

การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis : FA)

ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ *

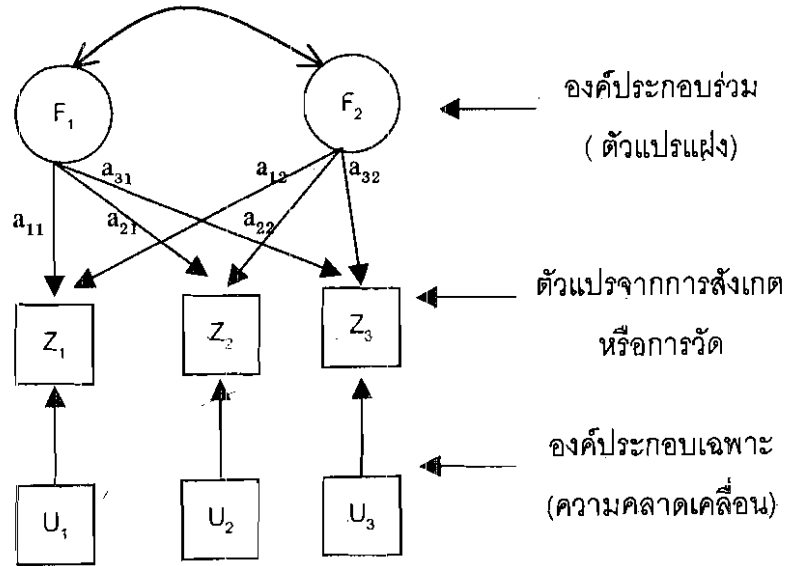
การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis : FA) เป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่ออธิบายข้อมูลให้ง่ายขึ้นด้วยการลดจำนวนตัวแปร (หรือข้อคำถาม) ให้น้อยลงโดยการพยายามหาองค์ประกอบของตัวแปรเหล่านั้นให้มีจำนวนน้อย ๆ ที่จะแทนตัวแปรที่มีจำนวนมาก ๆ โดยรวมกลุ่มตัวแปรที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน เป็นองค์ประกอบเดียวกัน ซึ่งยึดหลักการที่ว่าตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันเพราะตัวแปรเหล่านี้มีองค์ประกอบร่วมกัน พิจารณาได้จากควรรจับกลุ่มของตัวแปรหรือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรซึ่งจะมีความสัมพันธ์กันสูงเป็นกลุ่ม ๆ ที่เรียกว่า องค์ประกอบ

อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

1. ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์องค์ประกอบ (นงลักษณ์ วิรัชชัย :

2542,123)

1.1 ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขององค์ประกอบ ตัวแปรจากการวัดหรือเรียกอีกอย่างว่าตัวแปรจากการสังเกต แต่ละตัวมีความแปรผันหรือความแปรปรวนจากอิทธิพล 2 ตัวแปรแฝงที่เรียกว่า องค์ประกอบร่วม (common factor = F) และ องค์ประกอบเฉพาะ (unique factor = U) กล่าวคือ ความแปรปรวนในตัวแปรสังเกตได้เป็นผลมาจากตัวแปรสาเหตุ คือองค์ประกอบร่วมและองค์ประกอบเฉพาะ ดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงส่วนประกอบของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

จากภาพจะได้สมการสำหรับการวิเคราะห์ เพื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ ดังนี้

$$Z_1 = (a_{11}) (F_1) + (a_{12}) (F_2) + U_1$$

เมื่อ Z_1 เป็นผลบวกเชิงเส้นขององค์ประกอบร่วม F_1 , F_2 และองค์ประกอบเฉพาะ (U_1) โดยมี a_{ij} เป็นน้ำหนักขององค์ประกอบร่วมแต่ละองค์ประกอบ เรียกว่า น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) ซึ่งแสดงรายละเอียดของแต่ละสมการดังนี้

$$Z_1 = (a_{11}) (F_1) + (a_{12}) (F_2) + U_1$$

$$Z_2 = (a_{21}) (F_1) + (a_{22}) (F_2) + U_2$$

$$Z_3 = (a_{31}) (F_1) + (a_{32}) (F_2) + U_3$$

1.2 ความเป็นอิสระระหว่างองค์ประกอบ องค์ประกอบร่วม (F_i) และองค์ประกอบเฉพาะ (U_i) ของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัว (Z_i) เป็นอิสระต่อกัน หรือความแปรปรวนร่วมระหว่าง F และ U มีค่าเป็นศูนย์

