

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายของการวิจัย 5 ประการคือ 1) เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความตรงโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน 3) เพื่อแบ่งกลุ่มครูตามคุณลักษณะกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่แตกต่างกัน 4) เพื่อศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูในแต่ละกลุ่มที่มีผลต่อพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แต่ละกลุ่ม และ 5) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู ที่มีผลต่อพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความเข้าใจในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย (mean)
S	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
χ^2	แทน ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนประเภทค่าสถิติไค-สแควร์
SE	แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error)
ES	แทน ค่าประมาณพารามิเตอร์ (parameter estimators)
r_{xy}	แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน
r^2	แทน สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (coefficient of determination)
df	แทน ค่าองศาอิสระ (degree of freedom)
p-value	แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
C.V.	แทน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย
Sk	แทน ค่าความเบ้
Kur	แทน ค่าความโด่ง
b	แทน ค่าน้ำหนักองค์ประกอบหรือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

β	แทน	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานหรือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน
TLI	แทน	ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมไม่อิงเกณฑ์ (tucker-lewis index)
SRMR	แทน	ค่ามาตรฐานดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (standardized root mean squared residual)
RMSEA	แทน	ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (root mean squared error of approximation)
MI	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถเริ่มต้น
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยความชันหรืออัตราพัฒนาการ
Z-value	แทน	ค่าสถิติที่ Z
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
*	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
AIC	แทน	akaike information criterion
BIC	แทน	bayesian information criterion
ABIC	แทน	sample-size adjusted BIC
E_k	แทน	ค่าสถิติบอกความชัดเจนในการจัดกลุ่ม (entropy)

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปร

1. สัญลักษณ์แทนตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

SSI1	แทน	โรงเรียนขนาดใหญ่
SSI2	แทน	โรงเรียนขนาดเล็ก
C# _{SCL}	แทน	กลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู
C# _{ATA}	แทน	กลุ่มแฝงพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2. สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรเชิงกลุ่ม

SCL1	แทน	การจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลูกเร้า จูงใจ และเสริมแรงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ
SCL2	แทน	การเข้าใจและเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล และแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง
SCL3	แทน	การจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้นักเรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์
SCL4	แทน	การส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกทำ และฝึกปรับปรุงตนเอง
SCL5	แทน	การส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนการเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตส่วนดีและปรับปรุงส่วนด้อยของนักเรียน
SCL6	แทน	การใช้การสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหา และการค้นพบความรู้
SCL7	แทน	การใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริงโดยร่วมมือกับชุมชน
SCL8	แทน	การปลูกฝังระเบียบวินัย ค่านิยมและคุณธรรมตามวิถีวัฒนธรรมไทย

SCL9 แทน การประเมินตนเองอยู่เสมอ ตลอดจนสังเกตและประเมินพัฒนาการ
ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

3. ตัวแปรความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ATA แทน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (analytical thinking ability)
 AOE แทน การวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย (analysis of elements)
 AOE1 แทน คะแนนการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยจากการวัดครั้งที่ 1
 AOE2 แทน คะแนนการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยจากการวัดครั้งที่ 2
 AOE3 แทน คะแนนการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยจากการวัดครั้งที่ 3
 AOE4 แทน คะแนนการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยจากการวัดครั้งที่ 4
 AOE5 แทน คะแนนการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยจากการวัดครั้งที่ 5
 AOR แทน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (analysis of relationship)
 AOR1 แทน คะแนนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากการวัดครั้งที่ 1
 AOR2 แทน คะแนนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากการวัดครั้งที่ 2
 AOR3 แทน คะแนนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากการวัดครั้งที่ 3
 AOR4 แทน คะแนนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากการวัดครั้งที่ 4
 AOR5 แทน คะแนนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากการวัดครั้งที่ 5
 AOP แทน การวิเคราะห์หลักการ (analysis of organizational principles)
 AOP1 แทน คะแนนการวิเคราะห์หลักการจากการวัดครั้งที่ 1
 AOP2 แทน คะแนนการวิเคราะห์หลักการจากการวัดครั้งที่ 2
 AOP3 แทน คะแนนการวิเคราะห์หลักการจากการวัดครั้งที่ 3
 AOP4 แทน คะแนนการวิเคราะห์หลักการจากการวัดครั้งที่ 4
 AOP5 แทน คะแนนการวิเคราะห์หลักการจากการวัดครั้งที่ 5
 IAOE แทน คะแนนความสามารถเริ่มต้นของการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย
 SAOE แทน ความขั้นหรืออัตราพัฒนาการของการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย
 IAOR แทน คะแนนความสามารถเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์
 SAOR แทน ความขั้นหรืออัตราพัฒนาการของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์
 IAOP แทน คะแนนความสามารถเริ่มต้นของการวิเคราะห์หลักการ
 SAOP แทน ความขั้นหรืออัตราพัฒนาการของการวิเคราะห์หลักการ
 IATA แทน คะแนนความสามารถเริ่มต้นของความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 SATA แทน ความขั้นหรืออัตราพัฒนาการของความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

1.1 การวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำแนกตามขนาดโรงเรียน และสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

1.2 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู

1.3 การวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการวัด 5 ครั้ง

1.4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการวัดซ้ำ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามแบบวัดซ้ำ 5 ครั้ง

ส่วนที่ 1 ถึง 3 เป็นการเสนอเพื่อให้ทราบลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนที่ 4 เป็นการเสนอเพื่อให้ทราบลักษณะของข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอด้วยสถิติเชิงบรรยาย (descriptive statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (frequency: f) ร้อยละ (percent: %) ค่าเฉลี่ย (mean: $\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: S) ค่าสูงสุด (maximum: Max) ค่าต่ำสุด (minimum: Min) ค่าความเบ้ (skewness: Sk) ค่าความโด่ง (kurtosis: Kur) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation: C.V.)

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์เพื่อตอบความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิเคราะห์เพื่อตอบความมุ่งหมายของการวิจัย แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ

2.1 การวิเคราะห์การพัฒนาและตรวจสอบความตรงโมเดลองค์ประกอบ
โครงสร้างการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 การวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.3 การวิเคราะห์กลุ่มแฟกกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู

2.4 การวิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู
ในแต่ละกลุ่ม ที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
แต่ละกลุ่ม

2.5 การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้
ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู ที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำแนกตามขนาดโรงเรียน และสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มีรายละเอียดดังตาราง 21

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำแนกตามขนาดโรงเรียน และสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

ตัวแปร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ขนาดโรงเรียน		
ขนาดเล็ก	468	42.82
ขนาดใหญ่	625	57.18
รวม	1,093	100.00
สังกัด		
สพม. เขต 20 (จังหวัดอุดรธานี)	217	19.85
สพม. เขต 23 (จังหวัดสกลนคร)	236	21.59
สพม. เขต 24 (จังหวัดกาฬสินธุ์)	185	16.93
สพม. เขต 29 (จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดอำนาจเจริญ)	227	20.77
สพม. เขต 31 (จังหวัดนครราชสีมา)	228	20.86
รวม	1,093	100.00

จากตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย พบว่า จำนวนกลุ่มตัวอย่างมาจากโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดเล็กใกล้เคียงกัน โดยมาจากโรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 625 คน (57.18%) มาจากโรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 468 คน (42.82%) นักเรียนมาจาก สพม. เขต 23 (จังหวัดสกลนคร) มากที่สุด (21.59%) รองลงมา คือ สพม. เขต 31 (จังหวัดนครราชสีมา) สพม. เขต 29 (จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดอำนาจเจริญ) สพม. เขต 20 (จังหวัดอุดรธานี) และ สพม. เขต 24 (จังหวัดกาฬสินธุ์) ตามลำดับ

1.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้ นำเสนอความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ทั้งหมดก่อนทำการวิเคราะห์กลุ่มแผนกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู มีรายละเอียดดังตาราง 22

ตาราง 22 สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู

ตัวแปร	SCL1	SCL2	SCL3	SCL4	SCL5	SCL6	SCL7	SCL8	SCL9	$\bar{x}$	S
SCL1	1.000									0.67	0.479
SCL2	0.309	1.000								0.70	0.466
SCL3	-0.154	0.048	1.000							0.70	0.466
SCL4	-0.144	-0.238	0.505**	1.000						0.60	0.498
SCL5	-0.056	0.155	0.327	0.354	1.000					0.77	0.430
SCL6	-0.144	-0.089	0.356	0.722**	0.193	1.000				0.60	0.498
SCL7	0.446*	0.327	0.155	0.032	-0.304	0.193	1.000			0.77	0.430
SCL8	0.489**	0.408*	-0.045	-0.339	0.071	-0.198	0.071	1.000		0.63	0.490
SCL9	0.236	0.024	0.267	0.181	-0.184	0.408*	0.604**	-0.023	1.000	0.90	0.305

KMO = 0.506, Bartlett's Test of sphericity $\chi^2 = 90.555$, df = 36, p-value = 0.000

- หมายเหตุ 1) ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2) * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 22 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู พบว่า มีความสัมพันธ์ทั้งหมด จำนวน 7 คู่ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 4 คู่ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์ทางบวกจำนวน 24 คู่ มีขนาดความสัมพันธ์ ระหว่าง 0.024 ถึง 0.722 และเป็นความสัมพันธ์ทางลบจำนวน 12 คู่ มีขนาดความสัมพันธ์ ระหว่าง -0.023 ถึง -0.339 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ที่มีค่าสูงสุด คือ SCL4 กับ SCL6 มีขนาดความสัมพันธ์ 0.722 ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีค่าต่ำสุด คือ SCL8 กับ SCL9 มีขนาดความสัมพันธ์ -0.023

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบค่าสถิติ Bartlett's test of Sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมุติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 90.555 ($p < .01$) แสดงให้เห็นว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์นี้มีความแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ซึ่งมีค่า 0.506 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน และเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ต่อไป

1.3 ผลการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการวัด 5 ครั้ง

ค่าสถิติเบื้องต้นของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,093 คน ที่ทำแบบทดสอบครบทั้ง 5 ครั้ง จากการวัดในช่วงเวลาต่างกัน 5 ช่วงเวลา แต่ละช่วงเว้นระยะห่าง 5 สัปดาห์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียดดังตาราง 23

