

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์สองประการ คือ ประการแรก เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับหลังพัฒนาทักษะการคิด ประการที่สอง เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด กับกลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด ดังนั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้แยกการนำเสนอเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบโมเดลสองคลื่นของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างก่อนกับหลังพัฒนาทักษะการคิด

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบโมเดลองค์ประกอบของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้พัฒนากับกลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้สะดวกในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์ทางสถิติและตัวแปรองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

SIPS	หมายถึง	กลวิธีการประมวลผลข้อมูล
TIME 1	หมายถึง	ก่อนพัฒนาทักษะการคิด
TIME 2	หมายถึง	หลังพัฒนาทักษะการคิด
NON-DVL	หมายถึง	กลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด
DVL	หมายถึง	กลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด
VIS	หมายถึง	รูปแบบด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์
ANA	หมายถึง	รูปแบบด้านการวิเคราะห์
SOC	หมายถึง	รูปแบบด้านสังคม
CAT	หมายถึง	รูปแบบด้านการจัดประเภท
n	หมายถึง	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง
M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)
SD	หมายถึง	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
CV	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย

SK	หมายถึง	ค่าความเบ้
KU	หมายถึง	ค่าความโด่ง
χ^2	หมายถึง	ค่าไค-สแควร์
GFI	หมายถึง	ดัชนีวัดความสอดคล้อง
AGFI	หมายถึง	ดัชนีวัดความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว
CFI	หมายถึง	ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ
SRMR	หมายถึง	รากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน
RMSEA	หมายถึง	รากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ
df	หมายถึง	องศาอิสระ
p	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็น
Δ	หมายถึง	ผลต่างของค่าน้ำหนักองค์ประกอบ
z-test	หมายถึง	การทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ที่สัมพันธ์กับการตรวจสอบโมเดลสองคลื่นของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation: CV) ค่าความเบ้ (Skwness: SK) และค่าความโด่ง (Kutosis: KU) และผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายของข้อมูล การแจกแจงของตัวแปรแต่ละตัว และพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้สำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของการวิเคราะห์ประสิทธิภาพโมเดลอิสระ

1.1 ค่าสถิติพื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย กลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ โดยจำแนกตาม เพศ คณะที่ศึกษา และเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามลักษณะของตัวแปร

ลักษณะของตัวแปร	กลุ่มทดลอง		กลุ่มเปรียบเทียบ	
	จำนวน (n = 420)	ร้อยละ	จำนวน (n = 420)	ร้อยละ
1. เพศ				
ชาย	121	28.8	121	28.8
หญิง	299	71.2	299	71.2
2. คณะที่ศึกษา				
คณะศึกษาศาสตร์	34	8.1	34	8.1
คณะพยาบาลศาสตร์	-	-	108	25.7
คณะวิศวกรรมศาสตร์	13	3.1	13	3.1
คณะวิทยาศาสตร์	149	35.5	149	35.5
คณะสาธารณสุขศาสตร์	108	25.7	-	-
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	116	27.6	116	27.6
3. เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA)				
ต่ำกว่า 2.00	84	20.0	70	16.6
2.00 – 2.49	100	23.8	97	23.1
2.50 – 2.99	92	21.9	110	26.2
3.00 – 3.49	116	27.6	88	21.0
3.50 – 4.00	28	6.7	55	13.1

จากตารางที่ 7 ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 420 คน และกลุ่มเปรียบเทียบ จำนวน 420 คน รวม 840 คน

โดยกลุ่มทดลอง เป็นนักศึกษาเพศชาย จำนวน 121 คน คิดเป็นร้อยละ 28.8 และนักศึกษาเพศหญิง จำนวน 299 คน คิดเป็นร้อยละ 71.2 มีนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่คณะศึกษาศาสตร์ จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 8.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 3.1 คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 149 คน คิดเป็นร้อยละ 35.5 คณะสาธารณสุขศาสตร์ จำนวน 108 คน คิดเป็นร้อยละ 25.7 และคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 27.6 เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) ต่ำกว่า 2.00 จำนวน 84 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) 2.00 – 2.49 จำนวน 100 คน คิดเป็น