1.3 คุณสมบัติด้านการบวกของความแปรปรวนขององค์ประกอบ จะวิเคราะห์ความแปรปรวนในตัวแปรสังเกตได้ ออกเป็นผลบวกของความแปรปรวนขององค์ประกอบเฉพาะและความแปรปรวนขององค์ประกอบร่วม นั่นคือ การวิเคราะห์ค่าการร่วม (communality : h^2) และค่าไอแกน (eigen values)

ค่าการร่วม (communality : h^2) ของตัวแปรใดหมายความถึงปริมาณความแปรปรวนของตัวแปรนั้นสามารถอธิบายได้ด้วยองค์ประกอบร่วม (F) นั่นเอง ค่าไอแกน (eigen values) หมายถึงสัดส่วนของความแปรปรวนในองค์ประกอบร่วม (F) ที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรสังเกตทุกตัว (Z_i) การวิเคราะห์ค่า h^2 และค่า eigen values สามารถวิเคราะห์ได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงวิธีการหาค่า h^2 และค่า eigen values

ตัวแปร	เมตริกซ์องค์ประกอบ		สัดส่วนองค์ประกอบร่วม		ค่าการร่วม (h^2)
	F_1	F_2	F_1	F_2	
Z_1	0.90	0.20	0.81	0.04	0.85
Z_2	0.60	0.70	0.36	0.49	0.85
Z_3	0.70	0.70	0.49	0.49	0.98
ค่า ไอแกน eigen value			1.66	1.02	

จากตาราง แสดงว่า ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบร่วมของตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปรนั้น ให้องค์ประกอบร่วม 2 องค์ประกอบที่มีค่าไอแกนเกินหนึ่ง องค์ประกอบ F_1 และ F_2 อธิบายความแปรปรวนในตัวแปร Z_1 ได้ร้อยละ 81 และ 4 ตามลำดับ อธิบายความแปรปรวนในตัวแปร Z_2 ได้ร้อยละ 36 และ 49 ตามลำดับ และอธิบายความแปรปรวนในตัวแปร Z_3 ได้ร้อยละ 49 เท่ากัน ตามลำดับ ค่าการร่วม (h^2) ของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสามตัวมีค่าเป็นดังนี้

$$Z_1 = ((0.81)^2 + (0.04)^2) = 0.85$$

$$Z_2 = ((0.36)^2 + (0.49)^2) = 0.85$$

$$Z_3 = ((0.49)^2 + (0.49)^2) = 0.98$$

ค่า โไอแกน eigen value ของ $F_1 = ((0.81)^2 + (0.36)^2 + (0.49)^2) = 1.66$

ค่า โไอแกน eigen value ของ $F_2 = ((0.04)^2 + (0.49)^2 + (0.49)^2) = 1.02$

2. จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบมีหลักการวิเคราะห์ที่ต้องการ คือ มีความง่ายเชิงสถิติ และมีความหมายในเนื้อหา การวิเคราะห์องค์ประกอบจึงมีจุดมุ่งหมายอยู่ 2 ประการ คือ

2.1 เพื่อสำรวจและระบุองค์ประกอบรวมที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือเพื่อค้นหาตัวแปรแฝง (องค์ประกอบ) ที่ซ่อนอยู่ภายใต้ตัวแปรสังเกตได้หรือวัดได้ เรียกว่าการวิเคราะห์วิธีนี้ว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA) ผลจากการวิเคราะห์จะช่วยให้ลดจำนวนตัวแปรลงและได้องค์ประกอบซึ่งทำให้เข้าใจลักษณะของข้อมูลได้ง่าย และสะดวกในการแปลความหมาย

