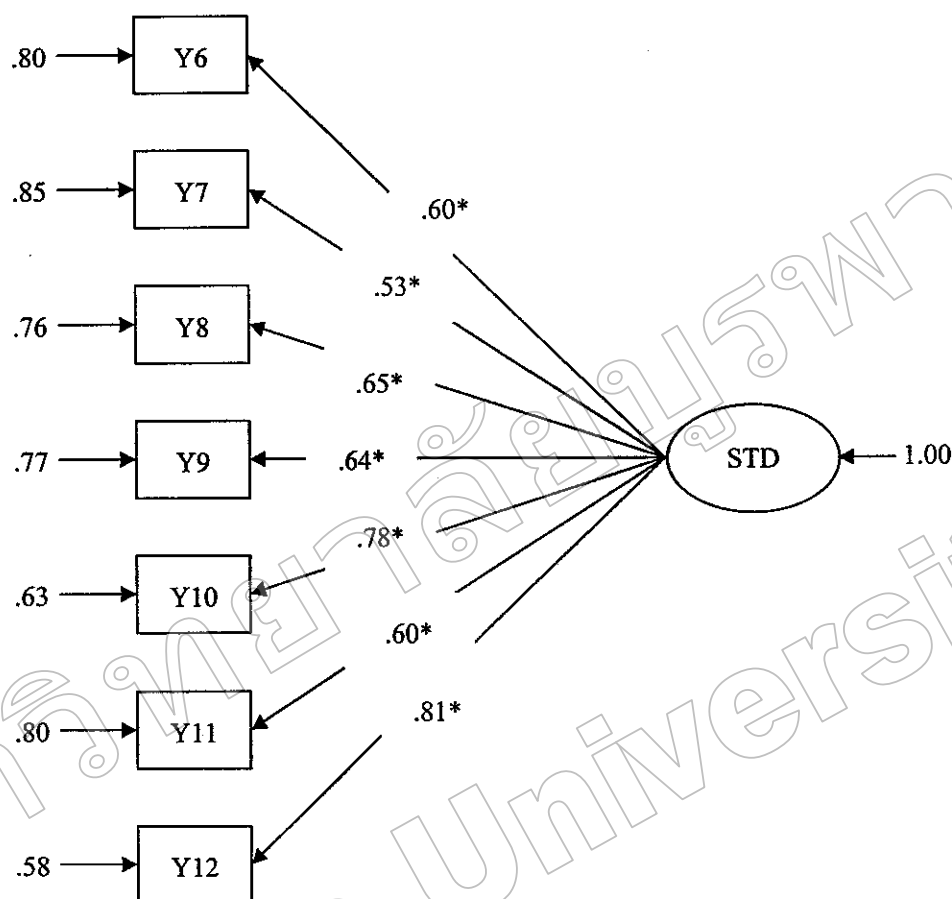


* $p < .05$ $Chi-square = 3.04$, $df = 4$, $p-value = .55$, $RMSEA = .00$

ภาพที่ 4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลการวัดกระบวนการเรียนการสอน

จากภาพที่ 4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลการวัดกระบวนการเรียนการสอน พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี ผลการทดสอบค่าสถิติไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 3.04 โดยมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .55 ที่องศาอิสระเท่ากับ 4 น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรมีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกตัว โดยมีน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .78, .63, .71, .85 และ .80 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 5 ตัวแปร เป็นองค์ประกอบของตัวแปรแฝงกระบวนการเรียนการสอน

3. โมเดลการวัดลักษณะของผู้เรียน (STD) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 7 ตัวแปร ได้แก่ การเป็นผู้ยอมรับตนเอง (Y6) การวางแผนที่เป็นระบบ (Y7) แรงจูงใจในการเรียน (Y8) ความสามารถประเมินตนเองได้ (Y9) ลักษณะเปิดกว้างต่อประสบการณ์ (Y10) การยืดหยุ่นในการเรียน (Y11) และความเป็นตัวของตัวเอง (Y12) แสดงดังภาพที่ 5