ร้อยละ 23.8 เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) 2.50 – 2.99 จำนวน 92 คน คิดเป็นร้อยละ 21.9 เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) 3.00 – 3.49 จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 27.6 เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) 3.50 – 4.00 จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7

กลุ่มเปรียบเทียบ เป็นนักศึกษาเพศชาย จำนวน 121 คน คิดเป็นร้อยละ 28.8 และนักศึกษาเพศหญิง จำนวน 299 คน คิดเป็นร้อยละ 71.2 มีนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่คณะศึกษาศาสตร์ จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 8.1 คณะพยาบาลศาสตร์ จำนวน 108 คน คิดเป็นร้อยละ 25.7 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 3.1 คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 149 คน คิดเป็นร้อยละ 35.5 และคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 27.6 เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) ต่ำกว่า 2.00 จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 16.6 เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) 2.00 – 2.49 จำนวน 97 คน คิดเป็นร้อยละ 23.1 เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) 2.50 – 2.99 จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 26.2 เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) 3.00 – 3.49 จำนวน 88 คน คิดเป็นร้อยละ 21.0 เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) 3.50 – 4.00 จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 13.1

1.2 ค่าสถิติพื้นฐานของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล

การนำเสนอค่าเฉลี่ยเลขคณิต (M) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) สัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) ค่าความเบ้ (SK) และค่าความโด่ง (KU) ของตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล โดยวิเคราะห์แยกตามกลุ่มทดลอง แบ่งเป็น ก่อนพัฒนาทักษะการคิด (Pre-test) กับหลังพัฒนาทักษะการคิด (Post-test) และกลุ่มเปรียบเทียบ (กลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด) แสดงดัง ตารางที่ 8 ตารางที่ 9 และตารางที่ 10

ตารางที่ 8 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล กลุ่มทดลอง (ก่อนพัฒนาทักษะการคิด)

รูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล	M	SD	CV	SK	KU
1. ด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์	2.56	.37	.14	.76	.45
2. ด้านการวิเคราะห์	2.52	.32	.13	.56	-.02
3. ด้านสังคม	2.65	.35	.13	.55	.53
4. ด้านการจัดประเภท	2.63	.39	.15	.46	.12

จากตารางที่ 8 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล ประกอบด้วย 4 รูปแบบ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.52 – 2.65 แต่ละด้านมีค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกัน องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ รูปแบบด้านสังคม เท่ากับ 2.65 และองค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ รูปแบบด้านการวิเคราะห์ เท่ากับ 2.52 ขณะที่ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขององค์ประกอบที่มีค่าสูงที่สุด คือ รูปแบบด้านการจัดประเภท เท่ากับ .39 และองค์ประกอบที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุด คือ รูปแบบด้านการวิเคราะห์ เท่ากับ .32 เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ของตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล พบว่า มีการแจกแจงลักษณะเบ้ขวาเล็กน้อย (ค่าความเบ้เป็นบวก) แสดงว่า นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีทั้งคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเล็กน้อย และเมื่อพิจารณาจากค่าความโด่งของตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล พบว่า ส่วนใหญ่มีความโด่งมากกว่าโค้งปกติเล็กน้อย (ความโด่งมีค่าเป็นบวก) แสดงว่า ข้อมูลมีการกระจายเล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่ มีค่าเข้าใกล้ 0

ตารางที่ 9 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล กลุ่มทดลอง (หลังพัฒนาทักษะการคิด)

รูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล	M	SD	CV	SK	KU
1. ด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์	3.92	.41	.10	-.13	-.08
2. ด้านการวิเคราะห์	3.93	.42	.11	-.57	.97
3. ด้านสังคม	3.75	.49	.24	.02	-.04
4. ด้านการจัดประเภท	3.86	.44	.12	-.24	-.36

จากตารางที่ 9 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล ประกอบด้วย 4 รูปแบบ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.75 – 3.93 แต่ละด้านมีค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกัน องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ รูปแบบด้านการวิเคราะห์ เท่ากับ 3.93 และองค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ รูปแบบด้านสังคม เท่ากับ 3.75 ขณะที่ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขององค์ประกอบที่มีค่าสูงที่สุด คือ รูปแบบด้านสังคม เท่ากับ .49 และองค์ประกอบที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุด คือ รูปแบบด้านจิตตภาพ-มิติสัมพันธ์ เท่ากับ .41 เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ของตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล พบว่า ส่วนใหญ่มีการแจกแจงลักษณะเบ้ซ้ายเล็กน้อย (ค่าความเบ้เป็นลบ) แสดงว่า นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีทั้งคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยเล็กน้อย และเมื่อพิจารณาจาก

