



สรุปแผนผังความคิดรวบยอดการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณทางการศึกษา

Summary of Conceptual Maps of Educational Multiple Variables

บุญเลี้ยง ทุมทอง*

Boonleang Thumthong

Received: June 26, 2022

Revised : September 1, 2022

Accepted : September 7, 2022

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณมีพื้นฐานแนวคิดมาจากการวิเคราะห์ปัจจัยเดียวและการวิเคราะห์เชิงสัมพันธ์ ซึ่งผู้วิจัยควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบความสัมพันธ์ ความเกี่ยวข้องกันของความแปรปรวน ระดับการวัดของตัวแปร และระดับนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะเป็พื้นฐานที่ประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณทางการศึกษา ได้แก่ สหสัมพันธ์อย่างง่าย สหสัมพันธ์พหุคูณ การถดถอยอย่างง่าย และการถดถอยพหุคูณ เทคนิคการวิเคราะห์เส้นทางเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวที่ใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ตามแนวความคิดของผู้วิจัยได้อย่างสมบูรณ์ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผู้วิจัยจะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ตามสมการชุดที่สร้างขึ้นมา ซึ่งสมการชุดที่สร้างขึ้นมานี้ต้องสอดคล้องกับแผนภาพเส้นทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทุกเส้นทางการวิเคราะห์ปัจจัยหรือการวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นการจับกลุ่มตัวแปรที่มีคุณลักษณะเหมือนๆ กันมาไว้ด้วยกันและสร้างเป็นตัวแปรใหม่ที่เรียกว่า ปัจจัย ซึ่งปัจจัยที่ได้จะเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวแปรที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน ซึ่งจะเป็นการลดจำนวนตัวแปรให้น้อยลงอยู่ในระดับที่เหมาะสม แนวความคิดหลักของเทคนิคการวิเคราะห์จัดกลุ่มนี้มีหลักอยู่ว่าสิ่งที่มีเหมือนกันควรอยู่ในกลุ่มเดียวกัน แต่ทุกสิ่งทุกอย่างอาจจะไม่เหมือนกันทุกประการ ความเหมือนกันจึงเป็นความเหมือนกันโดยมีความสัมพันธ์กัน การวิเคราะห์จำแนกประเภทเป็นเทคนิคสถิติที่จะตอบคำถามของผู้วิจัยว่าลักษณะความแตกต่างของกลุ่มเกิดขึ้นจากตัวแปรใด ตัวแปรใดเป็นตัวแปรที่แบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มๆหรือแต่ละกลุ่มนั้นมีลักษณะอย่างไร การวิเคราะห์การจำแนกพหุเป็นวิธีการทางสถิติสำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรอิสระหลายตัวกับตัวแปรตาม 1 ตัว โดยอาศัยหลักของความสัมพันธ์เชิงบวกแบบเส้นตรง ซึ่งเป็นแบบที่ตัวแปรอิสระหลายตัวไม่มีผลกระทบซึ่งกันและกัน การวิเคราะห์ MANOVA มุ่งหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัวซึ่งมีค่ามากกว่า 1 ตัวขึ้นไปที่มีการวัดระดับกลุ่มกับตัวแปรตามและตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม

*อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

Instructor of Faculty of Education, Surindra Rajabhat University(Corresponding Author)

e-mail: boonleang4848@hotmail.com

ANCOVA เป็นสถิติที่ใช้ในการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนไม่ให้เกิดผลต่อการวิจัย เป็นการป้องกันความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการสุ่ม หรือกระบวนการทดลองหรืออาจเกิดขึ้นในตัว Treatment หรือในตัวแปรที่ศึกษาอันอาจส่งผลไปยังความคลาดเคลื่อนของการสรุปผลการวิจัย ทำให้นักวิจัยเรื่องนั้นลดความน่าเชื่อถือลงไป การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคคือการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ชุดที่ทำให้ข้อมูลมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด โดยที่แต่ละชุดอาจมีตัวแปรหลายตัว และจำนวนของตัวแปรแต่ละชุดจะเท่ากันหรือไม่ก็ได้

คำสำคัญ : แผนผังความคิดรวบยอด / การวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ / ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง

ABSTRACT

The analysis of multiple variables is based on univariate and bivariate analysis, which researchers should understand about relationship systems, correlation of variance, the measure level of the variable and the level of statistical significance this will be the basis applied to the analysis of multiple variables in educational research was simple correlation. Multiple correlation simple regression and multiple regressions. Path Analysis Technique is a multivariate analysis technique that can be used to completely analyze the relationship between variables according to the researcher's idea by finding the relationship coefficient between variables. Both directly and indirectly the researcher will use analytical techniques according to the created set of equations. This set of equations created must be consistent with the relationship path diagrams between all variables. Factor analysis is the grouping of variables with the same characteristics together and creating a new variable called factor in which the factors obtained will represent a group of variables with properties. Close together this will reduce the number of variables to an appropriate level. The main idea of this Cluster Analysis technique is that the same things should be in the same group. But everything may not be exactly the same. The similarity was therefore the same by being related to each other. Discriminant Analysis is a statistical technique to answer the researcher's question as to which variables the group differences are caused by. Which variable is the variable that divides the population into groups or what characteristics does each group have? Multiple Classification Analysis is a statistical method for studying the internal correlation between multiple independent variables and one dependent variable based on linear positive correlation. Which is such that several independent variables do not affect each other. The MANOVA analysis aimed to determine the relationship between individual independent variables of one or more values at group level measurement with dependent variables and

independent variables with dependent variables. ANCOVA is a statistic used to control the complication variable from affecting the research. This is to prevent discrepancies that may occur from random processes. or the experimental process or may occur in the treatment or in the studied variables which may result in the discrepancy of the research conclusion causing the research to reduce credibility Canonical analysis is the correlation between two variables that give the most correlation between the data. Where each set may contain multiple variables and number of variables in each set was optional or not.

Keywords : Concept Map / Multivariate Analysis / Linear Correlation

บทนำ

การศึกษาวิธีการทางสถิติที่ใช้ตัวแปรอิสระหลายตัวแปร โดยจะศึกษาทำความเข้าใจกับหลักการและเหตุผลความจำเป็นที่ต้องใช้เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว ก่อน หลังจากนั้นจะศึกษาวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระหลายตัวและวิธีการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างที่เกิดจากตัวแปรอิสระหลายตัว (Hair, Anderson & Tatham, 1987; Mushtak, 2012) ในการตัดสินใจเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์และระดับการวัดของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระหลักการตัดสินใจที่ใช้เลือกเทคนิคการวิเคราะห์หลายตัวแปรใช้หลักการเดียวกันกับเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปร 2 ตัวเพียงแต่จำนวนตัวแปรอิสระที่มีมากกว่า 1 ตัวเท่านั้น (Johnson, & Wichern, 2002)

การใช้สถิติวิเคราะห์ความสัมพันธ์ มีหลักการสำคัญคือ พิจารณาจากวัตถุประสงค์การวิจัยและสมมติฐานจำนวนตัวแปรและข้อมูลที่ได้จากการวัด การแปลผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยมีหลักการคือ แปลผลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยและสมมติฐาน ใช้ภาษาที่อ่านและเข้าใจง่าย แปลผลตามตัวเลขที่ปรากฏและแปลเฉพาะประเด็นสำคัญ ผู้วิจัยจึงควรมีความรู้ความเข้าใจข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติและการแปลผลข้อมูลให้ถูกต้อง การใช้เทคนิคการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลสหสัมพันธ์และการถดถอยในการวิจัย จึงเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะจะทำให้ผลงานวิจัยมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ (Prommaphan, 2021) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และความแตกต่างซึ่งมีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปร 2 ตัว (Bivariate Statistical Techniques) ไม่เพียงพอที่จะนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องได้ว่า ตัวแปรอิสระตัวนั้นได้ก่อให้เกิดความแตกต่าง หรือมีความสัมพันธ์กับ ตัวแปรตามหรือไม่ เพราะยังไม่มีทดสอบให้ชัดเจนว่าเป็นจริงหรือไม่ ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ที่พบนั้น อาจเกิดขึ้นจากสาเหตุหรือตัวแปรอื่น จึงต้องมีการนำเอาเทคนิคการวิเคราะห์หลายตัวแปร (Multivariate Statistical Techniques) มาใช้ (Joseph, et al., 1999; Noemi, et al., 2015) โดยการนำเทคนิคการวิเคราะห์หลายตัวแปรมาใช้ไม่ได้ยุ่งยากมากไปกว่าการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ 2 ตัวแปร ดังตัวอย่างในกรณีเป็นการเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปในเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปร 2 ตัว เช่น ในกรณีตัวอย่างการวิเคราะห์ถดถอยหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งได้พบแล้วว่าการศึกษานั้นเป็นตัวแปรที่สามารถอธิบายตัวแปรตาม

(คะแนนผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียน) ได้ในระดับหนึ่ง ผู้วิจัยสามารถจะเพิ่มตัวแปรอื่นๆ เข้าไปอีก เช่น ผลการเรียนรู้เฉลี่ยของนักเรียน (GPA) จำนวนครั้งในการติวของนักเรียน (Check) และการจัดค่ายติวโอเน็ตให้แก่ นักเรียน (Care) ซึ่งเมื่อเพิ่มตัวแปรเหล่านี้เข้าไปแล้ว อาจพบว่าการศึกษามีความสัมพันธ์อะไรกับคะแนนผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานของนักเรียน

ในการนำเทคนิคการวิเคราะห์หลายตัวแปรมีหลักการปฏิบัติที่สำคัญๆ มีดังต่อไปนี้ (Meejang, 2001)

1. ระดับการวัดของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระจะต้องเป็นไปตามวิธีการทางสถิติที่กำหนดไว้
2. เงื่อนไขที่เป็นข้อสมมติฐานกำกับวิธีการทางสถิติที่จะนำมาใช้
3. การเสนอผล การอ่าน และการตีความหมายผลที่ถูกต้องได้มาตรฐานสากล

ระดับการวัดของตัวแปรมี 4 ระดับประกอบด้วย 1) นามมาตรา (Nominal Scale) 2) อันดับมาตรา (Ordinal Scale) 3) ช่วงมาตรา (Interval Scale) และ 4) อัตราส่วนมาตรา (Ratio Scale) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการกำหนดวิธีการทางสถิติที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลของตัวแปร และควรที่จะได้ข้อสังเกตบางประการว่าตัวแปรที่มีระดับการวัดสูงสามารถลดระดับการวัดลงมาให้ต่ำลงได้ ดังเช่น จำนวนชั้นปีการศึกษาของนักเรียนซึ่งเป็นตัวแปรเชิงปริมาณอาจจะยุบลงเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพคือ เป็นระดับการศึกษา เช่น ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา สามัญและอาชีวศึกษา และอุดมศึกษา หรือการเพิ่มขึ้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เป็นปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนร้อยละต่อปีการศึกษา ซึ่งเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ อาจลดลงเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพได้ เช่น ไม่เพิ่มขึ้นจากเดิม เป็นไม่เพิ่มเลยร้อยละ 65 และต่ำกว่าเป็นเพิ่มเล็กน้อยมากกว่าร้อยละ 50-64 เป็นเพิ่มมาก แต่ถ้าตัวแปรมีระดับการวัดที่ต่ำกว่าตั้งแต่แรกคือ เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพจะไม่สามารถยกระดับให้สูงเป็นตัวแปรเชิงปริมาณได้ (ยกเว้นในกรณีที่มีการเปลี่ยนตัวแปรนั้นให้เป็นตัวแปรหุ่นหลายตัวและแต่ละตัวมีค่าเป็น 1 หรือ 0) เมื่อเปลี่ยนระดับการวัดของตัวแปรแล้วจะต้องเลือกเทคนิคการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับระดับของตัวแปร

สิ่งที่น่าสนใจและเป็นลูกเล่นที่มีประโยชน์ที่ผู้ศึกษาควรรับรู้คือ ตัวแปรคุณภาพ หากมีการแปลงสภาพให้กลายเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ ดังเช่น กลุ่มอาชีพผู้ปกครองนักเรียน ซึ่งแบ่งออกอย่างกว้างๆเป็น เกษตรกร ค้าขาย รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ รับจ้าง และอื่นๆ ซึ่งเดิมมีการให้รหัสเกษตร = 1 ค้าขาย = 2 รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ = 3 รับจ้าง = 4 และอื่นๆ = 5 สมมติว่าแต่ละกลุ่มมีจำนวนมากพอ ไม่จำเป็นต้องยุบไปรวมกับกลุ่มอื่น สมมติว่าตัวแปรตัวนี้เป็นตัวแปรที่ 8 ในแฟ้มข้อมูล และเดิมเรียกสั้นๆ ว่า Occu (ซึ่งมาจาก Occupation) การแปลงตัวแปรเชิงคุณภาพ Occu ให้เป็นตัวแปรเชิงปริมาณกระทำได้โดยการใช้คำสั่งแปลงข้อมูล (Transform) ด้วยการให้รหัสใหม่ (Recode) เปลี่ยนตัวแปร Occu ซึ่งเป็นตัวแปรหนึ่งตัวให้เป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) หลายตัวแต่ละตัวมีความสมบูรณ์ในตัวของมันเองคือ เป็นตัวแปรโดดๆ หนึ่งตัว ดังเช่น เปลี่ยนจากอาชีพเกษตรเป็นเกษตรกร (ใช่ เป็นเกษตรกร) = 1 ไม่ใช่ (ไม่เป็นเกษตรกร) = 0 อาชีพค้าขาย (เดิมรหัส 2) เป็นความเป็นผู้ค้าขาย (ใช่ (เป็นผู้ค้าขาย) = 1 ไม่ใช่ (ไม่เป็นผู้ค้าขาย) = 0) ในทำนองเดียวกันกับอาชีพรับราชการ/รัฐวิสาหกิจ การเป็นผู้รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ (ใช่ = 1 ไม่ใช่ = 0) และการประกอบอาชีพอื่น

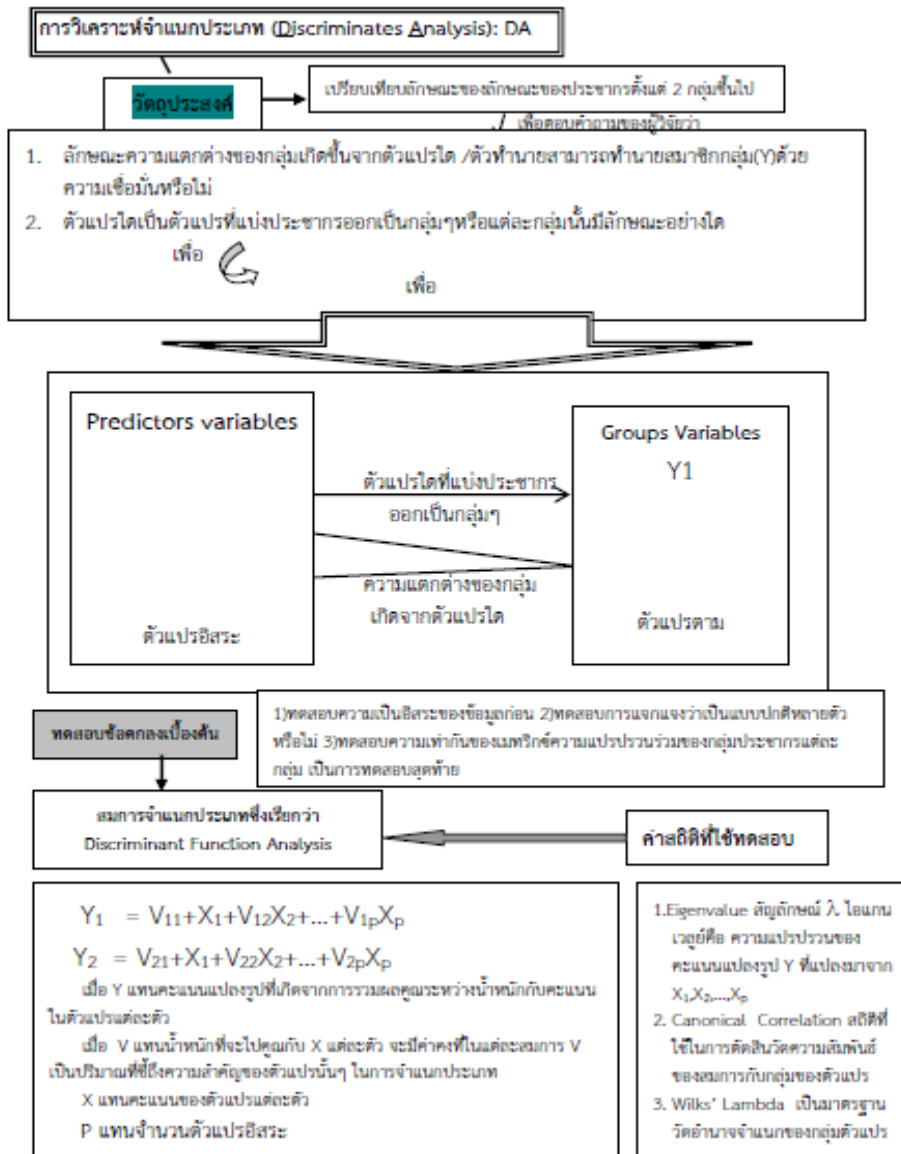
(ใช่ = 1 ไม่ใช่ = 0) จะเห็นว่าได้ตัวแปรใดๆ ใหม่ถึง 5 ตัว แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์ จะใช้เพียง 4 ตัว เท่านั้น เพราะถ้าไม่ใช่ผู้ประกอบการอาชีพ 4 ตัวใดก็ต้องเป็นผู้ประกอบการอาชีพที่เหลือแน่นอน

ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณทางการศึกษา

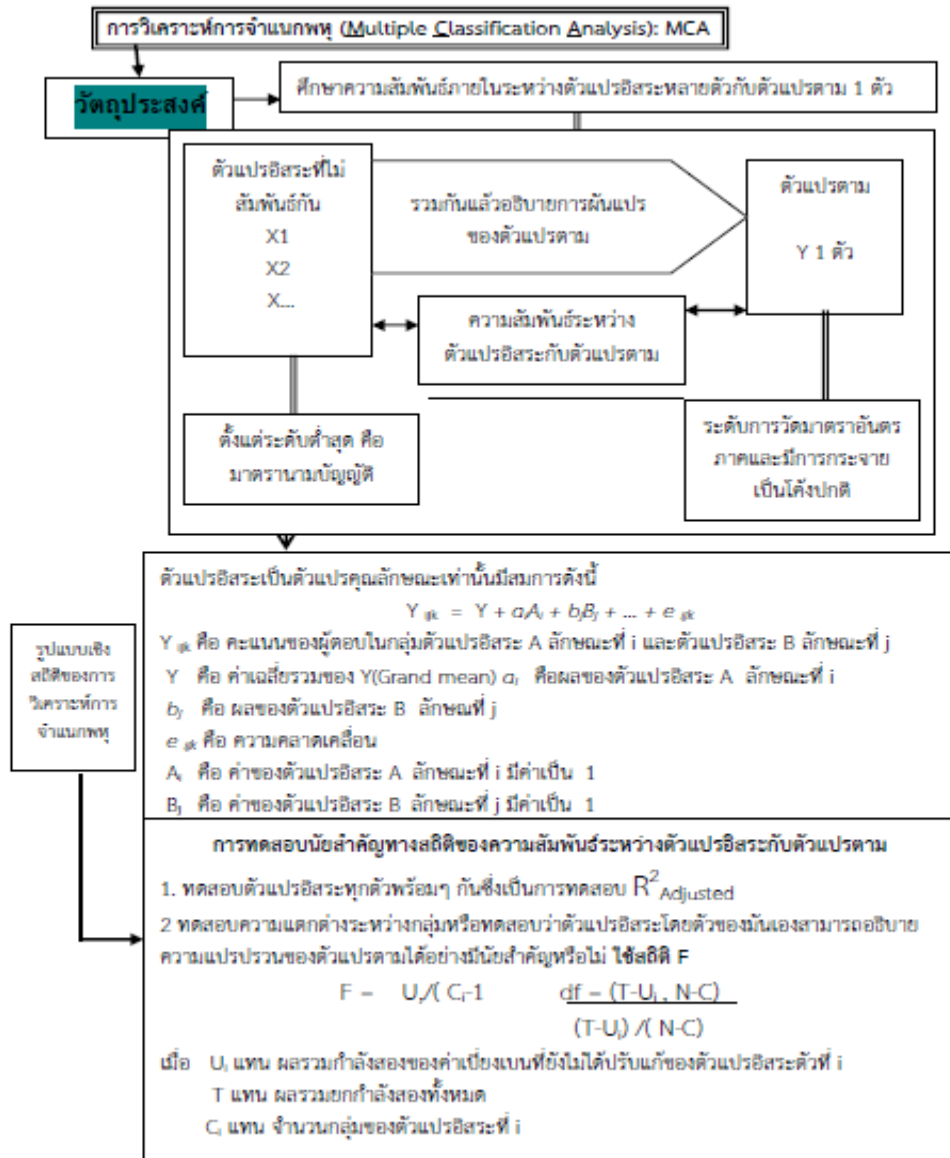
1. ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามต้องอยู่ในมาตรวัดตั้งแต่อันดับอันดับขึ้นไป ถ้ามีตัวแปรอิสระอยู่ในมาตรวัดต่ำกว่าต้องทำเป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) แต่ไม่ควรมีหลายตัวเพราะจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน
2. ตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับตัวแปรตามและแต่ละตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน
3. ข้อมูลที่ได้จากการวัดตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้มาโดยการสุ่มและมีการแจกแจงแบบปกติ
4. คะแนน Y มีความแปรปรวนเท่ากันที่ทุกๆ ค่าของ X
5. ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ที่ทุกจุดบนเส้นถดถอยมีค่าเท่ากัน