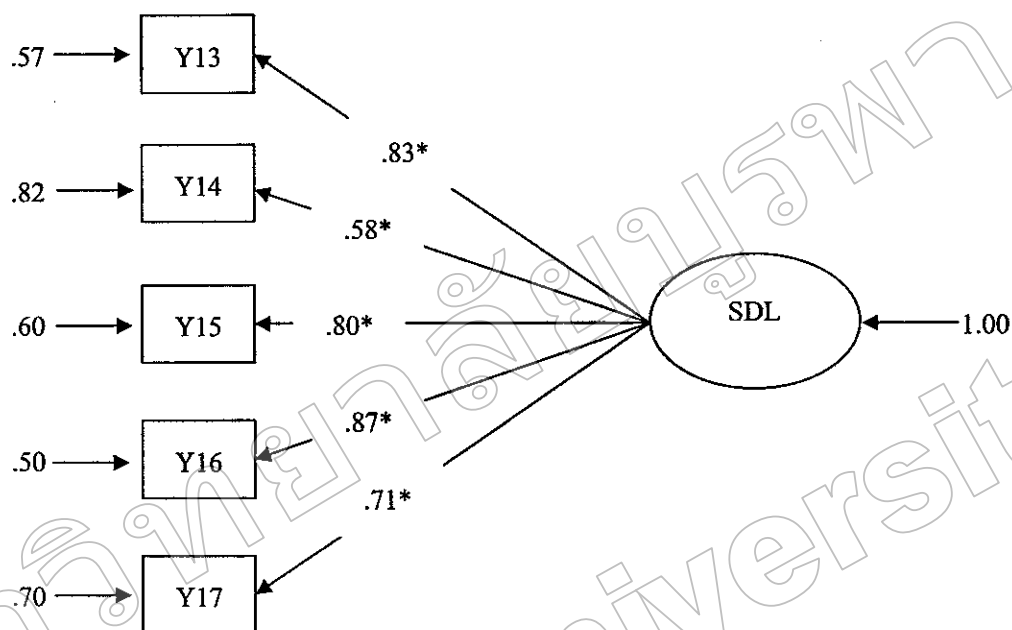
* $p < .05$ Chi-square = 3.79, $df = 9$, $p\text{-value} = .92$, $RMSEA = .00$

ภาพที่ 5 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดลักษณะของผู้เรียน

จากภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดลักษณะของผู้เรียนพบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี ผลการทดสอบค่าสถิติไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 3.79 โดยมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .92 ที่องศาอิสระเท่ากับ 9 น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรมีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกตัว โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .60, .53, .65, .78, .60 และ .81 ตามลำดับ แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 7 ตัวแปร เป็นองค์ประกอบของตัวแปรแฝงลักษณะของผู้เรียน

4. โมเดลการวัดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (SDL) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัวแปร ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง (Y13) การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน

(Y14) การวางแผนการเรียน (Y15) การแสวงหาแหล่งวิทยากร (Y16) และการประเมินผล
การเรียน (Y17) แสดงดังภาพที่ 6



* $p < .05$ Chi-square = .25, $df = 2$, $p\text{-value} = .88$, $RMSEA = .00$

ภาพที่ 6 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

จากภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี ผลการทดสอบค่าสถิติไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ .25 โดยมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .88 ที่องศาอิสระเท่ากับ 2 น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรมีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกตัว โดยมีน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .83, .58, .80, .87 และ .71 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 5 ตัวแปรเป็นองค์ประกอบของตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