2.2 เพื่อทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับแบบแผนและโครงสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือเพื่อพิสูจน์ตรวจสอบหรือยืนยันทฤษฎีที่ผู้อื่นค้นพบเรียกว่าการวิเคราะห์วิธีนี้ว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) กรณีนี้ผู้วิจัยต้องมีสมมุติฐานอยู่ก่อนแล้วและใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกลมกลืนสมมุติฐานเพียงใด

ในบทความนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจเท่านั้น

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA)

วัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจและระบุองค์ประกอบรวมที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือเพื่อค้นหาตัวแปรแฝง (องค์ประกอบ) ที่ซ่อนอยู่ภายใต้ตัวแปรสังเกตได้หรือวัดได้

ข้อตกลงเบื้องต้น การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจมีข้อตกลงเบื้องต้นเพิ่มเติมจากที่กล่าวมาแล้ว คือ

- 1) Common Factor (F) ทุกตัวต้องมีความสัมพันธ์กัน
- 2) ตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งหมดต้องเป็นผลทางตรงจาก Common Factors ทุกตัว
- 3) Unique Factors (U) แต่ละตัวจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กัน
- 4) ตัวแปรที่สังเกตได้ทุกตัวจะต้องเป็นผลทางตรงจาก Unique Factors
- 5) Common Factors ทั้งหมดไม่สัมพันธ์กับ Unique Factors

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจมีวิธีการ 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 3.1) การคำนวณค่าสหสัมพันธ์ภายในและสร้างเมตริกซ์สหสัมพันธ์
- 3.2) การสกัดองค์ประกอบ
- 3.3) การหมุนแกน
- 3.4) การสร้างตัวแปรประกอบจากค่า loading และตั้งชื่อองค์ประกอบ

3.1 การคำนวณค่าสหสัมพันธ์ภายในและสร้างเมตริกซ์สหสัมพันธ์

ขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์องค์ประกอบ คือ การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆที่ต้องการวิเคราะห์และนำเสนอในรูปแบบเมตริกซ์สหสัมพันธ์

3.2 การสกัดองค์ประกอบ (Extraction)

ขั้นตอนที่สองในการวิเคราะห์องค์ประกอบ คือ การค้นหาหรือแยกองค์ประกอบร่วมให้มีจำนวนองค์ประกอบน้อยที่สุด ที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ ซึ่งมีวิธีการต่างๆ ดังนี้

- 1) Maximum Likelihood Method หรือ Canonical Factoring
- 2) Least-Squares Method หรือ Principal Axis Factoring
- 3) Alpha Factoring
- 4) Image Factoring
- 5) Principal

Components Analysis ซึ่งผู้วิจัยจะต้องเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเพื่อให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ ผลลัพธ์ของการสกัดองค์ประกอบจะช่วยให้การตัดสินใจเกี่ยวกับจำนวนองค์ประกอบ คือ ค่า eigen value > 1 เมื่อสกัดองค์ประกอบได้แล้วจะได้เมตริกซ์องค์ประกอบซึ่งเป็นค่าน้ำหนักขององค์ประกอบ (factor loading) แต่ละตัวแปรแสดงให้เห็นการจัดรวมกลุ่มของตัวแปรขึ้นเป็นองค์ประกอบ แต่ผลจากการสกัดองค์ประกอบที่ได้ยังมีลักษณะการจัดรวมกลุ่มเป็นองค์ประกอบยังซับซ้อนและตีความได้ยาก จึงจำเป็นต้องมีการปรับให้มีการจัดรวมกลุ่มของตัวแปรให้ดูง่ายขึ้นและแปลความหมายได้ง่าย โดยเทคนิคนี้เรียกว่า การหมุนแกน