โดยสรุปในการวิเคราะห์เกี่ยวกับตัวแปรพหุคูณทางการศึกษาในงานวิจัยที่นักวิจัยทางการศึกษาของไทยได้เลือกใช้สถิติที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ตัวแปรต่างๆ ผู้เขียนนำมาเรียบเรียงแล้วสรุปเป็นผังความคิดรวบยอดได้เพื่อช่วยให้นักวิจัยเลือกใช้ให้ถูกต้องตรงกับวัตถุประสงค์และหลักการที่สำคัญของวิเคราะห์ข้อมูลจากตัวแปรของงานวิจัยได้อย่างสะดวกและเข้าใจอย่างง่าย ตามลำดับดังนี้

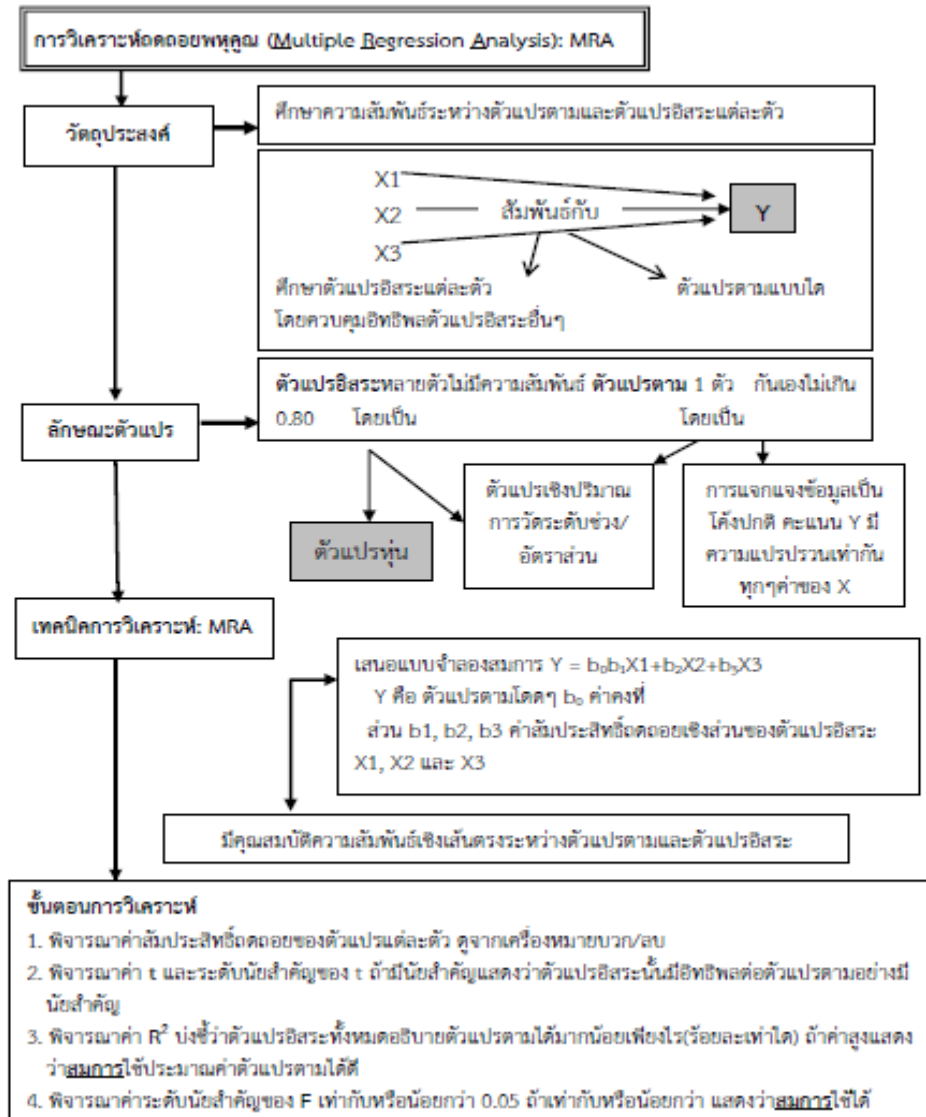
1. การวิเคราะห์จำแนกประเภท (Discriminant Analysis: DA)
2. การวิเคราะห์การจำแนกพหุ (Multiple Classification Analysis: MCA)
3. การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis: MRA)
4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุคูณ (Multivariate Analysis of Variance: MANOVA)
5. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA)
6. การวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis: PA)
7. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอล (Canonical Analysis: CAA)
8. การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis: FA)
9. การวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis: CA)