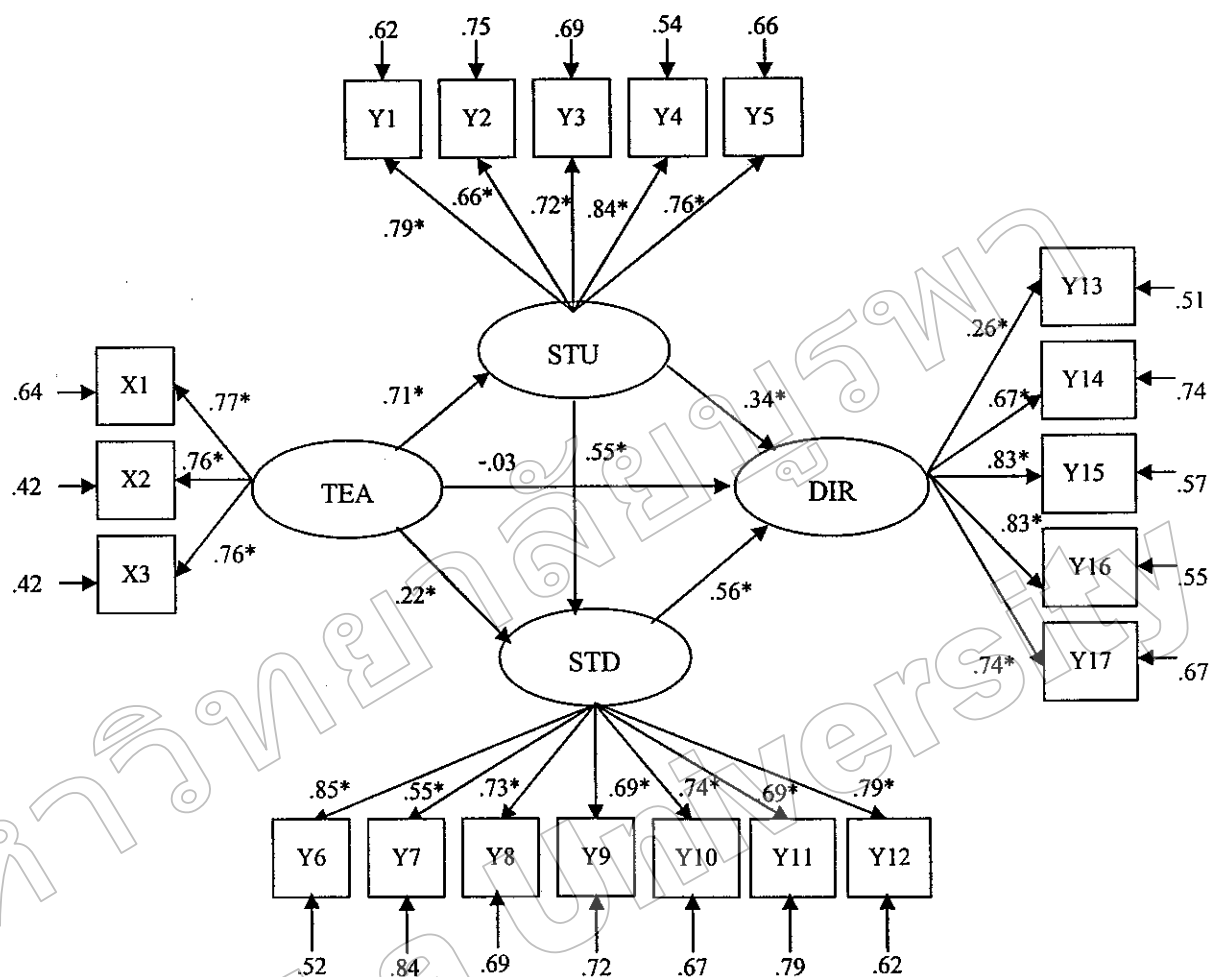
4.1 โมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงดังภาพที่ 7

4.2 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลของโมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง แสดงดังตารางที่ 14 และตารางที่ 15

4.3 โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหยัด แสดงดังภาพที่ 8

4.4 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ที่ปรับเป็นโมเดลประหยัดและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง แสดงดังตารางที่ 16 และตารางที่ 17