ค่าความโด่งของตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล พบว่า ส่วนใหญ่มีค่าความโด่งน้อยกว่าโด่งปกติเล็กน้อย (ความโด่งมีค่าเป็นลบ) แสดงว่า ข้อมูลมีการกระจายปานกลาง แต่ส่วนใหญ่ มีค่าเข้าใกล้ 0

ตารางที่ 10 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล กลุ่มเปรียบเทียบ (กลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด)

รูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล	M	SD	CV	SK	KU
1. ด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์	2.74	.38	.14	.27	.21
2. ด้านการวิเคราะห์	2.76	.38	.14	.20	.13
3. ด้านสังคม	2.71	.36	.13	.08	-.20
4. ด้านการจัดประเภท	2.73	.38	.14	-.12	.16

จากตารางที่ 10 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล ประกอบด้วย 4 รูปแบบ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.71 – 2.76 แต่ละด้านมีค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกัน องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ รูปแบบด้านการวิเคราะห์ เท่ากับ 2.76 และองค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ รูปแบบด้านสังคม เท่ากับ 2.71 ขณะที่ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขององค์ประกอบที่มีค่าสูงที่สุด คือ รูปแบบด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์, รูปแบบด้านการวิเคราะห์ และรูปแบบด้านการจัดประเภท เท่ากับ .38 และองค์ประกอบที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุด คือ รูปแบบด้านสังคม เท่ากับ .36 เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ของตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล พบว่า มีการแจกแจงลักษณะเบ้ขวาเล็กน้อย (ค่าความเบ้เป็นบวก) แสดงว่า นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีทักษะแน่นต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเล็กน้อย และเมื่อพิจารณาจากค่าความโด่งของตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล พบว่า ส่วนใหญ่มีค่าความโด่งมากกว่าโด่งปกติเล็กน้อย (ความโด่งมีค่าเป็นบวก) แสดงว่า ข้อมูลมีการกระจายเล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่ มีค่าเข้าใกล้ 0

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล โดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน การนำเสนอผลการวิเคราะห์ แบ่งเป็น กลุ่มทดลอง (ก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับหลังพัฒนาทักษะการคิด) และกลุ่มเปรียบเทียบ (กลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.3.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน กลุ่มทดลอง/ ก่อนพัฒนาทักษะการคิด แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของ
ตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล กลุ่มทดลอง (ก่อนพัฒนาทักษะการคิด)

รูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล	กลุ่มทดลอง (ก่อนพัฒนาทักษะการคิด)			
	VIS1	ANA1	SOC1	CAT1
1. ด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ (VIS1)	1.000			
2. ด้านการวิเคราะห์ (ANA1)	.146**	1.000		
3. ด้านสังคม (SOC1)	.120*	.085	1.000	
4. ด้านการจัดประเภท (CAT1)	.098*	.122*	.183**	1.000
M	2.56	2.52	2.65	2.63
SD	0.37	0.32	0.36	0.39

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

จากตารางที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล 4 รูปแบบ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด 5 คู่ มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 2 คู่ และมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 3 คู่ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีความสัมพันธ์ทั้งทางบวก มีค่าตั้งแต่ .098 ถึง .146

1.3.2 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
กลุ่มทดลอง/ หลังพัฒนาทักษะการคิด แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของ
ตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล กลุ่มทดลอง (หลังพัฒนาทักษะการคิด)

รูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล	กลุ่มทดลอง (ก่อนพัฒนาทักษะการคิด)			
	VIS2	ANA2	SOC2	CAT2
1. ด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ (VIS2)	1.000			
2. ด้านการวิเคราะห์ (ANA2)	.320**	1.000		
3. ด้านสังคม (SOC2)	.215**	.243**	1.000	
4. ด้านการจัดประเภท (CAT2)	.283**	.287**	.346**	1.000
M	3.92	3.93	3.75	3.86
SD	0.41	0.42	0.49	0.44