ตาราง 23 ค่าสถิติเบื้องต้นของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการวัด 5 ครั้ง ในเวลาต่างกัน

ตัวแปร	คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)						
	$\bar{X}$	S	C.V.	Min	Max	Sk	Kur
AOE1	4.29	1.627	0.379	0	9	-0.076	-0.281
AOE2	6.02	2.145	0.356	0	10	0.025	-0.674
AOE3	7.38	2.277	0.309	1	10	-0.384	-0.962
AOE4	8.06	2.142	0.266	2	10	-0.688	-0.840
AOE5	8.44	1.956	0.232	2	10	-0.897	-0.498
AOR1	4.11	1.626	0.396	0	8	-0.123	-0.402
AOR2	5.26	2.178	0.414	0	10	0.027	-0.561
AOR3	6.19	2.546	0.411	0	10	-0.187	-0.754
AOR4	7.10	2.585	0.364	0	10	-0.642	-0.330
AOR5	7.86	2.622	0.334	0	10	-1.229	0.676
AOP1	4.03	1.287	0.319	1	7	0.035	-0.698
AOP2	4.73	1.553	0.328	0	10	0.125	0.249
AOP3	5.12	1.529	0.299	0	9	-0.367	0.763
AOP4	6.49	1.819	0.280	0	8	-1.205	0.752
AOP5	7.27	1.173	0.161	2	9	-1.244	3.370

จากตาราง 23 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 5 ($\bar{X}_1 = 4.29$, $\bar{X}_2 = 6.02$, $\bar{X}_3 = 7.38$, $\bar{X}_4 = 8.06$, $\bar{X}_5 = 8.44$) และการกระจายของคะแนนมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน ($S_1 = 1.627$, $S_2 = 2.145$, $S_3 = 2.277$, $S_4 = 2.142$, $S_5 = 1.956$) แสดงว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยเพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างมากขึ้น ซึ่งคะแนนการวัดครั้งที่ 1 มีการกระจายข้อมูลน้อยที่สุดในขณะที่คะแนนการวัดครั้งที่ 3 มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด ลักษณะการแจกแจงข้อมูลของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยทั้ง 5 ครั้ง พบว่า ครั้งที่ 1, 3, 4 และ 5 มีลักษณะเบ้ซ้ายและโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ส่วนครั้งที่ 2 มีลักษณะเบ้ขวาและโด่งสูงกว่าโค้งปกติ

ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 5 ($\bar{X}_1 = 4.11$, $\bar{X}_2 = 5.26$, $\bar{X}_3 = 6.19$, $\bar{X}_4 = 7.10$, $\bar{X}_5 = 7.86$) และการกระจายของคะแนนมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน ($S_1 = 1.626$, $S_2 = 2.178$, $S_3 = 2.546$, $S_4 = 2.585$, $S_5 = 2.622$) แสดงว่า

นักเรียน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างมากขึ้น ซึ่งคะแนนการวัดครั้งที่ 1 มีการกระจายข้อมูลน้อยที่สุด ในขณะที่คะแนนการวัดครั้งที่ 5 มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด ลักษณะการแจกแจงข้อมูลของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทั้ง 5 ครั้ง พบว่า ครั้งที่ 1, 3 และ 4 มีลักษณะเบ้ซ้ายและโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ครั้งที่ 2 มีลักษณะเบ้ขวาและโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ส่วนครั้งที่ 5 มีลักษณะเบ้ซ้ายและโด่งน้อยกว่าโค้งปกติ

ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์หลักการ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 5 ($\bar{X}_1 = 4.03$, $\bar{X}_2 = 4.73$, $\bar{X}_3 = 5.12$, $\bar{X}_4 = 6.49$, $\bar{X}_5 = 7.27$) และการกระจายของคะแนนมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน ($S_1 = 1.287$, $S_2 = 1.553$, $S_3 = 1.529$, $S_4 = 1.819$, $S_5 = 1.173$) แสดงว่า นักเรียน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์หลักการเพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างมากขึ้น ซึ่งคะแนนการวัดครั้งที่ 1 มีการกระจายข้อมูลน้อยที่สุด ในขณะที่คะแนนการวัดครั้งที่ 4 มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด ลักษณะการแจกแจงข้อมูลของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์หลักการทั้ง 5 ครั้ง พบว่า ครั้งที่ 1 มีลักษณะเบ้ขวาและโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ครั้งที่ 2 มีลักษณะเบ้ขวาและโด่งน้อยกว่าโค้งปกติ ส่วนครั้งที่ 3, 4 และ 5 มีลักษณะเบ้ซ้ายและโด่งน้อยกว่าโค้งปกติ

1.4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการวัดซ้ำ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามแบบวัดซ้ำ 5 ครั้ง จากข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์โค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง คะแนนที่เปลี่ยนแปลงไปจะต้องมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาอย่างเป็นระบบ อย่างน้อยในช่วงของการศึกษาดังนั้น คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการวัดทั้ง 5 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 5 สัปดาห์ รวมระยะเวลา 20 สัปดาห์ ต้องมีการเปลี่ยนแปลง การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงตรวจสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จากการวัดครั้งที่ 1-5 ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามแบบวัดซ้ำ (MANOVA repeated measures) เพื่อตรวจสอบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการตามจำนวนครั้งของการวัด ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังตาราง 24

ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามแบบวัดซ้ำ 5 ครั้ง ของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ

Multivariate Tests								
Effect		Value	F		Hypothesis df		Error df	p-value
AOE	Pillai's trace	0.852	1568.381		4		1089	0.000
AOR	Pillai's trace	0.794	1051.732		4		1089	0.000
AOP	Pillai's trace	0.885	2101.229		4		1089	0.000
Pairwise Comparisons								
(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)			Std. Error			p-value
		AOE	AOR	AOP	AOE	AOR	AOP	
5	4	0.382	0.755	0.785	0.029	0.034	0.039	0.000
	3	1.061	1.673	2.158	0.042	0.049	0.035	0.000
	2	2.418	2.598	2.546	0.051	0.052	0.039	0.000
	1	4.153	3.749	3.246	0.053	0.059	0.038	0.000
4	3	0.679	0.919	1.373	0.035	0.036	0.041	0.000
	2	2.036	1.844	1.761	0.045	0.042	0.044	0.000
	1	3.770	2.995	2.461	0.052	0.053	0.046	0.000
3	2	1.357	0.925	0.388	0.037	0.036	0.033	0.000
	1	3.091	2.076	1.088	0.049	0.052	0.039	0.000
2	1	1.735	1.151	0.700	0.041	0.041	0.036	0.000

จากตาราง 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามแบบวัดซ้ำ 5 ครั้ง ของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ ทั้ง 5 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F = 1568.381$, $p = 0.000$, $F = 1051.732$, $p = 0.000$, $F = 2101.229$, $p = 0.000$) และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนสอบรายคู่ตามวิธีของ Bonferroni พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ ทั้ง 5 ครั้ง ทุกคู่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคู่ที่มีความแตกต่างมากที่สุดคือ การวัดที่ 1 และ 5 ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ ทั้ง 5 ครั้ง เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 มีค่ามากกว่าแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 คะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 มีค่ามากกว่าแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 3 ถึงครั้งที่ 4 และคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 3 ถึงครั้งที่ 4 มีค่ามากกว่าแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 4 ถึงครั้งที่ 5

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เพื่อตอบความมุ่งหมายของการวิจัย

2.1 ผลการวิเคราะห์การพัฒนาและตรวจสอบความตรงโมเดลองค์ประกอบ

โค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

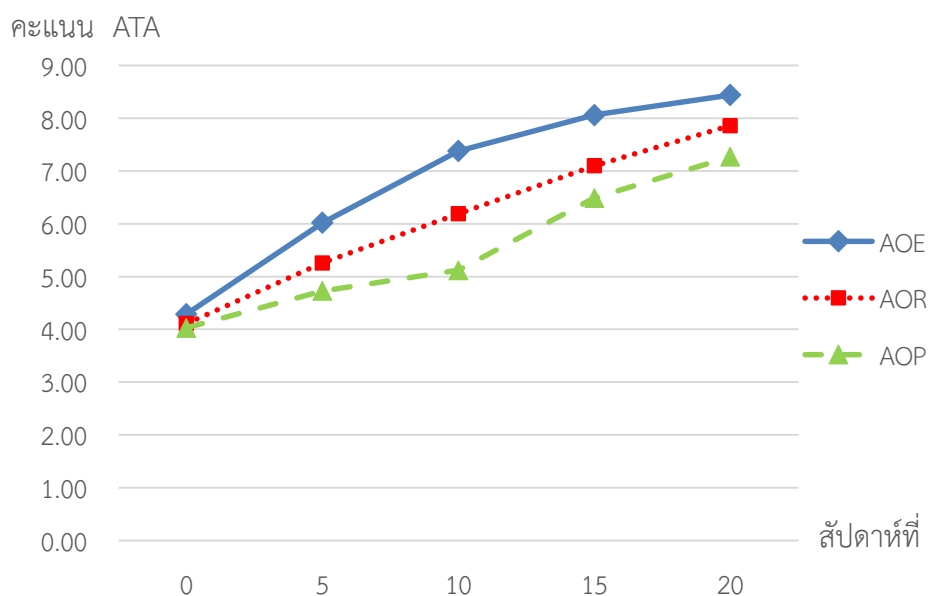
2.1.1 ตรวจสอบรูปร่างลักษณะองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน ตามแนวคิดของ Bloom (1981) คือ 1) การวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ 3) การวิเคราะห์หลักการ ที่มีการวัดพัฒนาการทั้งหมด 5 ครั้ง

ผลการวิเคราะห์ตรวจสอบรูปร่างลักษณะโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ภายในกลุ่ม พบว่า ข้อมูลคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ มีแนวโน้มเป็นเชิงเส้นตรง (F: linear = 5605.734, F: quadratic = 832.430, p = 0.000; F: linear = 4193.600, F: quadratic = 38.968, p = 0.000; F: linear = 7316.247, F: quadratic = 129.280, p = 0.000) รายละเอียดแสดงดังตาราง 25

ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่ม ของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และด้านการวิเคราะห์หลักการ

Within-Subjects Effect						
Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
AOE	Linear	11688.729	1	11688.729	5605.734	0.000
	Quadratic	893.204	1	893.204	832.430	0.000
AOR	Linear	9539.297	1	9539.297	4193.600	0.000
	Quadratic	49.806	1	49.806	38.968	0.000
AOP	Linear	7445.420	1	7445.420	7316.247	0.000
	Quadratic	104.246	1	104.246	129.280	0.000

แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการวัดจำนวน 5 ครั้ง พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย จากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 5 ($\bar{X}_1 = 4.29$, $\bar{X}_2 = 6.02$, $\bar{X}_3 = 7.38$, $\bar{X}_4 = 8.06$, $\bar{X}_5 = 8.44$) และคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์หลักการ จากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 5 ($\bar{X}_1 = 4.03$, $\bar{X}_2 = 4.73$, $\bar{X}_3 = 5.12$, $\bar{X}_4 = 6.49$, $\bar{X}_5 = 7.27$) มีรูปร่างลักษณะแบบพีชไว้ซ์ ซึ่งขัดแย้งกับผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่ม ส่วนคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 5 ($\bar{X}_1 = 4.11$, $\bar{X}_2 = 5.26$, $\bar{X}_3 = 6.19$, $\bar{X}_4 = 7.10$, $\bar{X}_5 = 7.86$) มีรูปร่างลักษณะแบบเชิงเส้นตรง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่ม แสดงได้ดังภาพประกอบ 33



ภาพประกอบ 33 รูปร่างลักษณะการกระจายข้อมูลคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ จากการพิจารณาค่าเฉลี่ย

เมื่อพิจารณารูปร่างลักษณะตามรูปแบบของการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่ม และจากการพิจารณาค่าเฉลี่ย จะเห็นได้ว่า มีเพียงคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เท่านั้นที่สอดคล้องกัน ส่วนคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยและด้านการวิเคราะห์หลักการมีความขัดแย้งกัน ดังนั้นเพื่อให้เกิดความชัดเจนในการเลือกใช้รูปร่างลักษณะที่เหมาะสม ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยกำหนดรูปร่างลักษณะตามรูปแบบของการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่ม และจากการพิจารณาค่าเฉลี่ยเพื่อดูค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยและด้านการวิเคราะห์หลักการ เมื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแบบพิกซ์ไวส์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมมากกว่าการวิเคราะห์ด้วยโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงเชิงเส้นตรง รายละเอียดแสดงดังตาราง 26

ตาราง 26 ค่าดัชนีความสอดคล้องโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงเชิงเส้นตรง และแบบพิกซ์ไวส์

Variable	Shape	χ^2	df	χ^2/df	p-value	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
AOE	Linear	1752.240	10	175.224	0.000	0.696	0.696	0.399	0.235
	Piecewise	105.328	6	17.555	0.000	0.983	0.971	0.123	0.040
AOP	Linear	658.509	10	65.851	0.000	0.803	0.803	0.244	0.201
	Piecewise	179.097	6	29.850	0.000	0.947	0.912	0.162	0.055

2.1.2 วิเคราะห์โมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การวิเคราะห์ในตอนนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของโมเดล โดยพิจารณาจากค่าความเหมาะสมพอดีของข้อมูล ความคลาดเคลื่อนของโมเดล ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า และค่าประมาณพารามิเตอร์ที่สำคัญคือ ค่าอิทธิพลของความชันหรือพัฒนาการที่ส่งผลต่อคะแนนการวัดแต่ละครั้ง ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนความสามารถเริ่มต้น และความชันหรือพัฒนาการ โดยกำหนดให้รูปร่างลักษณะของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยและด้านการวิเคราะห์หลักการ เป็นแบบโมเดลโค้งพัฒนาการแบบพีชไว้ซ์ ส่วนรูปร่างลักษณะของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นแบบโมเดลโค้งพัฒนาการแบบเชิงเส้นตรง ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังตาราง 27 ภาพประกอบ 34 และ 35

ตาราง 27 ผลการวิเคราะห์โมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์

Latent Variable	$\bar{x}$	SE	Z-value	Observed Variable	Initial		Slope1		Slope2		r^2
					b	β	b	β	b	β	
IAOE	2.754	0.080	34.588**	AOE1	1	0.950	0	-	0	-	0.902
SAOE1	2.194	0.090	24.506**	AOE2	1	0.763	1	0.351	0	-	0.769
SAOE2	0.818	0.041	20.109**	AOE3	1	0.682	2	0.628	0	-	0.961
				AOE4	1	0.725	2	0.667	0.5	0.292	0.850
				AOE5	1	0.796	2	0.733	1	0.641	0.947
IAOR	2.582	0.070	36.681**	AOR1	1	0.970	0	-	-	-	0.940
SAOR1	2.457	0.104	23.556**	AOR2	1	0.739	1	0.173	-	-	0.658
				AOR3	1	0.630	2	0.295	-	-	0.601
				AOR4	1	0.625	3	0.440	-	-	0.758
				AOR5	1	0.612	4	0.572	-	-	0.926
IAOP	3.931	0.128	30.675**	AOP1	1	0.789	0	-	0	-	0.622
SAOP1	1.652	0.102	16.186**	AOP2	1	0.678	0.5	0.231	0	-	0.616
SAOP2	2.483	0.122	20.311**	AOP3	1	0.635	1	0.434	0	-	0.774
				AOP4	1	0.622	1	0.425	1	0.252	0.523
				AOP5	1	0.877	1	0.599	2	0.711	0.854
Endogenous Latent Variable		Exogenous Latent Variable		b	β	SE		Z-value		r^2	
IATA		IAOE		1.000	0.777	0.023		33.744**		0.604	
		IAOR		0.573	0.435	0.040		10.816**		0.396	
		IAOP		0.713	0.836	0.020		42.450**		0.698	

ตาราง 27 (ต่อ)

Endogenous Latent Variable	Exogenous Latent Variable	b	β	SE	Z-value	r ²
SATA1	SAOE1	1.000	0.667	0.032	20.549**	0.445
	SAOR	0.709	0.908	0.037	24.312**	0.824
	SAOP1	0.728	0.493	0.053	9.353**	0.244
SATA2	SAOE2	1.000	0.402	0.038	10.471**	0.162
	SAOP2	0.694	0.836	0.047	17.840**	0.699

$\chi^2 = 438.140$, df = 59, CFI = 0.978, TLI = 0.961, RMSEA = 0.077, SRMR = 0.055
หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

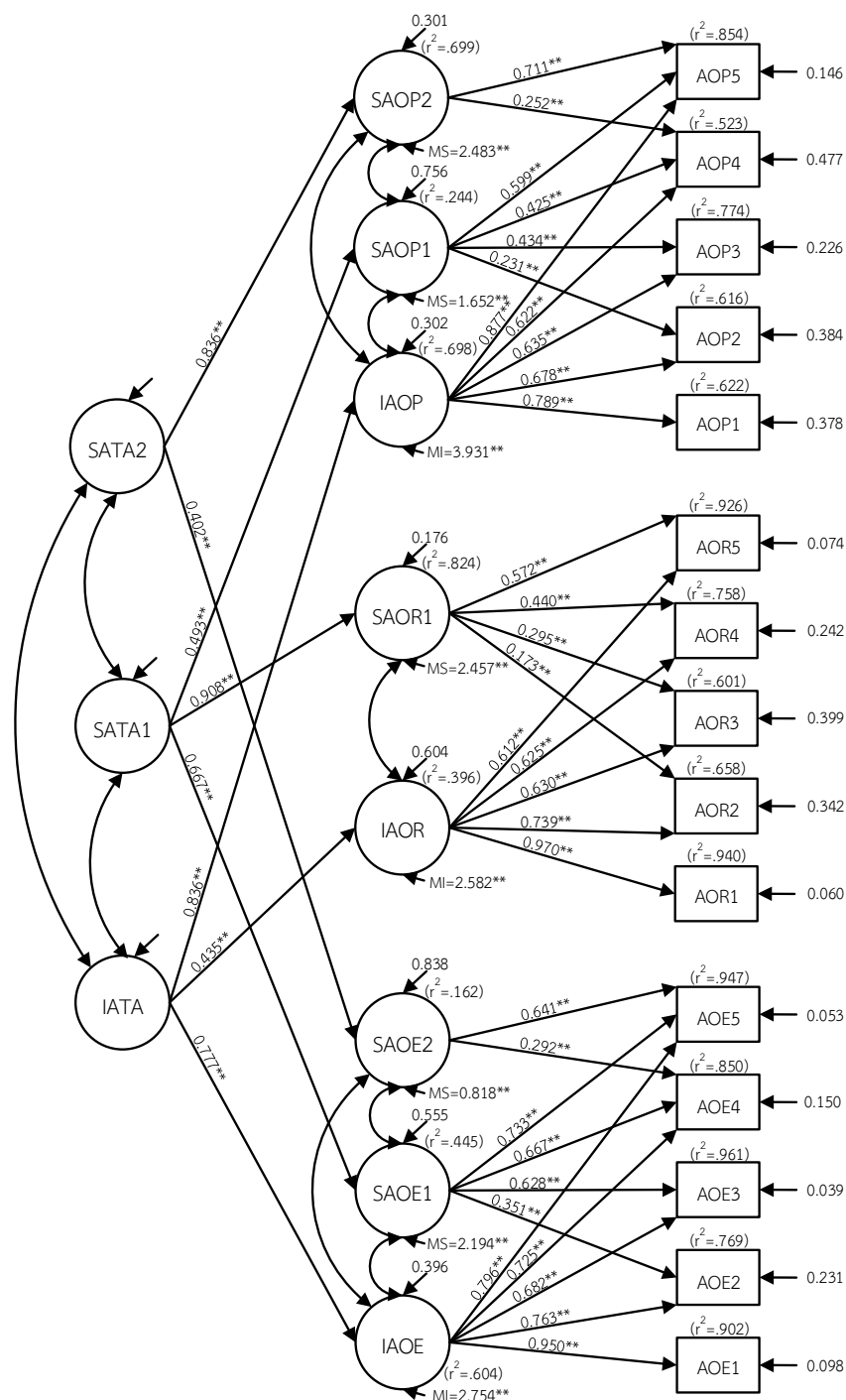
จากตาราง 27 พบว่า โมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีความตรงเชิงโครงสร้าง โดยพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของโมเดล ได้แก่ $\chi^2 = 438.140$, df = 59, CFI = 0.978, TLI = 0.961, RMSEA = 0.077, SRMR = 0.055 และมีค่า χ^2/df น้อยกว่า 10 ค่าดัชนี CFI และ TLI มีค่ามากกว่า 0.09 ดัชนี RMSEA และดัชนี SRMR มีค่าต่ำกว่า 0.08 แสดงว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ค่าอิทธิพลของตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้นของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อย ที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0.950, 0.763, 0.682, 0.725 และ 0.796 ตามลำดับ ตัวแปรแฝงความชันหรือพัฒนาการที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0, 0.351, 0.628, 0.292 และ 0.641 ตามลำดับ สำหรับค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรแฝงในสมการโครงสร้าง พบว่า ตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้น เท่ากับ 2.754 และตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.194 และ 0.818 ตามลำดับ ซึ่งทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ค่าอิทธิพลของตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้นของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0.970, 0.739, 0.630, 0.625 และ 0.612 ตามลำดับ ตัวแปรแฝงความชันหรือพัฒนาการที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0, 0.173, 0.295, 0.440 และ 0.572 ตามลำดับ สำหรับค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรแฝงในสมการโครงสร้าง พบว่า ตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้น เท่ากับ 2.582 และตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.457 ซึ่งทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ค่าอิทธิพลของตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้นของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์หลักการ ที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0.789, 0.678, 0.635, 0.622 และ 0.877 ตามลำดับ ตัวแปรแฝงความชันหรือพัฒนาการที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0, 0.231, 0.434, 0.252 และ 0.711 ตามลำดับ สำหรับค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรแฝงในสมการโครงสร้าง พบว่า ตัวแปรแฝงคะแนน