4.5 เปรียบเทียบค่าสถิติระหว่างโมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองกับโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับแก้เป็นโมเดลประหยัด แสดงดังตารางที่ 18 และตารางที่ 19



ภาพที่ 7 โมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์แยกค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลของโมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ตัวแปรผล	DIR			STD			STU		
ตัวแปรสาเหตุ	TE	IE	DE	TE	IE	DE	TE	IE	DE
TEA	.55*	.58*	-.03*	.60*	.39*	.71*	.71*	-	.71*
	(.06)	(.07)	(.06)	(.06)	(.07)	(.06)	(.06)	-	(.06)
STU	.65*	.31*	.34*	.55*	-	-	-	-	-
	(.10)	(.07)	(.10)	(.10)	-	-	-	-	-
STD	.56*	-	.56*				.55*	-	-
	(.12)		(.12)				(.10)	-	-

* $p < .05$

ค่าสถิติ

ไค-สแควร์ = 14.00 ; $p = 1.00$; $df = 42$; $GFI = 1.00$; $AGFI = .98$; $CFI = 1.00$; $SRMR = .01$;

RMSEA = .00

ตัวแปร	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10
ความเที่ยง	.62	.44	.52	.71	.58	.73	.30	.53	.48	.55
ตัวแปร	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	X1	X2	X3
ความเที่ยง	.37	.62	.74	.45	.68	.70	.55	.59	.58	.58
สมการโครงสร้างตัวแปร		STU	STD	DIR						
R SQUARE		.50	.51	.66						

ตารางที่ 15 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง

	STU	STD	DIR	TEA
STU	1.00			
STD	.70	1.00		
DIR	.71	.78	1.00	
TEA	.71	.60	.55	1.00

ผลการวิเคราะห์โมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ได้ตามภาพที่ 7 พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี ผลการทดสอบค่าสถิติไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 14.00 โดยมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1.00 ที่องศาอิสระเท่ากับ 42 ดัชนี GFI เท่ากับ 1.00 ดัชนี AGFI เท่ากับ .98 ดัชนี CFI เท่ากับ 1.00 ดัชนี SRMR เท่ากับ .01 ดัชนี RMSEA เท่ากับ .00 กราฟพืพล็อตมีความชันกว่าเส้นทแยงมุม มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานสูงสุดเท่ากับ 1.69 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ (2.00) ค่าความเที่ยงในการวัดตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวค่อนข้างสูง และค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรตาม คือ ตัวแปรการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าเท่ากับ .66 แสดงว่าตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้ร้อยละ 66

เมื่อพิจารณาเส้นทางอิทธิพลที่ส่งผลต่อตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง พบว่า ตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้รับอิทธิพลทางตรงจากตัวแปรแฝงกระบวนการเรียนการสอน มีค่าเท่ากับ .34 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า กระบวนการเรียนการสอนเป็นสาเหตุให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

ตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้รับอิทธิพลทางตรงจากตัวแปรแฝงลักษณะของผู้เรียน มีค่าเท่ากับ .56 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ลักษณะของผู้เรียนเป็นสาเหตุให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

ตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้รับอิทธิพลทางตรงจากตัวแปรแฝงลักษณะของผู้สอน มีค่าเท่ากับ -.03 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ลักษณะของผู้สอนมีความสัมพันธ์ทางลบ คือ ผู้สอนที่มีวิธีการสอนแบบเดิม ๆ ไม่มีวิธีการใหม่ ๆ ที่หลากหลาย ไม่สร้างความสัมพันธ์ฉันครูกับศิษย์ ไม่เข้าใจความแตกต่างของผู้เรียน และพูดจาไม่ไพเราะนุ่มนวล น่าเสียงไม่ชัดเจน ทำให้นักเรียนมีการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้ไม่ดี

ตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้รับอิทธิพลรวมจากตัวแปรแฝงลักษณะของผู้สอน มีค่าเท่ากับ .55 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยแบ่งเป็นอิทธิพลทางตรงมีค่าเท่ากับ -.03 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอิทธิพลทางอ้อมผ่านทางตัวแปรแฝงลักษณะของผู้เรียน มีค่าเท่ากับ .39 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ลักษณะของผู้สอนมีความสัมพันธ์ทางลบคือ ผู้สอนที่มีวิธีการสอนแบบเดิม ๆ ไม่มีวิธีการใหม่ ๆ ที่หลากหลาย ไม่สร้างความสัมพันธ์ฉันท์ครูกับศิษย์ ไม่เข้าใจความแตกต่างของผู้เรียน และพูดจาไม่ไพเราะนุ่มนวล น่าเสียใจไม่ชัดเจน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้ไม่ดี

ตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้รับอิทธิพลรวมจากตัวแปรแฝงกระบวนการเรียนการสอน มีค่าเท่ากับ .65 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยแบ่งเป็นอิทธิพลทางตรงมีค่าเท่ากับ .34 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านทางตัวแปรแฝงลักษณะของผู้เรียน มีค่าเท่ากับ .31 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า กระบวนการเรียนการสอนเป็นสาเหตุทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

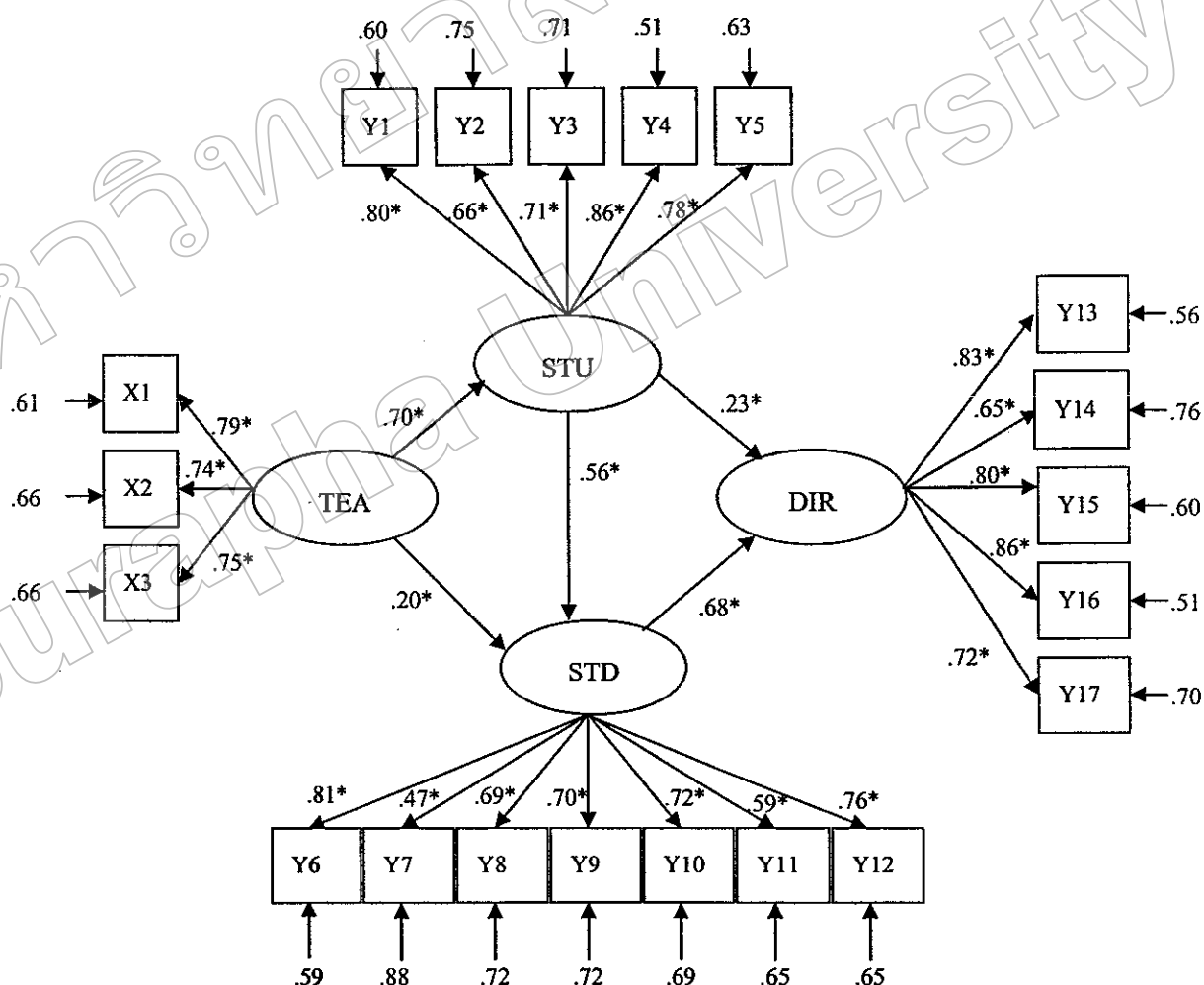
เมื่อพิจารณาเส้นทางอิทธิพลที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ พบว่า ตัวแปรแฝงลักษณะของผู้สอนมีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าเท่ากับ .55 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยแบ่งเป็นอิทธิพลทางตรงมีค่าเท่ากับ -.03 และมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านตัวแปรแฝงลักษณะของผู้เรียน มีค่าเท่ากับ .39 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ลักษณะของผู้สอนส่งอิทธิพลทางลบให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง และตัวแปรแฝงกระบวนการเรียนการสอนมีอิทธิพลรวมต่อตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าเท่ากับ .65 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านตัวแปรแฝงลักษณะของผู้เรียน มีค่าเท่ากับ .31 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า กระบวนการเรียนการสอนเป็นสาเหตุทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