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

จากตารางที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล 4 รูปแบบ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด 6 คู่ มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 5 คู่ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีความสัมพันธ์ทั้งทางบวก มีค่าตั้งแต่ .215 ถึง .346

1.3.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
กลุ่มเปรียบเทียบ (กลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด) แสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของ
ตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล กลุ่มเปรียบเทียบ (กลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะ
การคิด)

รูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล	กลุ่มเปรียบเทียบ (กลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด)			
	VIS	ANA	SOC	CAT
1. ด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ (VIS)	1.000			
2. ด้านการวิเคราะห์ (ANA)	.102*	1.000		
3. ด้านสังคม (SOC)	.231**	.650	1.000	
4. ด้านการจัดประเภท (CAT)	.274**	.138**	.146**	1.000
M	2.74	2.76	2.71	2.73
SD	0.38	0.38	0.36	0.38

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

จากตารางที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล 4 รูปแบบ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด 5 คู่ มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 4 คู่ และมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 1 คู่ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีความสัมพันธ์ทั้งทางบวก มีค่าตั้งแต่ .102 ถึง .274

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบโมเดลสองคลื่นของรูปแบบกลวิธีการประมวลผล ข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับ หลังพัฒนาทักษะการคิด

การวิเคราะห์ตรวจสอบโมเดลสองคลื่นของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับหลังพัฒนาทักษะการคิด เพื่อตรวจสอบ
การเปลี่ยนแปลงความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี ระหว่างก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับหลังพัฒนาทักษะการคิด โดยใช้โปรแกรมลิสเรล
มีขั้นตอนดังนี้

ผลการวิเคราะห์ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลอิสระ กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ระหว่างก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับหลังพัฒนาทักษะการคิด พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่า ไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 26.76 ที่ df เท่ากับ 32 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .73 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนมีค่าเท่ากับ 1 หรือเข้าใกล้ 1 (GFI) เท่ากับ .99 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.00 ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ (SRMR) เท่ากับ .02 และค่ากำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ .00 แสดงว่า โมเดลสองคลื่นของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ระหว่างก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับหลังพัฒนาทักษะการคิด มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังกล่าว ในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ จำนวนองค์ประกอบ ลำดับที่องค์ประกอบ และค่าน้ำหนัก องค์ประกอบของโมเดลสองคลื่นของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ระหว่างก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับหลังพัฒนาทักษะการคิด

โมเดลสองคลื่นรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี	ก่อนพัฒนาทักษะการคิด	หลังพัฒนาทักษะการคิด	Δ	ลำดับที่ผลต่างของค่าน้ำหนักองค์ประกอบ	z-test
1. รูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล	4	4			
2. ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ					
2.1 ด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์	.10** (3)	.23** (2)	.13	2	5.53*
2.2 ด้านการวิเคราะห์	.09** (4)	.25** (1)	.16	1	6.72*
2.3 ด้านสังคม	.11** (2)	.18** (4)	.07	3	3.18*
2.4 ด้านการจัดประเภท	.20** (1)	.21** (3)	.01	4	0.38
Chi-Square = 26.76, p = 0.72, df = 32					
GFI = .99, CFI = 1.00, SRMR = .02, RMSEA = .00					

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

หมายเหตุ ตัวเลขหน้าวงเล็บ หมายถึง ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ