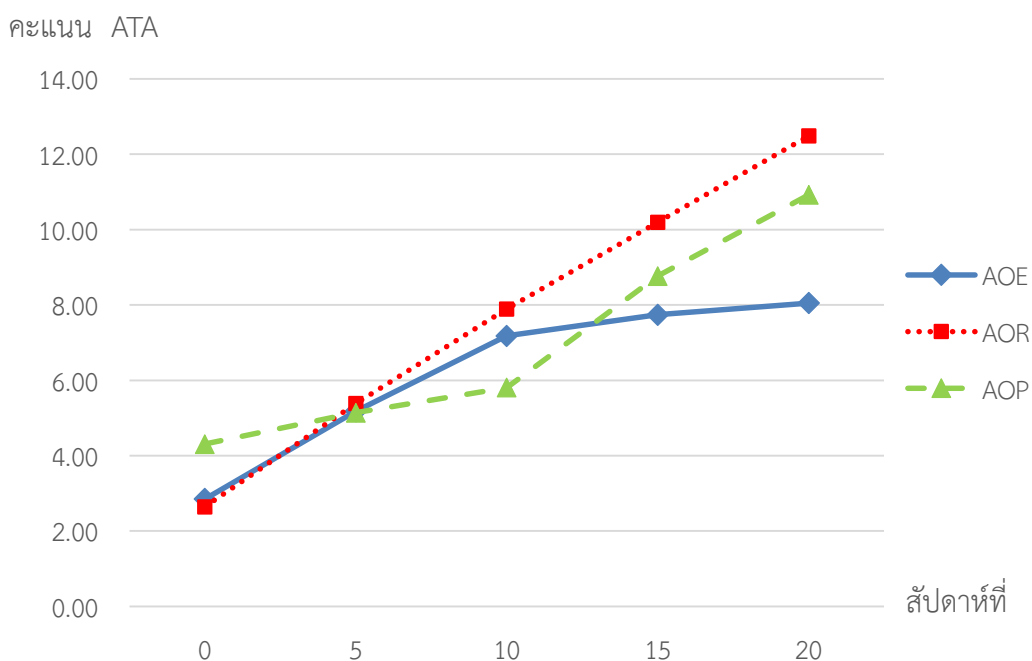
ความสามารถเริ่มต้น เท่ากับ 3.931 และตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.652 และ 2.483 ตามลำดับ ซึ่งทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



หมายเหตุ 1) ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) ค่าพารามิเตอร์ในโมเดลแสดงเป็นค่ามาตรฐาน

ภาพประกอบ 34 โมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์



ภาพประกอบ 35 รูปร่างลักษณะพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์องค์ประกอบ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ

2.2 ผลการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีรายละเอียดดังตาราง 28

ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์กลุ่มแฟกโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์

Number of Group	Loglike-lihood	Number of free parameter	AIC	BIC	ABIC	E_k	จำนวนสมาชิกในแต่ละคลาส
2	-24724.189	65	49578.378	49903.168	49696.708	0.971	1 = 876 2 = 217
3	-24262.824	100	48725.648	49225.316	48907.693	0.974	1 = 0 2 = 229 3 = 864
4	-23853.456	112	47930.912	48490.541	48134.803	0.968	1 = 0 2 = 245 3 = 432 4 = 416

หมายเหตุ ABIC = sample-size adjust BIC, E_k = Entropy

จากตาราง 28 ผลการวิเคราะห์กลุ่มแฝงโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ได้ผลการวิเคราะห์กลุ่มแฝงรวม 3 โมเดล มีจำนวนกลุ่มในแต่ละโมเดลเป็น 2, 3 และ 4 กลุ่ม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าความน่าจะเป็นที่จำแนกผลได้ถูกต้อง (E_k) เหมาะสม คือโมเดลที่มีจำนวนกลุ่ม 3 กลุ่ม แต่เนื่องจากเมื่อจำแนกสมาชิกเข้ากลุ่มแล้ว ในกลุ่มที่หนึ่งไม่มีจำนวนสมาชิก (มีสมาชิก 0 คน) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพิจารณาค่าความน่าจะเป็นที่จำแนกผลได้ถูกต้อง (E_k) เหมาะสมรองลงมา คือโมเดลที่มีจำนวนกลุ่ม 2 กลุ่ม (likelihood = -24724.189, AIC = 49578.378, BIC = 49903.168, ABIC = 49696.708, E_k = 0.971) ซึ่งผลการวิเคราะห์การจำแนกกลุ่มแฝงโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีรายละเอียดดังตาราง 29 ภาพประกอบ 36 และ 37

ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์การจำแนกกลุ่มแฝงโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์

C#1 _{ATA} (กลุ่มแฝงที่ 1 จำนวน 876 คน สัดส่วน 0.80146 ความน่าจะเป็นเฉลี่ย 0.995)											
Latent Variable	$\bar{x}$	SE	Z-value	Observed Variable	Initial b	β	Slope1		Slope2		r^2
							b	β	b	β	
IAOE	0.530	0.102	5.211**	AOE1	1	0.830	0	-	0	-	0.690
SAOE1	10.362	0.809	12.805**	AOE2	1	0.696	1	0.235	0	-	0.781
SAOE2	3.545	0.271	13.080**	AOE3	1	0.610	2	0.413	0	-	0.915
				AOE4	1	0.664	2	0.449	0.5	0.242	0.881
				AOE5	1	0.735	2	0.497	1	0.535	0.972
IAOR	0.401	0.107	3.752**	AOR1	1	0.816	0	-	-	-	0.665
SAOR1	8.708	0.680	12.800**	AOR2	1	0.728	1	0.220	-	-	0.784
				AOR3	1	0.604	2	0.365	-	-	0.782
				AOR4	1	0.547	3	0.495	-	-	0.894
				AOR5	1	0.464	4	0.561	-	-	0.866
IAOP	1.862	0.052	35.998**	AOP1	1	0.741	0	-	0	-	0.549
SAOP1	9.067	0.713	12.717**	AOP2	1	0.666	0.5	0.158	0	-	0.602
SAOP2	8.671	0.727	11.926**	AOP3	1	0.615	1	0.291	0	-	0.691
				AOP4	1	0.652	1	0.308	1	0.192	0.484
				AOP5	1	0.934	1	0.442	2	0.551	0.549
Endogenous Latent Variable		Exogenous Latent Variable		b	β	SE		Z-value		r^2	
IATA		IAOE		1.000	0.961	0.002		580.615**		0.924	
		IAOR		0.863	0.946	0.003		340.289**		0.894	
		IAOP		0.643	0.939	0.004		269.639**		0.882	
SATA1		SAOE1		1.000	0.977	0.002		626.925**		0.955	
		SAOR		0.694	0.866	0.008		111.730**		0.750	
		SAOP1		0.808	0.858	0.024		35.628**		0.737	

ตาราง 29 (ต่อ)

Endogenous Latent Variable	Exogenous Latent Variable	b	β	SE	Z-value	r^2			
SATA2	SAOE2	1.000	0.511	0.032	16.188**	0.261			
	SAOP2	0.504	0.966	0.006	164.528**	0.932			
C#2 _{ATA} (กลุ่มแฝงที่ 2 จำนวน 217 คน สัดส่วน 0.19854 ความน่าจะเป็นเฉลี่ย 1.000)									
Latent Variable	$\bar{x}$	SE	Z-value	Observed Variable	Initial b	Slope1 β	Slope2 b	Slope2 β	r^2
IAOE	2.869	0.085	33.942**	AOE1	1	0.824	0	-	0.678
SAOE1	1.974	0.128	15.465**	AOE2	1	0.665	1	0.349	0.791
SAOE2	0.759	0.083	9.164**	AOE3	1	0.545	2	0.571	0.927
				AOE4	1	0.557	2	0.584	0.888
				AOE5	1	0.548	2	0.575	0.984
IAOR	4.185	0.327	12.814**	AOR1	1	0.729	0	-	0.532
SAOR1	2.575	0.196	13.120**	AOR2	1	0.783	1	0.161	0.774
				AOR3	1	0.723	2	0.297	0.840
				AOR4	1	0.694	3	0.428	0.982
				AOR5	1	0.593	4	0.487	0.897
IAOP	2.591	0.135	19.173**	AOP1	1	0.931	0	-	0.866
SAOP1	0.639	0.107	5.947**	AOP2	1	0.788	0.5	0.291	0.774
SAOP2	2.460	0.157	15.642**	AOP3	1	0.721	1	0.533	0.919
				AOP4	1	0.682	1	0.504	0.732
				AOP5	1	0.788	1	0.582	0.973
Endogenous Latent Variable	Exogenous Latent Variable	b	β	SE	Z-value	r^2			
IATA	IAOE	1.000	0.973	0.001	848.727**	0.948			
	IAOR	0.863	0.710	0.041	17.212**	0.503			
	IAOP	0.643	0.569	0.026	22.206**	0.323			
SATA1	SAOE1	1.000	0.639	0.037	17.343**	0.408			
	SAOR	0.694	0.955	0.003	316.157**	0.912			
	SAOP1	0.808	0.333	0.041	8.193**	0.111			
SATA2	SAOE2	1.000	0.322	0.027	12.062**	0.104			
	SAOP2	0.504	0.570	0.050	11.489**	0.325			

likelihood = -24724.189, AIC = 49578.378, BIC = 49903.163, ABIC = 49696.708, E_k = 0.971