เมื่อพิจารณาเส้นทางอิทธิพลทางตรงในตัวแปรแต่ละตัว พบว่า ตัวแปรแฝงลักษณะของผู้เรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองมากที่สุด มีค่าเท่ากับ .56 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อันดับที่สอง คือ ตัวแปรแฝงกระบวนการเรียนการสอนมีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าเท่ากับ .34 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอันดับที่สาม คือ ตัวแปรแฝงลักษณะของผู้สอนมีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าเท่ากับ -.03 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณารางเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงมีแต่ค่าบวก โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงที่มีค่าเป็นบวกสูงสุด คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงลักษณะของ

ผู้เรียนกับตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าเท่ากับ .78 แสดงว่า ลักษณะของผู้เรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองในระดับสูง

จากภาพที่ 7 จะเห็นได้ว่าโมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์นั้นยังไม่เป็นโมเดลประหัต เพราะยังมีจำนวนเส้นทางที่มีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ ผู้วิจัยได้พิจารณาหลักฐานที่สนับสนุนเส้นทางที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว เห็นว่า มีหลักฐานสนับสนุนน้อย จึงเห็นสมควรตัดเส้นทางที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรแฝงลักษณะของผู้สอนไปยังตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง จำนวน 1 เส้นออกไป ทำให้ผู้วิจัยได้โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหัต แสดงดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหัต

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหยัด

ตัวแปรผล	DIR			STD			STU		
ตัวแปรสาเหตุ	TE	IE	DE	TE	IE	DE	TE	IE	DE
TEA	.57*	.57*	-	.59*	.39*	.20*	.70*	-	.70*
	(.05)	(.05)	-	(.06)	(.06)	(.07)	(.06)	-	(.06)
STU	.61*	.38*	.23*	.56*	-	.56*	-	-	-
	(.07)	(.07)	(.07)	(.08)	-	(.08)	-	-	-
STD	.68*	-	.68*				.56*	-	.56*
	(.09)	-	(.09)				(.08)	-	(.08)