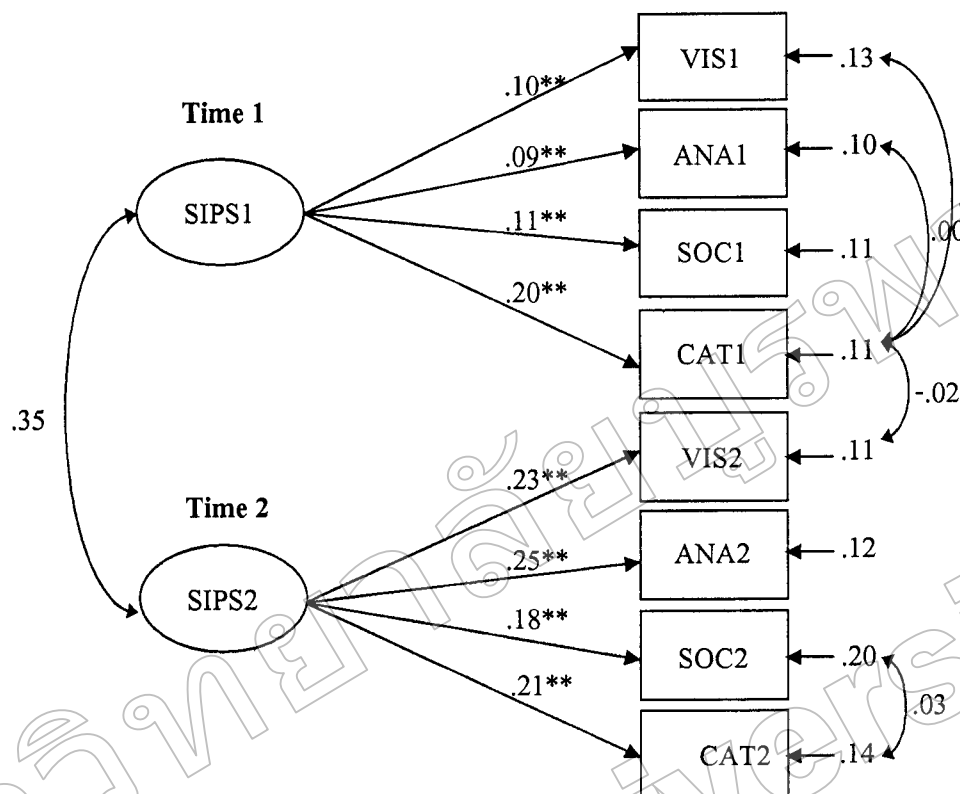
ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ลำดับที่องค์ประกอบ

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่า โครงสร้างองค์ประกอบโมเดลสองคลื่นของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับหลังพัฒนาทักษะการคิด โดยพบว่า จำนวนองค์ประกอบ ไม่แตกต่างกัน ประกอบด้วย 4 รูปแบบ ได้แก่ 1) รูปแบบ

ด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ 2) รูปแบบด้านการวิเคราะห์ 3) รูปแบบด้านสังคม และ 4) รูปแบบด้านการจัดประเภท ส่วนลำดับที่องค์ประกอบ ปรากฏว่า มีความแตกต่างกัน โดยก่อนพัฒนาทักษะการคิด ลำดับที่องค์ประกอบ มีดังนี้ 1) รูปแบบด้านการจัดประเภท 2) รูปแบบด้านสังคม 3) รูปแบบด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ และ 4) รูปแบบด้านการวิเคราะห์ ตามลำดับ หลังพัฒนาทักษะการคิด ลำดับที่องค์ประกอบ มีดังนี้ 1) รูปแบบด้านการวิเคราะห์ 2) รูปแบบด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ 3) รูปแบบด้านการจัดประเภท และ 4) รูปแบบด้านสังคม ตามลำดับ

ส่วนค่าน้ำหนักองค์ประกอบของก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับหลังพัฒนาทักษะการคิด ปรากฏว่า มีค่าแตกต่างกัน โดยก่อนพัฒนาทักษะการคิด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ดังนี้ 1) รูปแบบด้านการจัดประเภท เท่ากับ .20 2) รูปแบบด้านสังคม เท่ากับ .11 3) รูปแบบด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ เท่ากับ .10 และ 4) รูปแบบด้านการวิเคราะห์ เท่ากับ .09 ตามลำดับ ส่วนหลังพัฒนาทักษะการคิด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ แต่ละรูปแบบดังนี้ 1) รูปแบบด้านการวิเคราะห์ เท่ากับ .25 2) รูปแบบด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ เท่ากับ .23 3) รูปแบบด้านการจัดประเภท เท่ากับ .21 และ 4) รูปแบบด้านสังคม เท่ากับ .18 ตามลำดับ และพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 4 รูปแบบ