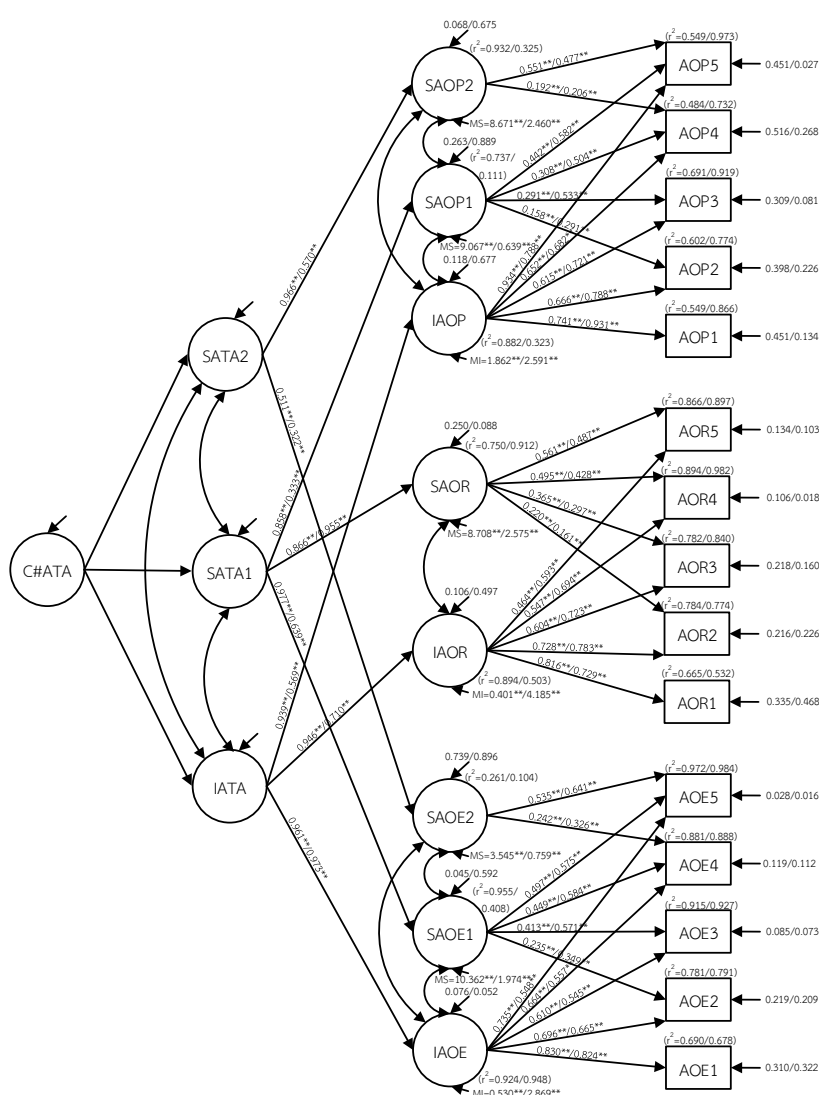
หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 29 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างจากการวิเคราะห์กลุ่มแฝงพบว่า สัดส่วนของนักเรียนที่ถูกจัดเข้ากลุ่มแฝงที่ 1 จำนวน 876 คน (ร้อยละ 80.146) และ สัดส่วนของนักเรียนที่ถูกจัดเข้ากลุ่มแฝงที่ 2 จำนวน 217 คน (ร้อยละ 19.854) เมื่อพิจารณาโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ พบว่า

กลุ่มแฝงที่ 1 เป็นนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูง เนื่องจาก ค่าอิทธิพลของตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้นของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0.830, 0.696, 0.610, 0.664 และ 0.735 ตามลำดับ ตัวแปรแฝงความชันหรือพัฒนาการที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0, 0.235, 0.413, 0.242 และ 0.535 ตามลำดับ สำหรับค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรแฝงในสมการโครงสร้าง พบว่า ตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้น เท่ากับ 0.530 และตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 10.362 และ 3.545 ตามลำดับ ซึ่งทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าอิทธิพลของตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้นของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0.816, 0.728, 0.604, 0.547 และ 0.464 ตามลำดับ ตัวแปรแฝงความชันหรือพัฒนาการที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0, 0.220, 0.365, 0.495 และ 0.561 ตามลำดับ สำหรับค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรแฝงในสมการโครงสร้าง พบว่า ตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้น เท่ากับ 0.401 และตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 8.708 ซึ่งทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าอิทธิพลของตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้นของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์หลักการที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0.741, 0.666, 0.615, 0.652 และ 0.934 ตามลำดับ ตัวแปรแฝงความชันหรือพัฒนาการที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0, 0.158, 0.291, 0.192 และ 0.551 ตามลำดับ สำหรับค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรแฝงในสมการโครงสร้าง พบว่า ตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้น เท่ากับ 1.862 และตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 9.067 และ 8.671 ตามลำดับ ซึ่งทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กลุ่มแฝงที่ 2 เป็นนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่ำ เนื่องจาก ค่าอิทธิพลของตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้นของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0.824, 0.665, 0.545, 0.557 และ 0.548 ตามลำดับ ตัวแปรแฝงความชันหรือพัฒนาการที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0, 0.349, 0.571, 0.326 และ 0.641 ตามลำดับ สำหรับค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรแฝงในสมการโครงสร้าง พบว่า ตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้น เท่ากับ 2.869 และตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.974 และ 0.759 ตามลำดับ ซึ่งทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าอิทธิพลของตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้นของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0.729, 0.783, 0.723, 0.694 และ 0.593 ตามลำดับ ตัวแปรแฝงความชันหรือพัฒนาการที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0, 0.161, 0.297, 0.428 และ 0.487 ตามลำดับ สำหรับค่าพารามิเตอร์

ของตัวแปรแฝงในสมการโครงสร้าง พบว่า ตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้น เท่ากับ 4.185 และตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.575 ซึ่งทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าอิทธิพลของตัวแปรแฝงคะแนนความสามารถเริ่มต้นของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านการวิเคราะห์หลักการที่ส่งผลต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0.931, 0.788, 0.721, 0.682 และ 0.788 ตามลำดับ ตัวแปรแฝงความชันหรือพัฒนาการที่ส่งผล ต่อคะแนนในการวัดครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 0, 0.291, 0.533, 0.206 และ 0.477 ตามลำดับ สำหรับค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรแฝงในสมการโครงสร้าง พบว่า ตัวแปรแฝงคะแนน ความสามารถเริ่มต้น เท่ากับ 2.591 และตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.639 และ 2.460 ตามลำดับ ซึ่งทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



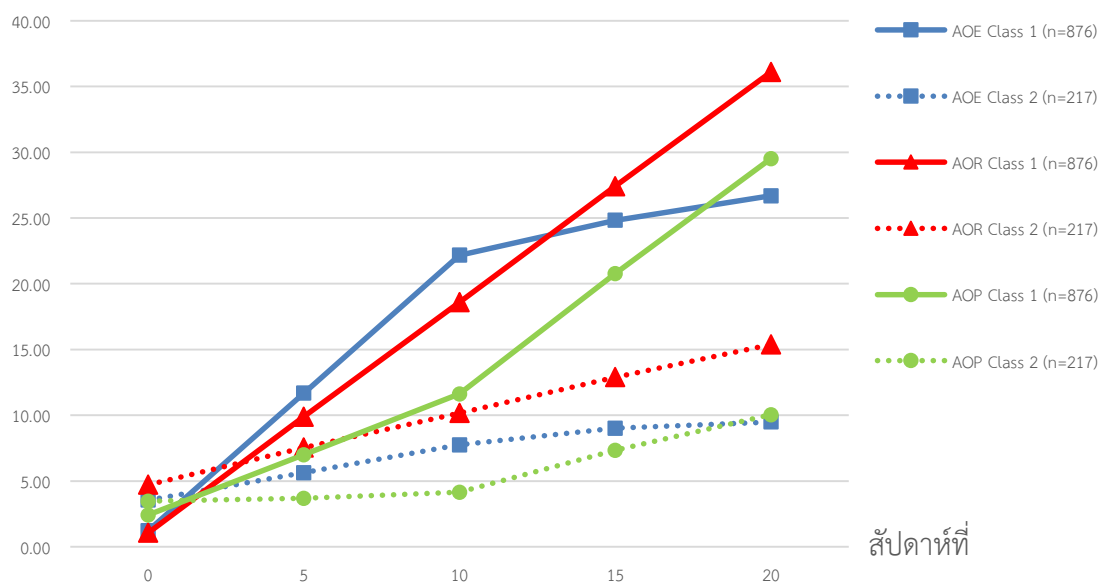
หมายเหตุ 1) ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) ค่าพารามิเตอร์ในโมเดลแสดงเป็นค่ามาตรฐาน

ภาพประกอบ 36 โมเดลองค์ประกอบโครงสร้างพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิด

วิเคราะห์ กลุ่มแฝงที่ 1 และ 2

คะแนน ATA



ภาพประกอบ 37 รูปร่างลักษณะพัฒนาการกลุ่มแฝงที่ 1 และกลุ่มแฝงที่ 2 ด้านการวิเคราะห์องค์ประกอบ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ

2.3 ผลการวิเคราะห์กลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู มีรายละเอียดดังตาราง 30

ตาราง 30 ผลการวิเคราะห์กลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู

Number of Group	Loglikelihood	Number of free parameter	AIC	BIC	ABIC	E_k	χ^2	L^2	df	χ^2/df
2	-140.381	19	318.763	345.385	286.229	1.000	250.510	99.213	491	0.510
3	-124.897	29	307.793	348.428	258.136	0.984	255.458	81.282	482	0.530
4	-115.47	39	308.950	363.596	242.169	0.987	173.811	62.438	472	0.368

หมายเหตุ ABIC = sample-size adjust BIC, E_k = Entropy, χ^2 = pearson chi-square, L^2 = likelihood ratio chi-square

จากตาราง 30 ผลการวิเคราะห์กลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู ได้ผลการวิเคราะห์กลุ่มแฝงรวม 3 โมเดล มีจำนวนกลุ่มในแต่ละโมเดลเป็น 2, 3 และ 4 กลุ่ม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าสัดส่วนไคสแควร์และ df พบว่า โมเดลที่ 2, 3 และ 4 ต่างเป็น

โมเดลที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2/df > .05$) ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงพิจารณาเลือกโมเดลที่มีความน่าจะเป็นที่จำแนกผลได้ถูกต้อง (E_k) เหมาะสม และมีค่า BIC ต่ำที่สุด คือโมเดลที่มีจำนวนกลุ่ม 2 กลุ่ม (likelihood = -140.381, df = 491, AIC = 318.763, BIC = 345.385, ABIC = 286.229, $E_k = 1.000$) จากผลการวิเคราะห์กลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู สามารถแสดงค่าสัมประสิทธิ์จำแนกกลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู ได้ตามรายละเอียดดังตาราง 31 และภาพประกอบ 38

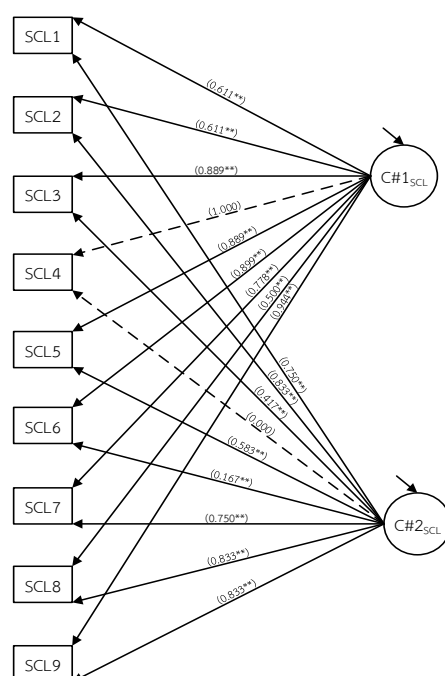
ตาราง 31 ค่าสัมประสิทธิ์จำแนกกลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู

ตัวบ่งชี้	Class 1		Class 2	
	coeff.	S.E.	coeff.	S.E.
SCL1	0.611 ²	0.115	0.750 ³	0.125
SCL2	0.611 ²	0.115	0.833 ³	0.108
SCL3	0.889 ³	0.074	0.417 ¹	0.142
SCL4	1.000 ⁰	0.000	0.000 ⁰	0.000
SCL5	0.889 ³	0.074	0.583 ¹	0.142
SCL6	0.889 ³	0.074	0.167 ⁰	0.108
SCL7	0.778 ³	0.098	0.750 ³	0.125
SCL8	0.500 ¹	0.118	0.833 ³	0.108
SCL9	0.944 ³	0.054	0.833 ³	0.108
จำนวน (count)	18		12	
สัดส่วน (proportions)	0.600		0.400	
ความน่าจะเป็นเฉลี่ย	1.000		1.000	
หมายเหตุ	⁰ หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ		¹ หมายถึง ตัวบ่งชี้ระดับปานกลาง	
	² หมายถึง ตัวบ่งชี้ระดับสูง		³ หมายถึง ตัวบ่งชี้ระดับสูงมาก	

จากตาราง 31 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างจากการวิเคราะห์กลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู พบว่า สัดส่วนของกลุ่มครูที่ถูกจัดเข้ากลุ่มแฝงที่ 1 จำนวน 18 คน (ร้อยละ 60.00) และสัดส่วนของกลุ่มครูที่ถูกจัดเข้ากลุ่มแฝงที่ 2 จำนวน 12 คน (ร้อยละ 40.00) เมื่อพิจารณาเป็นรายตัวบ่งชี้ พบว่า การส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิดฝึกทำ และฝึกปรับปรุงตนเอง (SCL4) เป็นตัวบ่งชี้ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในทั้งสองกลุ่ม ส่วนการใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริงโดยรวมมือกับชุมชน (SCL7) และการประเมินตนเองอยู่เสมอ ตลอดจนสังเกตและประเมินพัฒนาการของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง (SCL9) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีค่าความน่าจะเป็นเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับสูงมาก และเมื่อพิจารณาตัวบ่งชี้ในกลุ่มแฝงที่ 1 และกลุ่มแฝงที่ 2 พบว่า

กลุ่มแฝงที่ 1 เป็นครูที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด เนื่องจากมีการจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้นักเรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์ (SCL3 = 0.889) การส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนการเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตส่วนดีและปรับปรุงส่วนด้อยของนักเรียน (SCL5 = 0.889) และการใช้การสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหา และการค้นพบความรู้ (SCL6 = 0.889) อยู่ในระดับสูงมาก มีการจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลูกเร้า จูงใจ และเสริมแรงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ (SCL1 = 0.611) และการเข้าใจและเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล และแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง (SCL2 = 0.611) อยู่ในระดับสูง มีการปลูกฝังระเบียบวินัย ค่านิยมและคุณธรรมตามวิถีวัฒนธรรมไทย (SCL8 = 0.500) อยู่ในระดับปานกลาง

กลุ่มแฝงที่ 2 เป็นครูที่มีความเข้าใจ เอาใจใส่ และเน้นการปลูกฝังระเบียบวินัยให้นักเรียน เนื่องจากมีการจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลูกเร้า จูงใจ และเสริมแรงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ (SCL1 = 0.750) การเข้าใจและเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล และแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง (SCL2 = 0.833) และการปลูกฝังระเบียบวินัย ค่านิยม และคุณธรรมตามวิถีวัฒนธรรมไทย (SCL8 = 0.833) อยู่ในระดับสูงมาก มีการส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนการเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตส่วนดีและปรับปรุงส่วนด้อยของนักเรียน (SCL5 = 0.583) และการจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้นักเรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์ (SCL3 = 0.417) อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนการใช้การสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหา และการค้นพบความรู้ (SCL6) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ



หมายเหตุ ——— มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
 ----- ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ภาพประกอบ 38 โมเดลกลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู

2.4 ผลการวิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู
ในแต่ละกลุ่ม ที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
แต่ละกลุ่ม มีรายละเอียดดังตาราง 32 และภาพประกอบ 39

ตาราง 32 ผลการวิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูในแต่ละกลุ่ม
ที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
แต่ละกลุ่ม

C#1 _{ATA} (กลุ่มแฝงที่ 1 จำนวน 876 คน สัดส่วน 0.80146 ความน่าจะเป็นเฉลี่ย 0.995)											
Latent Variable	$\bar{x}$	SE	Z-value	Observed Variable	Initial b	β	Slope1 b β		Slope2 b β		r^2
IAOE	-5.374	0.263	-20.397**	AOE1	1	0.830	0	-	0	-	0.690
SAOE1	-51.099	5.938	-8.606**	AOE2	1	0.696	1	0.235	0	-	0.781
SAOE2	1.563	0.086	18.201**	AOE3	1	0.610	2	0.413	0	-	0.915
				AOE4	1	0.664	2	0.449	0.5	0.241	0.881
				AOE5	1	0.735	2	0.497	1	0.535	0.972
IAOR	-5.408	0.277	-19.510**	AOR1	1	0.816	0	-	-	-	0.665
SAOR1	-45.742	5.342	-8.563**	AOR2	1	0.728	1	0.220	-	-	0.784
				AOR3	1	0.604	2	0.365	-	-	0.782
				AOR4	1	0.547	3	0.495	-	-	0.894
				AOR5	1	0.464	4	0.561	-	-	0.866
IAOP	-3.908	0.110	-35.494**	AOP1	1	0.741	0	-	0	-	0.549
SAOP1	-44.912	3.696	-12.151**	AOP2	1	0.666	0.5	0.158	0	-	0.602
SAOP2	4.927	0.420	11.744**	AOP3	1	0.615	1	0.291	0	-	0.691
				AOP4	1	0.652	1	0.308	1	0.192	0.484
				AOP5	1	0.934	1	0.442	2	0.551	0.549
Endogenous Latent Variable	Exogenous Latent Variable			b	β	SE		Z-value		r^2	
IATA	IAOE			1.000	0.961	0.002		489.374**		0.924	
	IAOR			0.863	0.946	0.003		330.395**		0.894	
	IAOP			0.643	0.939	0.004		265.873**		0.882	
SATA1	SAOE1			1.000	0.977	0.002		453.944**		0.955	
	SAOR			0.694	0.866	0.010		86.966**		0.750	
	SAOP1			0.808	0.858	0.025		34.042**		0.737	
SATA2	SAOE2			1.000	0.511	0.032		16.142**		0.261	
	SAOP2			0.504	0.966	0.006		162.010**		0.932	