3.3 การหมุนแกน (Method of Rotation)

การหมุนแกนองค์ประกอบมีเป้าหมายเพื่อให้ได้องค์ประกอบที่มีโครงสร้างง่าย (Simple Structure) ไม่ซับซ้อนซึ่งมี 2 วิธี คือ

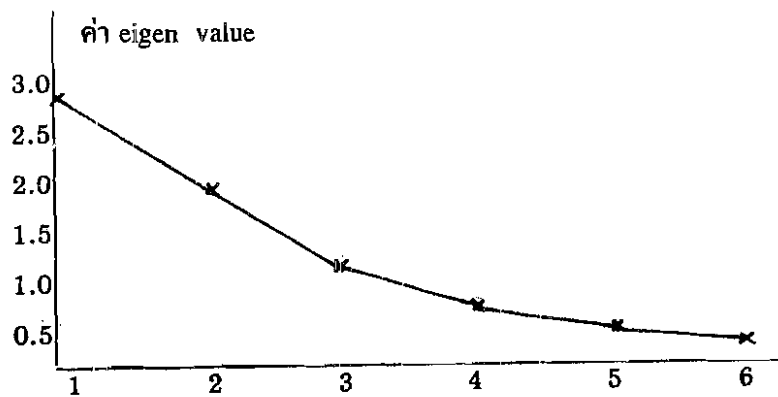
1) การหมุนแกนแบบตั้งฉาก (Orthogonal Rotation) หมายถึง การหมุนแกนที่จะเป็นผลให้องค์ประกอบที่ไม่ได้สัมพันธ์กัน การหมุนแกนแบบนี้มีวิธีให้เลือกใช้ 3 วิธี คือ 1) Varimax 2) Equamax และ 3) Quartimax

2) การหมุนแกนแบบมุมแหลม (Oblique Rotation) หมายถึง การหมุนแกนที่จะเป็นผลให้องค์ประกอบที่ได้มีความสัมพันธ์กัน การหมุนแบบนี้มีวิธีให้เลือกใช้ 3 วิธี คือ 1) Quartimin 2) Covarimin และ 3) Oblimin

ผลจากการหมุนแกนทำให้ได้องค์ประกอบที่มีโครงสร้างง่ายกว่าองค์ประกอบที่ได้ก่อนการหมุนแกน ผลจากการหมุนแกนไม่ทำให้ค่าการรวม (h^2) ค่าไอแกน (eigen Value) และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนที่อธิบายได้ด้วยองค์ประกอบ (Percent of Variance) (ที่ได้จากการสกัดองค์ประกอบ) เปลี่ยนแปลง แต่มีผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักขององค์ประกอบ (Factor loading coefficient) ในเมตริกขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบเปลี่ยนแปลง

3.4 การสร้างองค์ประกอบจากค่า loading และตั้งชื่อองค์ประกอบ

เมื่อได้เมตริกขององค์ประกอบจากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลังจากหมุนแกนแล้ว ขั้นตอนต่อมาก็คือ การสร้างองค์ประกอบ โดยอาศัยค่า loading ซึ่งการที่จะตัดสินใจว่าจะได้กี่องค์ประกอบ พิจารณาจากค่าไอแกนที่เกินหนึ่งและการทดสอบสกรี (Scree-Test) ซึ่งเป็นการทดสอบความแตกต่างของค่าไอแกนจากการเขียนกราฟ เส้นกราฟจะมีความชันและค่อยๆ ลาดลงในองค์ประกอบอันดับต่อมา วิธีการตัดสินใจให้เลือกองค์ประกอบอันดับต้นๆ ที่เส้นกราฟมีความชัน ตัวอย่างเช่นจากภาพ จะพิจารณาเลือก 3 องค์ประกอบ



อันดับที่ขององค์ประกอบ

ภาพ 2 แสดง สกรีพลอต (Scree plot) ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