* $p < .05$

ค่าสถิติ

ไค-สแควร์ = 13.18 ; $p = 1.00$; $df = 61$; $GFI = 1.00$; $AGFI = 0.99$; $CFI = 1.00$; $SRMR = 0.01$;

RMSEA = 0.00

ตัวแปร	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10
ความเที่ยง	.64	.43	.50	.74	.60	.65	.22	.48	.48	.52
ตัวแปร	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	X1	X2	X3
ความเที่ยง	.35	.58	.69	.42	.64	.74	.51	.63	.56	.56
สมการโครงสร้างตัวแปร			STU	STD	DIR					
R SQUARE		.49		.51	.74					

ตารางที่ 17 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง

	STU	STD	DIR	TEA
STU	1.00			
STD	.70	1.00		
DIR	.71	.85	1.00	
TEA	.70	.59	.57	1.00

ผลการวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหยัด ตามภาพที่ 8 พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี ผลการทดสอบค่าสถิติไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 13.18 โดยมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1.00 ที่องศาอิสระเท่ากับ 61 ดังนั้น GFI เท่ากับ 1.00 ดังนั้น AGFI เท่ากับ .99 ดังนั้น CFI เท่ากับ 1.00 ดังนั้น SRMR เท่ากับ .01 ดังนั้น RMSEA เท่ากับ .00 กราฟคิวพลีอ้อมมีความชันมากกว่าเส้นทแยงมุม มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานสูงสุดเท่ากับ 1.28 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ (2.00) โดยมีค่าความเที่ยงของ ตัวแปรสังเกตได้สูงสุดคือ กิจกรรมในการเรียน (Y4) และการแสวงหาแหล่งวิทยาการ (Y16) มีค่าเท่ากับ .74 และค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรตาม คือ ตัวแปรการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าเท่ากับ .74 แสดงว่า ตัวแปรในโมเดลที่ปรับเป็นโมเดลประหยัดสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้ร้อยละ 74

เมื่อพิจารณาเส้นทางอิทธิพลที่ส่งผลต่อตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองปรากฏว่า ตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้รับอิทธิพลทางตรงมากที่สุดจากตัวแปรลักษณะของผู้เรียนมีค่าเท่ากับ .68 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ลักษณะของผู้เรียนเป็นสาเหตุให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองมากที่สุด รองลงมา คือ ตัวแปรกระบวนการเรียนการสอน มีค่าเท่ากับ .23 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาเส้นทางอิทธิพลที่ส่งผลต่อตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองปรากฏว่า ตัวแปรกระบวนการเรียนการสอนมีค่าอิทธิพลรวมต่อตัวแปรแฝงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าเท่ากับ .61 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยแบ่งเป็นอิทธิพลทางตรงมีค่าเท่ากับ .23 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอิทธิพลทางอ้อมผ่านทางตัวแปรลักษณะของผู้เรียน มีค่าเท่ากับ .38 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า กระบวนการเรียนการสอนเป็นสาเหตุให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

เมื่อพิจารณาเส้นทางอิทธิพลที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ พบว่า ตัวแปรลักษณะของผู้สอนมี

อิทธิพลรวมต่อตัวแปรการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าเท่ากับ .57 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านตัวแปรกระบวนการเรียนการสอน มีค่าเท่ากับ .38 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ลักษณะของผู้สอนเป็นสาเหตุให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