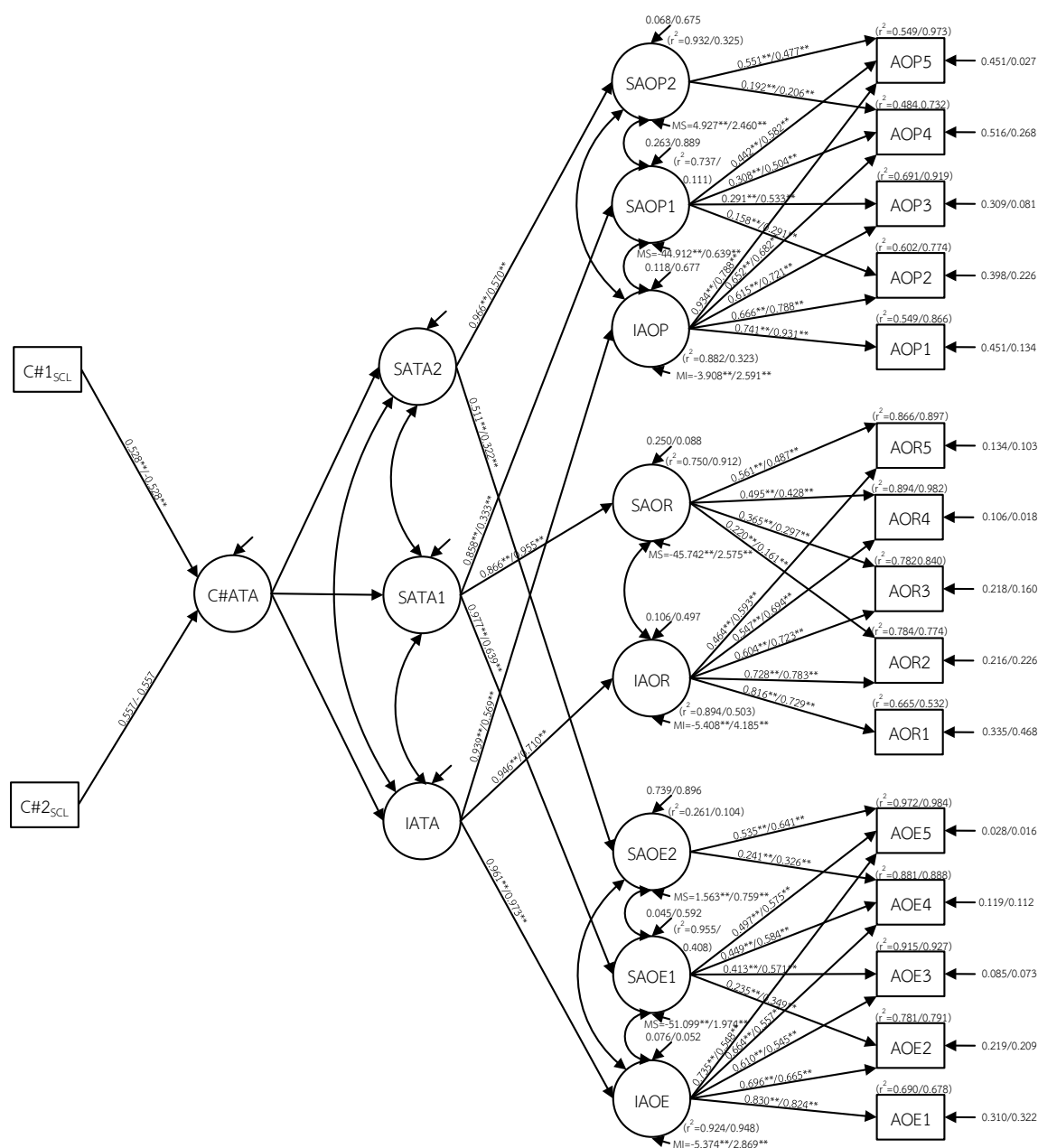
ตาราง 32 (ต่อ)

C#2 _{ATA} (กลุ่มแฝงที่ 2 จำนวน 217 คน สัดส่วน 0.19854 ความน่าจะเป็นเฉลี่ย 1.000)											
Latent Variable	$\bar{x}$	SE	Z-value	Observed Variable	Initial b	Slope1 β	Slope2 β			r^2	
IAOE	2.869	0.093	30.883**	AOE1	1	0.824	0	-	0	-	0.678
SAOE1	1.974	0.130	15.218**	AOE2	1	0.665	1	0.349	0	-	0.791
SAOE2	0.759	0.083	9.165**	AOE3	1	0.545	2	0.571	0	-	0.927
				AOE4	1	0.557	2	0.584	0.5	0.326	0.888
				AOE5	1	0.548	2	0.575	1	0.641	0.984
IAOR	4.185	0.326	12.831**	AOR1	1	0.729	0	-	-	-	0.532
SAOR1	2.575	0.205	12.542**	AOR2	1	0.783	1	0.161	-	-	0.774
				AOR3	1	0.723	2	0.297	-	-	0.840
				AOR4	1	0.694	3	0.428	-	-	0.982
				AOR5	1	0.593	4	0.487	-	-	0.897
IAOP	2.591	0.136	19.123**	AOP1	1	0.931	0	-	0	-	0.866
SAOP1	0.639	0.107	5.948**	AOP2	1	0.788	0.5	0.291	0	-	0.774
SAOP2	2.460	0.157	15.650**	AOP3	1	0.721	1	0.533	0	-	0.919
				AOP4	1	0.682	1	0.504	1	0.206	0.732
				AOP5	1	0.788	1	0.582	2	0.477	0.973
Endogenous Latent Variable	Exogenous Latent Variable			b	β	SE		Z-value		r^2	
IATA	IAOE			1.000	0.973	0.001		715.353**		0.948	
	IAOR			0.863	0.710	0.042		17.015**		0.503	
	IAOP			0.643	0.569	0.026		22.241**		0.323	
SATA1	SAOE1			1.000	0.639	0.040		16.030**		0.408	
	SAOR			0.694	0.955	0.004		246.085**		0.912	
	SAOP1			0.808	0.333	0.042		7.959**		0.111	
SATA2	SAOE2			1.000	0.322	0.027		12.072**		0.104	
	SAOP2			0.504	0.570	0.050		11.349**		0.325	
ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ			β		SE		z-value			
C#1 _{ATA}	C#1 _{SCL}			0.528		0.177		2.991**			
	C#2 _{SCL}			0.557		0.000		999.000			
C#2 _{ATA}	C#1 _{SCL}			-0.528		0.177		-2.991**			
	C#2 _{SCL}			-0.557		0.000		0.000			

likelihood = -24724.176, AIC = 49582.352, BIC = 49917.130, ABIC = 49704.322, E_k = 0.971

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 32 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ พบว่า โมเดลอิทธิพลกลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู ที่มีผลต่อกลุ่มแฝงในโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\text{likelihood} = -24724.176$, $\text{AIC} = 49582.352$, $\text{BIC} = 49917.130$, $\text{ABIC} = 49704.322$, $E_k = 0.971$) เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของกลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู ที่มีผลต่อกลุ่มแฝงในโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า กลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู กลุ่มแฝงที่ 1 (C#1_{SCL}) กลุ่มครูที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด ส่งอิทธิพลทางบวกต่อกลุ่มแฝงที่ 1 (C#1_{ATA}) กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูง ในโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (0.528) แต่ส่งอิทธิพลทางลบต่อกลุ่มแฝงที่ 2 (C#2_{ATA}) กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่ำ ในโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (-0.528) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู กลุ่มแฝงที่ 2 (C#2_{SCL}) กลุ่มครูที่มีความเข้าใจ เอาใจใส่ และเน้นการปลูกฝังระเบียบวินัยให้นักเรียน ไม่มีอิทธิพลต่อกลุ่มแฝงที่ 1 (C#1_{ATA}) กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูง และกลุ่มแฝงที่ 2 (C#2_{ATA}) กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่ำ ในโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



หมายเหตุ 1) ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) ค่าพารามิเตอร์ในโมเดลแสดงเป็นค่ามาตรฐานกลุ่มแฝงที่ 1 / กลุ่มแฝงที่ 2

ภาพประกอบ 39 โมเดลอิทธิพลกลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู ที่มีผลต่อกกลุ่มแฝงที่ 1 และกลุ่มแฝงที่ 2 โมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการ ลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2

2.5 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู ที่มีผลต่อพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูในแต่ละกลุ่ม ที่มีผลต่อพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แต่ละกลุ่ม ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู ได้รายละเอียดดังตาราง 33

ตาราง 33 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูในแต่ละกลุ่ม

ตัวแปรเชิงกลุ่ม	SSI1	SSI2
C#1 _{SCL}	422 (38.61 %)	401 (36.69 %)
C#2 _{SCL}	203 (18.57 %)	67 (6.13 %)
รวม	1,093 (100.00 %)	

จากตาราง 33 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูในแต่ละกลุ่ม พบว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในกลุ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนขนาดใหญ่ (SSI1) กับกลุ่มแผนกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู กลุ่มแผนที่ 1 (C#1_{SCL}) กลุ่มครูที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 422 คน (คิดเป็นร้อยละ 38.61) จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในกลุ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนขนาดใหญ่ (SSI1) กับกลุ่มแผนกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู กลุ่มแผนที่ 2 (C#2_{SCL}) กลุ่มครูที่มีความเข้าใจ เอาใจใส่ และเน้นการปลูกฝังระเบียบวินัยให้นักเรียน มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 203 คน (คิดเป็นร้อยละ 18.57) จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในกลุ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนขนาดเล็ก (SSI2) กับกลุ่มแผนกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู กลุ่มแผนที่ 1 (C#1_{SCL}) กลุ่มครูที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 401 คน (คิดเป็นร้อยละ 36.69) และจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในกลุ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนขนาดเล็ก (SSI2) กับกลุ่มแผนกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู กลุ่มแผนที่ 2 (C#2_{SCL}) กลุ่มครูที่มีความเข้าใจ เอาใจใส่ และเน้นการปลูกฝังระเบียบวินัยให้นักเรียน มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 67 คน (คิดเป็นร้อยละ 6.13) เมื่อพิจารณาจำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูแล้ว ผู้วิจัยจึงเลือกใช้กลุ่มปฏิสัมพันธ์จำนวน 3 กลุ่ม เข้ามาวิเคราะห์ในโมเดล ยกเว้นกลุ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนขนาดเล็ก (SSI2) กับกลุ่มแผนกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู กลุ่มแผนที่ 2 (C#2_{SCL}) กลุ่มครูที่มีความเข้าใจ เอาใจใส่ และเน้นการปลูกฝังระเบียบวินัยให้นักเรียน ที่มีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

เพียงจำนวน 67 คน (คิดเป็นร้อยละ 6.13) ซึ่งเป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่น้อยเกินไป จึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ในโมเดลได้ ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูในแต่ละกลุ่ม ที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แต่ละกลุ่ม มีรายละเอียดดังตาราง 34 และภาพประกอบ 40