การเลือกค่า loading เพื่อจะได้ทราบว่าตัวแปรใดจะรวมกันอยู่ในองค์ประกอบใด ให้พิจารณาเกณฑ์ที่ค่า loading 0.30-0.40 (โดยไม่พิจารณาเครื่องหมายว่าเป็นบวกหรือเป็นลบ) แล้วคัดเลือกตัวแปรที่มีน้ำหนักองค์ประกอบ (Loading) สูงสุดที่อยู่บนองค์ประกอบนั้นเข้าเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบ ถ้าตัวแปรใดมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบใกล้เคียงกันหลายค่ามากกว่า 1 องค์ประกอบ ให้พิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดที่สูงกว่าองค์ประกอบอื่นตั้งแต่ 0.10 ขึ้นไป แต่ถ้าความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบไม่ถึง 0.10 จะถือว่าเป็นตัวแปรที่ซับซ้อน พิจารณาว่าตัวแปรนั้นไม่เป็นตัวประกอบใดเลย (อุทุมพร จามรมาน. 2523 : ไม่มีเลขหน้า)

การเลือกตัวแปรเข้าองค์ประกอบ ถ้าองค์ประกอบใดประกอบด้วยข้อคำถามหรือตัวแปรไม่ถึง 3 ข้อ จะตัดองค์ประกอบนั้นออก ถือว่าเป็นองค์ประกอบไม่ชัดเจน (ส.วาสนา ประवालพฤษ.2535 : ไม่มีเลขหน้า)

การตั้งชื่อองค์ประกอบ หลังจากทีเลือกตัวแปรเข้ารวมกันอยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน ขั้นตอนต่อมาคือ การตั้งชื่อให้องค์ประกอบ มีกฎการตั้งชื่อดังนี้คือ ชื่อจะต้องสั้นและมีความหมายสอดคล้องกับโครงสร้างขององค์ประกอบหรือตามโครงสร้างทฤษฎี

เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจในวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจได้ง่ายขึ้น ผู้เขียนได้นำข้อมูลจากงานวิจัยเรื่อง “ปัญหาและความเครียดในการเรียนของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาระบบพิเศษคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม” (สมนึก ภักทิษณี และคณะ , 2548) ที่ศึกษาปัญหาในการเรียนของนิสิต 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านหลักสูตร 2) ด้านวิธีการจัดการเรียนการสอน 3) ด้านผู้สอน 4) ด้านการวัดผลและประเมินผล และ 5) ด้านสื่อการเรียนการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวก ซึ่งคณะผู้วิจัยได้สร้างข้อคำถามในการวัดปัญหาจำนวน 37 ข้อคำถาม มาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ ได้ผลการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในตัวแปร

ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ ผู้เรียนนำคะแนนจากการวัดปัญหาในการเรียนของนิสิตมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (InterCorrelation) ข้อคำถามทั้ง 37 ข้อ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในข้อความมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 655 ค่า ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 4 ค่า และไม่มีความสัมพันธ์กัน 7 ค่า (เนื่องจากเมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในมีสมาชิกจำนวนมากผู้เขียนจึงมิได้แสดงไว้)

2. ผลการสกัดองค์ประกอบ ได้ค่าต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ค่า Communality (h^2) ของข้อคำถาม

จากการวิเคราะห์ประมาณค่า Communality ซึ่งเป็นความแปรปรวนที่มีความสัมพันธ์แต่ละด้านร่วมกันในองค์ประกอบ (Factor) ผลปรากฏดังตาราง 1

ตาราง 1 ค่า Communality (h^2) ของข้อคำถาม

ข้อ	Communality	ข้อ	Communality	ข้อ	Communality
1	.651	16	.672	31	.668
2	.668	17	.662	32	.716
3	.630	18	.604	33	.503
4	.629	19	.652	34	.752
5	.557	20	.665	35	.746
6	.626	21	.520	36	.670
7	.620	22	.647	37	.661
8	.529	23	.635		
9	.593	24	.641		
10	.612	25	.684		
11	.572	26	.694		
12	.633	27	.629		
13	.566	28	.592		
14	.472	29	.683		
15	.617	30	.742		