เมื่อพิจารณาเส้นทางอิทธิพลทางตรงในตัวแปรแต่ละตัว พบว่า ตัวแปรลักษณะของผู้สอนมีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรกระบวนการเรียนการสอนมากที่สุด มีค่าเท่ากับ .70 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อันดับที่สอง คือ ตัวแปรลักษณะของผู้เรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าเท่ากับ .68 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อันดับที่สาม คือ ตัวแปรกระบวนการเรียนการสอนมีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าเท่ากับ .23 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อันดับทีสี่ คือ ตัวแปรลักษณะของผู้สอนมีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรลักษณะของผู้เรียน มีค่าเท่ากับ .20 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาดารางเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงมีแต่ค่าบวก โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงที่มีค่าบวกสูงสุด คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรลักษณะของผู้เรียนกับตัวแปรการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าเท่ากับ .78 แสดงว่า ลักษณะของผู้เรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองในระดับสูง และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงที่มีค่าบวกต่ำสุด คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรลักษณะของผู้สอนกับตัวแปร การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าเท่ากับ .56 แสดงว่า ลักษณะของผู้สอนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบค่าสถิติไค-สแควร์สอดคล้องระหว่างโมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองกับโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหัต

	ค่าสถิติไค-สแควร์	df
โมเดลสมมติฐาน	14.00	42
โมเดลประหัต	13.18	61
ค่าไค-สแควร์สอดคล้อง	.82	19

จากตารางที่ 18 ผลการเปรียบเทียบค่าสถิติไค-สแควร์สอดคล้องระหว่างโมเดล สมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองกับโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหยัด ปรากฏว่า โมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าสถิติไค-สแควร์เท่ากับ 14.00 ที่องศาอิสระเท่ากับ 42 ส่วนโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหยัด มีค่าสถิติไค-สแควร์ เท่ากับ 13.18 ที่องศาอิสระเท่ากับ 61 และค่าไค-สแควร์ สอดคล้องเท่ากับ .82 ที่องศาอิสระเท่ากับ 19 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าที่เปิดตารางได้เท่ากับ 30.14) แสดงว่า โมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองและโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหยัดมีความ สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์พอ ๆ กัน

ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบค่าสถิติระหว่างโมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองกับโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหยัด

ค่าสถิติ	โมเดลสมมติฐาน	โมเดลประหยัด
1. ค่าไค-สแควร์	14.00	13.18
2. ค่าความน่าจะเป็น (p)	1.00	1.00
3. องศาอิสระ (df)	42	61
4. ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-square)	.33	.22
5. ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI)	1.00	1.00
6. ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI)	.98	.99
7. ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปของคะแนนมาตรฐาน (SRMR)	.01	.01
8. ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐาน	1.69	1.28
9. ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์	.66	.74

จากตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบค่าสถิติของโมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองกับโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับแก้เป็นโมเดลประหยัด ปรากฏว่า โมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มีค่าไค-สแควร์เท่ากับ 14.00 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1.00 ที่องศาอิสระเท่ากับ 42 ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์เท่ากับ .33 ค่าดัชนี GFI เท่ากับ 1.00 ค่าดัชนี AGFI เท่ากับ .98 ดัชนี SRMR เท่ากับ .01 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 1.69 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ (2.00) ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับร้อยละ 66 ส่วนโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับแก้เป็นโมเดลประหยัด มีค่าไค-สแควร์เท่ากับ 13.18 ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1.00 ที่องศาอิสระเท่ากับ 61 ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์เท่ากับ .22 ค่าดัชนี GFI เท่ากับ 1.00 ค่าดัชนี AGFI เท่ากับ .99 ดัชนี SRMR เท่ากับ .01 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 1.28 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ (2.00) ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับร้อยละ 74

เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบค่าสถิติ ปรากฏว่า โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่ปรับเป็นโมเดลประหยัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าไค-สแควร์น้อยกว่า มีความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐานน้อยกว่า มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ได้ดีกว่าโมเดลสมมติฐาน จึงมีประสิทธิภาพดีกว่า ผู้วิจัยจึงนำเสนอเป็นข้อค้นพบของการวิจัย ดังนั้นโมเดลที่แสดงในภาพที่ 8 จึงเป็นโมเดลที่เหมาะสมและดีที่สุดสำหรับอภิปรายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5