ตาราง 34 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูในแต่ละกลุ่ม ที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แต่ละกลุ่ม

C#1 _{ATA} (กลุ่มแฝงที่ 1 จำนวน 876 คน สัดส่วน 0.80146 ความน่าจะเป็นเฉลี่ย 0.994)											
Latent Variable	$\bar{x}$	SE	Z-value	Observed Variable	Initial		Slope1		Slope2		r^2
					b	β	b	β	b	β	
IAOE	3.226	0.086	37.585**	AOE1	1	0.830	0	-	0	-	0.690
SAOE1	-15.962	2.055	-7.767**	AOE2	1	0.695	1	0.235	0	-	0.781
SAOE2	2.080	0.131	15.905**	AOE3	1	0.610	2	0.413	0	-	0.915
				AOE4	1	0.664	2	0.449	0.5	0.241	0.881
				AOE5	1	0.735	2	0.497	1	0.533	0.972
IAOR	3.047	0.086	35.555**	AOR1	1	0.816	0	-	-	-	0.666
SAOR1	-14.622	1.891	-7.731**	AOR2	1	0.728	1	0.220	-	-	0.784
				AOR3	1	0.604	2	0.365	-	-	0.782
				AOR4	1	0.547	3	0.495	-	-	0.894
				AOR5	1	0.464	4	0.561	-	-	0.866
IAOP	4.493	0.127	35.494**	AOP1	1	0.741	0	-	0	-	0.549
SAOP1	-14.041	1.153	-12.182**	AOP2	1	0.667	0.5	0.158	0	-	0.602
SAOP2	5.907	0.503	11.737**	AOP3	1	0.616	1	0.291	0	-	0.691
				AOP4	1	0.652	1	0.308	1	0.192	0.484
				AOP5	1	0.934	1	0.442	2	0.550	0.548
Endogenous Latent Variable	Exogenous Latent Variable			b	β	SE		Z-value		r^2	
IATA	IAOE		1.000	0.961	0.002		489.384**		0.923		
	IAOR		0.865	0.946	0.003		331.735**		0.894		
	IAOP		0.644	0.939	0.004		266.147**		0.882		
SATA1	SAOE1		1.000	0.977	0.002		456.250**		0.955		
	SAOR		0.695	0.866	0.010		87.095**		0.751		
	SAOP1		0.807	0.858	0.025		34.056**		0.737		
SATA2	SAOE2		1.000	0.511	0.032		16.094**		0.261		
	SAOP2		0.505	0.966	0.006		161.391**		0.932		

ตาราง 34 (ต่อ)

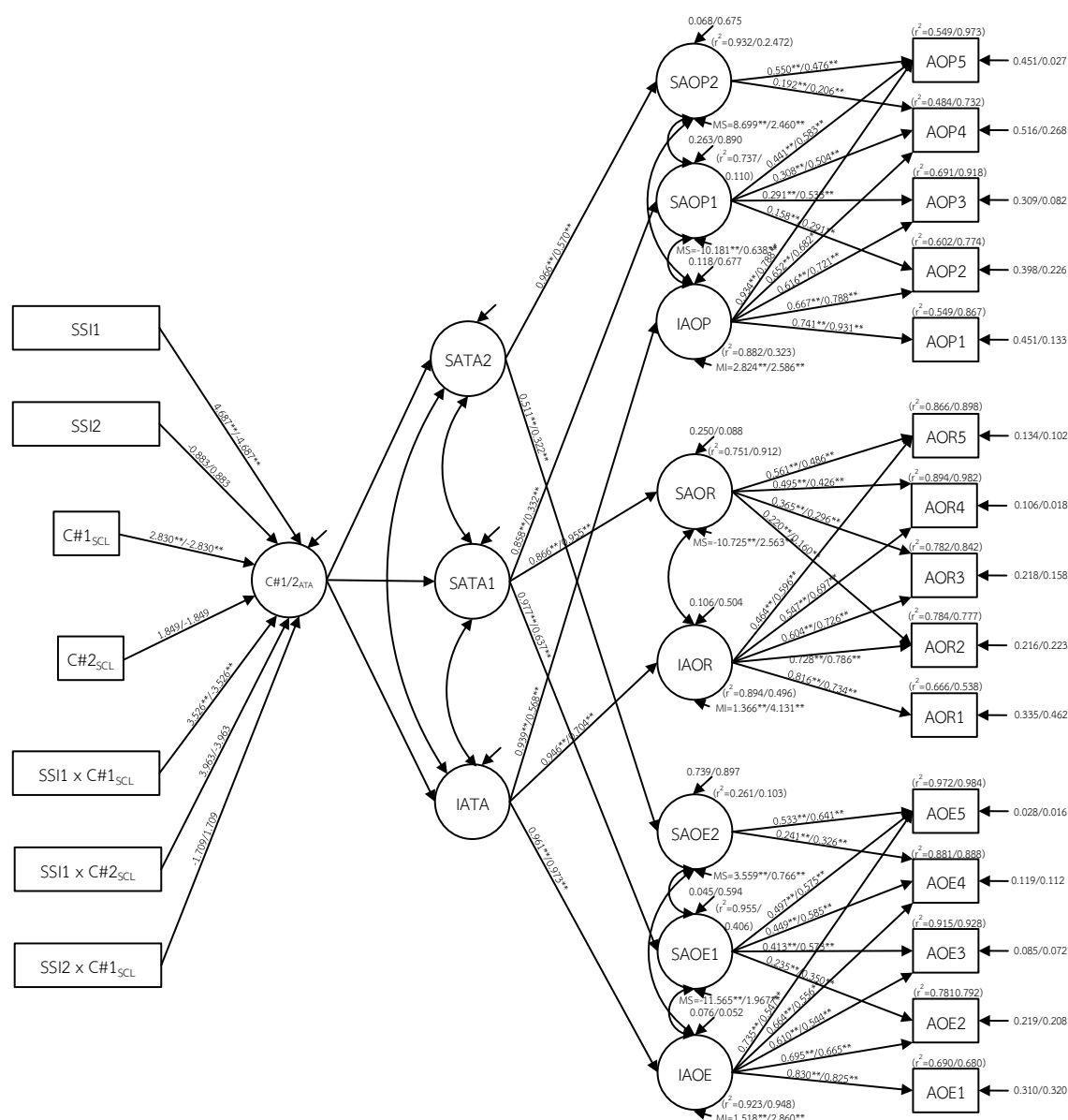
ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ	β	SE	z-value
C#2 _{ATA}	C#1 _{SCL}	-2.830	0.361	-7.831**
	C#2 _{SCL}	-1.849	0.000	999.000
	SSI1	-4.687	0.365	-12.855**
	SSI2	0.883	0.000	999.000
	SSI1 * C#1 _{SCL}	-3.526	0.419	-8.423**
	SSI1 * C#2 _{SCL}	-3.963	0.000	999.000
	SSI2 * C#1 _{SCL}	1.709	0.000	999.000

likelihood = -24695.231, AIC = 49530.461, BIC = 49880.229, ABIC = 49657.893, E_k = 0.968

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 34 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ พบว่า โมเดลปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูในแต่ละกลุ่ม ที่มีผลต่อพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แต่ละกลุ่ม มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (likelihood = -24695.231, AIC = 49530.461, BIC = 49880.229, ABIC = 49657.893, E_k = 0.968) เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลในโมเดลปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของแต่ละกลุ่ม ที่มีผลต่อพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า กลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู กลุ่มแฝงที่ 1 (C#1_{SCL}) กลุ่มครูที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด ส่งอิทธิพลทางบวกต่อกลุ่มแฝงที่ 1 (C#1_{ATA}) กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูง ในโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (2.830) แต่ส่งอิทธิพลทางลบต่อกลุ่มแฝงที่ 2 (C#2_{ATA}) กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่ำ ในโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (-2.830) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โรงเรียนขนาดใหญ่ (SSI1) ส่งอิทธิพลทางบวกต่อกลุ่มแฝงที่ 1 (C#1_{ATA}) กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูง ในโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (4.687) แต่ส่งอิทธิพลทางลบต่อกลุ่มแฝงที่ 2 (C#2_{ATA}) กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่ำ ในโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (-4.687) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนขนาดใหญ่กับกลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู กลุ่มแฝงที่ 1 กลุ่มครูที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด (SSI1 x C#1_{SCL}) ส่งอิทธิพลทางบวกต่อกลุ่มแฝงที่ 1 (C#1_{ATA}) กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูง ในโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (3.526)

แต่ส่งอิทธิพลทางลบต่อกลุ่มแฝงที่ 2 ($C\#2_{ATA}$) กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่ำ ในโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (-3.526) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มแฝงที่ 2 กลุ่มครูที่มีความเข้าใจ เอาใจใส่ และเน้นการปลูกฝังระเบียบวินัยให้นักเรียน ($C\#2_{SCL}$) โรงเรียนขนาดเล็ก ($SSI2$) กลุ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนขนาดใหญ่กับกลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู กลุ่มแฝงที่ 2 กลุ่มครูที่มีความเข้าใจ เอาใจใส่ และเน้นการปลูกฝังระเบียบวินัยให้นักเรียน ($SSI1 \times C\#2_{SCL}$) กลุ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนขนาดเล็กกับกลุ่มแฝงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู กลุ่มแฝงที่ 1 กลุ่มครูที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด ($SSI2 \times C\#1_{SCL}$) ไม่มีอิทธิพลต่อกลุ่มแฝงที่ 1 ($C\#1_{ATA}$) กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูง และกลุ่มแฝงที่ 2 ($C\#2_{ATA}$) กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่ำ ในโมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



หมายเหตุ 1) ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) ค่าพารามิเตอร์ในโมเดลแสดงเป็นค่ามาตรฐานกลุ่มแฝงที่ 1 / กลุ่มแฝงที่ 2 ตามลำดับ

ภาพประกอบ 40 โมเดลปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครู ที่มีผลต่อกลุ่มแฝงที่ 1 และกลุ่มแฝงที่ 2 โมเดลองค์ประกอบโค้งพัฒนาการลำดับขั้นที่สองของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2