จากตาราง 1 พบว่า ค่า Communality มีค่าตั้งแต่ .472 ถึง .752 จะเห็นว่าค่า Communality มีค่าสูง จึงถือได้ว่าข้อคำถามแต่ละข้อสามารถวัดองค์ประกอบร่วมได้

2.2 ค่า Eigen Value ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนและค่าความแปรปรวนสะสมของข้อคำถาม

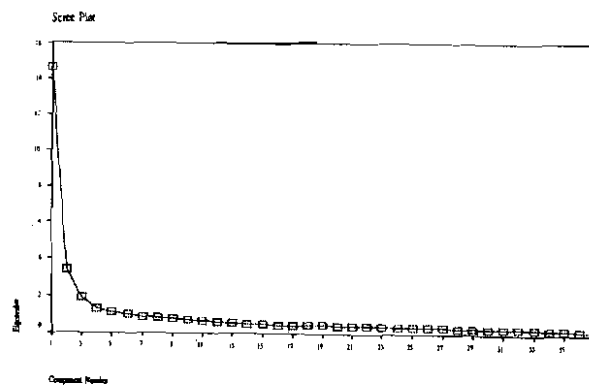
การวิเคราะห์ค่า Eigen Value ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนและค่าความแปรปรวนสะสมของข้อคำถาม เป็นค่าที่บอกถึงสัดส่วนของข้อความที่สกัดได้หรือสัดส่วนของความแปรปรวนที่สกัด (Extract) ได้ในแต่ละองค์ประกอบผลปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 การวิเคราะห์ค่า Eigen Value ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน และค่าความแปรปรวนสะสมของข้อคำถาม

องค์ประกอบ	ค่าEigen Value	เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน	เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม
1	14.671	39.651	39.651
2	3.419	9.240	48.891
3	1.884	5.091	53.982
4	1.290	3.488	57.470
5	1.123	3.034	60.504
6	1.027	2.776	63.280

จากตาราง 2 พบว่าค่า Eigen Value ซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของสัมประสิทธิ์ขององค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบที่มีค่ามากกว่า 1 (Eigen Value grater than 1) มี 6 องค์ประกอบ เมื่อพิจารณาทั้ง 6 องค์ประกอบ ปรากฏว่าความแปรปรวนสะสมทั้ง 6 องค์ประกอบเท่ากับร้อยละ 63.28 ของความแปรปรวนทั้งหมด

2.3 สกรีนพลอต



ผลการหมุนแกน โดยหมุนแกนแบบอโรทอนอล(Orthogonal Rotation) โดยวิธีแวนแมกซ์ (Varimax Method) จำนวน 150 รอบ ได้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากการหมุนแกนองค์ประกอบ ซึ่งผู้เขียนคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่เข้าเกณฑ์การคัดเลือกค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ตามข้อ 3.4 หน้าที่ 6-7 ได้ผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากการหมุนแกนองค์ประกอบ

ข้อคำถาม	Component					
	1	2	3	4	5	6
1		.781				
2		.776				
3		.752				
4		.755				
5		.593				
7			.575			
8			.567			
10			.481			
11		.594				
13			.555			
14			.627			
15			.679			
19	.592					
20	.596					
21	.495					
22	.707					
23	.716					
24	.675					
25	.710					
26	.731					
27	.665					
29					.637	
30					.784	
31					.589	
32					.668	
33						.592
34				.820		

ตาราง 3 (ต่อ)

ข้อคำถาม	Component					
	1	2	3	4	5	6
35				.847		
36				.759		
37				.750		

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่ผู้เขียนเลือกใช้ในแต่ละตัวแปร จำนวน 37 ข้อคำถาม มีจำนวน 6 องค์ประกอบและค่าที่ได้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) มากกว่า .40 ขึ้นไป