จะเห็นได้ว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของหลังพัฒนาทักษะการคิดมีค่าสูงกว่าก่อนพัฒนาทักษะการคิด ทั้ง 4 รูปแบบ และพบว่า ลำดับที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน เมื่อทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม (z-test) พบว่า รูปแบบที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ 1) รูปแบบด้านการวิเคราะห์ 2) รูปแบบด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ และ 3) รูปแบบด้านสังคม ส่วนรูปแบบด้านการจัดประเภท ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการวิเคราะห์สามารถนำเสนอเป็นโมเดลสองคลื่นรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับหลังพัฒนาทักษะการคิด ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 โมเดลสองคลื่นของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างก่อนพัฒนาทักษะการคิด กับหลังพัฒนาทักษะการคิด

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบโมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด กับกลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด

การวิเคราะห์เปรียบเทียบโมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด กับกลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด กับกลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด โดยใช้โปรแกรมลิสเรล มีขั้นตอนดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลลิสเรล กับข้อมูลเชิงประจักษ์ โมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่า ไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ .69 ที่ df เท่ากับ 1 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .41 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน

มีค่าเท่ากับ 1 หรือเข้าใกล้ 1 (GFI) เท่ากับ .99 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.00 ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ (SRMR) เท่ากับ .01 และค่ากำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ .00 แสดงว่า โมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี แสดงดังตารางที่ 15

2. ผลการวิเคราะห์ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลอิสระ กับข้อมูลเชิงประจักษ์ โมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่า ไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ .17 ที่ df เท่ากับ 1 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็น เท่ากับ .68 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนมีค่าเท่ากับ 1 หรือเข้าใกล้ 1 (GFI) เท่ากับ 1.00 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.00 ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ (SRMR) เท่ากับ .00 และค่ากำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ .00 แสดงว่า โมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี แสดงดังตารางที่ 15

จากผลการวิเคราะห์สามารถนำเสนอเป็นตารางผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบโมเดลองค์ประกอบของรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด กับกลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด แสดงดังตารางที่ 15, ภาพที่ 14 และ ภาพที่ 15

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ จำนวนองค์ประกอบ ลำดับที่องค์ประกอบ และค่าน้ำหนัก
องค์ประกอบ ของโมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด กับกลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด

โมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธี การประมวลผลข้อมูลของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี	กลุ่มที่ไม่ได้ พัฒนาทักษะ การคิด	กลุ่มที่พัฒนา ทักษะการคิด	Δ	ลำดับที่ผลต่าง ของค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ	z-test
1. รูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูล	4	4			
2. ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ					
2.1 ด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์	.19**(2)	.22**(2)	.03	3	1.15
2.2 ด้านการวิเคราะห์	.08**(4)	.25**(1)	.17	1	7.08*
2.3 ด้านสังคม	.16**(3)	.20**(3)	.04	2	1.67*
2.4 ด้านการจัดประเภท	.21**(1)	.22**(2)	.01	4	0.38
กลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด					
Chi-Square = .69, p = 0.41, df = 1					
GFI = .99, CFI = 1.00, SRMR = .01, RMSEA = .00					
กลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด					
Chi-Square = .17, p = 0.68, df = 1					
GFI = 1.00, CFI = 1.00, SRMR = .00, RMSEA = .00					

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

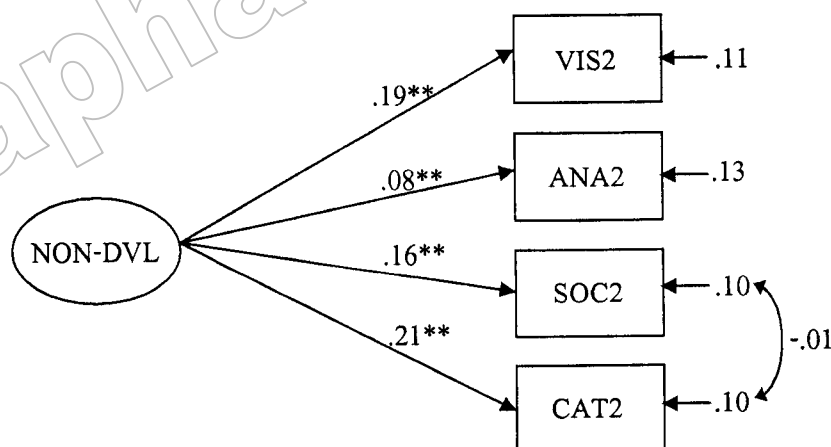
หมายเหตุ ตัวเลขหน้าวงเล็บ หมายถึง ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ

ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ลำดับที่องค์ประกอบ

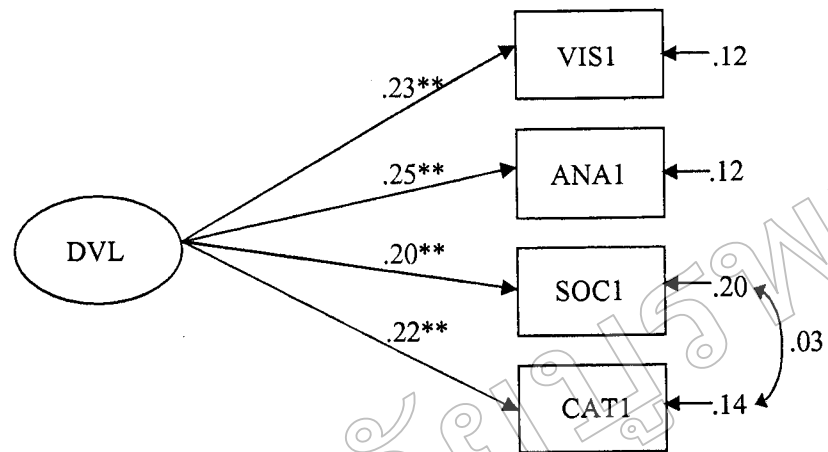
จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่า โครงสร้างองค์ประกอบโมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธี
การประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด กับกลุ่มที่
พัฒนาทักษะการคิด โดยพบว่า จำนวนองค์ประกอบ ไม่แตกต่างกัน ประกอบด้วย 4 รูปแบบ ได้แก่
1) รูปแบบด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ 2) รูปแบบด้านการวิเคราะห์ 3) รูปแบบด้านสังคม และ 4) รูปแบบ
ด้านการจัดประเภท ส่วนลำดับที่องค์ประกอบ ปรากฏว่า มีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ไม่ได้พัฒนา
ทักษะการคิด ลำดับที่องค์ประกอบ มีดังนี้ 1) รูปแบบด้านการจัดประเภท 2) รูปแบบด้านการเห็น-
มิติสัมพันธ์ 3) รูปแบบด้านสังคม และ 4) รูปแบบด้านการวิเคราะห์ ตามลำดับ กลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด
ลำดับที่องค์ประกอบ มีดังนี้ 1) รูปแบบด้านการวิเคราะห์ 2) รูปแบบด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ 3) รูปแบบ
ด้านการจัดประเภท และ 4) รูปแบบด้านสังคม ตามลำดับ

ส่วนค่าน้ำหนักองค์ประกอบของกลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด กับกลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด ปรากฏว่า มีค่าแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ดังนี้ 1) รูปแบบด้านการจัดประเภท เท่ากับ .21 2) รูปแบบด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ เท่ากับ .19 3) รูปแบบด้านสังคม เท่ากับ .16 และ 4) รูปแบบด้านการวิเคราะห์ เท่ากับ .08 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ แต่ละรูปแบบดังนี้ 1) รูปแบบด้านการวิเคราะห์ เท่ากับ .25 2) รูปแบบด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ เท่ากับ .22 3) รูปแบบด้านการจัดประเภท เท่ากับ .22 และ 4) รูปแบบด้านสังคม เท่ากับ .20 ตามลำดับ และพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 4 รูปแบบ

จะเห็นได้ว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของกลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิดมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด 4 รูปแบบ และพบว่า ลำดับที่มีการเปลี่ยนแปลง เมื่อทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม (z-test) พบว่า รูปแบบที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ รูปแบบด้านการวิเคราะห์ และ รูปแบบด้านสังคม ส่วนรูปแบบด้านการเห็น-มิติสัมพันธ์ และรูปแบบด้านการจัดประเภท ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการวิเคราะห์สามารถนำเสนอเป็นโมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด แสดงดังภาพที่ 14 และโมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด แสดงดังภาพที่ 15



ภาพที่ 14 โมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
กลุ่มที่ไม่ได้พัฒนาทักษะการคิด



ภาพที่ 15 โมเดลองค์ประกอบรูปแบบกลวิธีการประมวลผลข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
กลุ่มที่พัฒนาทักษะการคิด