4. ผลการสร้างองค์ประกอบจากค่า น้ำหนักองค์ประกอบและตั้งชื่อองค์ประกอบ

การพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบว่าตัวแปรแต่ละตัวควรอยู่ในองค์ประกอบใด ใช้การพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบตามเกณฑ์คือ เลือกตัวแปรที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากกว่า .30 (โดยไม่พิจารณาเครื่องหมาย ว่าเป็นบวกหรือลบ) ผู้เขียนคัดเลือกตัวแปรที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากกว่า .40 เป็นสำคัญ คัดเลือกตัวแปรที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดบนองค์ประกอบนั้น ถ้าตัวแปรใดมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบใกล้เคียงกันหลายค่ามากกว่า 1 องค์ประกอบ พิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงที่สุด ที่สูงกว่าองค์ประกอบอื่นตั้งแต่ .10 ขึ้นไป เช่นที่ข้อ 5 ที่น้ำหนักองค์ประกอบบนตัวประกอบที่ 1 มีค่า .312 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบบนตัวประกอบที่ 2 เท่ากับ .593 ความต่างคือ $.593 - .312 = 0.283$ มากกว่า .10 ดังนั้นข้อ 5 จึงอยู่ในองค์ประกอบที่ 2 แต่ถ้าความแตกต่างของน้ำหนักองค์ประกอบไม่ถึง .10 จะถือว่าเป็นตัวแปรที่ซับซ้อนพิจารณาว่าตัวแปรนั้นไม่เป็นตัวประกอบขององค์ประกอบใดเลย เช่น ข้อคำถามที่ 6 มีค่าน้ำหนักบนตัวประกอบที่ 1 เท่ากับ .414 และองค์ประกอบที่ 2 เท่ากับ .475 ความแตกต่างคือ 0.061 ถือว่าข้อ 6 ไม่อยู่ในองค์ประกอบใดเลย

การเลือกตัวแปรเข้าองค์ประกอบ ถ้าองค์ประกอบใดประกอบด้วยข้อคำถามหรือตัวแปรไม่ถึง 3 ข้อ จะตัดองค์ประกอบนั้นออก ถือว่าองค์ประกอบนั้นไม่ชัดเจน เช่น องค์ประกอบที่ 6 มีเพียง 1 ข้อคำถามจึงตัดทิ้ง ดังนั้นจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจปัญหาในการเรียนของนิสิตระดับปริญญาโท ระบบพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ 5 องค์ประกอบ ดังตาราง 4

ตาราง 4 ข้อคำถาม นำหนักองค์ประกอบของทั้ง 5 องค์ประกอบ

ข้อคำถาม	น้ำหนัก องค์ประกอบ
องค์ประกอบที่ 1 ปัญหาด้านอาจารย์ผู้สอนและการวัดและประเมินผล	
19. อาจารย์ขาดทักษะความชำนาญในการถ่ายทอดความรู้	.592
20. อาจารย์ไม่นำหลักจิตวิทยามาใช้ในการเรียนการสอน เช่นกระตุ้นให้นิสิต รู้จักคิด วิเคราะห์ ฯลฯ	.596
21. อาจารย์บรรยายเนื้อหาในรายวิชาที่สอนเร็วเกินไปทำให้นิสิตตามไม่ทัน	.495
22. เกณฑ์ในการวัดและการประเมินผลที่กำหนดไว้คลุมเครือไม่ชัดเจน	.707
23. การวัดและการประเมินผลแต่ละครั้งส่วนใหญ่ขาดความยุติธรรม	.716
24. แบบทดสอบหรือวิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้แต่ละครั้งไม่ตรงกับ เนื้อหาที่เรียน	.675
25. อาจารย์ขาดการชี้แจงข้อบกพร่อง ที่พบจากการวัดและการประเมิน แก่นิสิต	.710
26. อาจารย์ไม่ได้นำวิธีการวัดและการประเมินผลหลาย ๆ รูปแบบมาใช้ ในการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้	.731
27. อาจารย์ไม่ได้ทำการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต อย่างสม่ำเสมอ	.665
องค์ประกอบที่ 2 ปัญหาด้านการใช้หลักสูตร	
1. เนื้อหาวิชาในหลักสูตรไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน	.781
2. เนื้อหาวิชาที่เรียนไม่สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง	.776
3. การจัดลำดับเนื้อหาในรายการวิชาต่าง ๆ ของแต่ละภาคเรียน ไม่ต่อเนื่องกัน	.752
4. นิสิตยังขาดความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่เรียน	.755
5. เนื้อหาในแต่ละรายวิชาขาดการปลูกฝังด้านคุณธรรม จริยธรรม หรือ จรรยาบรรณ ที่สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน	.593
11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับระดับสติปัญญา ความสามารถของผู้เรียน	.594

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อความ	น้ำหนักองค์ประกอบ
องค์ประกอบที่ 3 ปัญหาด้าน การจัดการเรียนการสอน	
7. อาจารย์ส่วนใหญ่ใช้การสอนแบบบรรยายไม่มีวิธีการสอนที่หลากหลาย	.575
8. งานที่ผู้สอนมอบหมายให้นิสิตค้นคว้านอกชั้นเรียนมีปริมาณมากเกินไป	.567
10. นิสิตไม่มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน	.491
13. นิสิตไม่กล้าซักถามอาจารย์ในสิ่งที่ตนไม่เข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่เรียน	.555
14. จำนวนนิสิตในชั้นเรียนมากเกินไป	.627
15. นิสิตไม่มีเวลาศึกษาค้นคว้านอกชั้นเรียน	.679
องค์ประกอบที่ 4 ปัญหาด้าน สิ่งอำนวยความสะดวกในการค้นคว้า	
34. ห้องสมุดประจำศูนย์ มีหนังสือ เอกสาร ตำราทางการศึกษาค้นคว้า การจัดการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมไม่เพียงพอกับจำนวนนิสิต	.820
35. พื้นที่ห้องสมุดประจำศูนย์มีความคับแคบเกินไป ไม่มีที่นั่งสำหรับค้นคว้า	.847
36. สถานที่ให้พักผ่อนไม่เพียงพอกับนิสิต	.759
37 บริการสืบค้นจาก Internet ยังไม่มีประสิทธิภาพ	.750
องค์ประกอบที่ 5 ปัญหาด้าน สื่อการเรียนการสอน	
29. สื่อ อุปกรณ์ เครื่องใช้สำหรับการเรียน การสอนด้อยประสิทธิภาพ	.637
30. ภายในชั้นเรียนยังขาดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย เช่น เครื่องฉายแผ่นทึบ เพาเวอร์พอยท์ เครื่องขยายเสียง ฯลฯ	.784
31. จำนวนสื่อการเรียนการสอนไม่เพียงพอกับจำนวนนิสิต เช่น เครื่องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์สำนักงาน ฯลฯ	.589
32. ความไม่พร้อมของห้องเรียน อาคาร และเก้าอี้นั่งฟังบรรยาย	.668

จากตาราง 4 พบว่า ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบปัญหาในการเรียนของนิสิตระดับปริญญาโท ระบบพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ 5 องค์ประกอบ

เอกสารอ้างอิง

- นงลักษณ์ วิรัชชัย. โมเดลลิสเรล : สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2542.
- สมนึก ภัททิยธนี และคณะ. ปัญหาและความเครียดในการเรียนของนิสิตระดับบัณฑิต
ศึกษา ระบบพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. รายงานการ
วิจัย : มหาสารคามมหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2548.
- ส. วาสนา ประवालพุดกษ. เอกสารการสอนวิชาการวิเคราะห์ประกอบ (วผ 522).
กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร,
2540.
- อุทุมพร ทองอุไทย. วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2532.