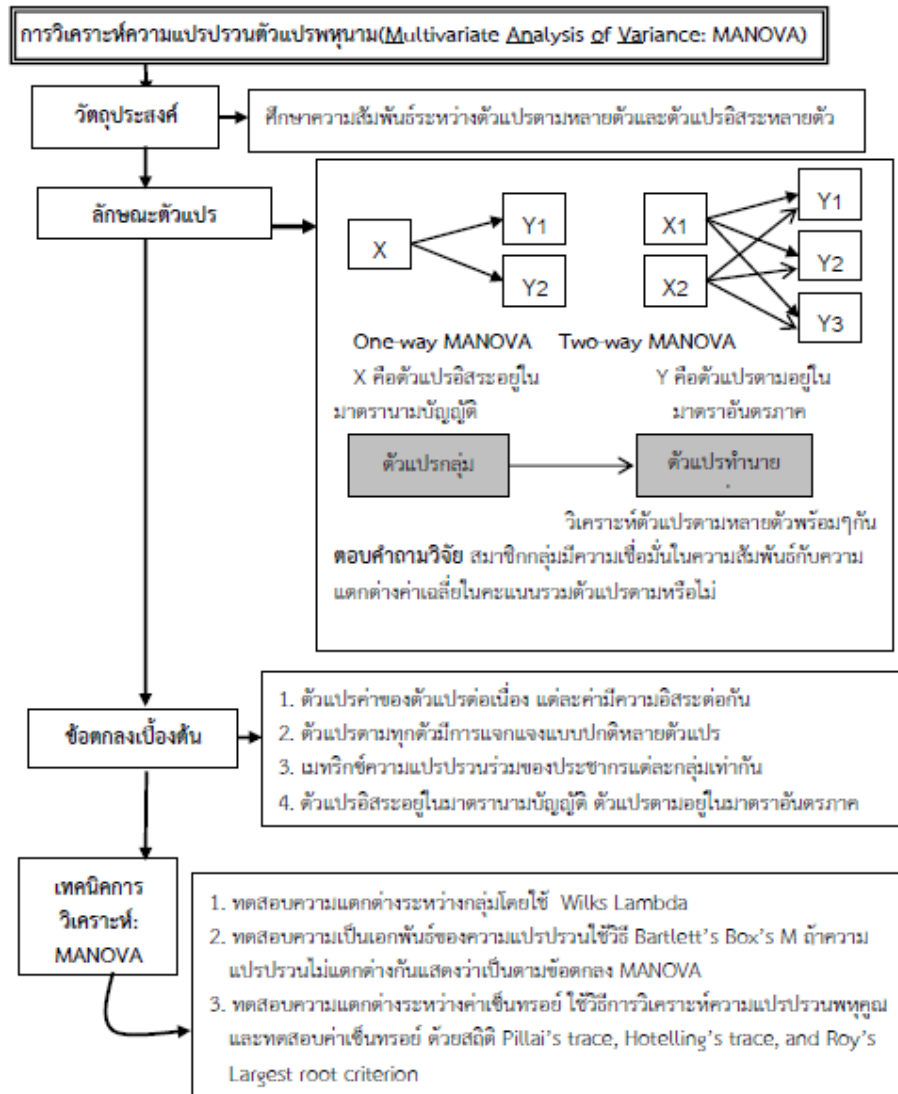
ภาพที่ 1 การวิเคราะห์จำแนกประเภท (Discriminates Analysis): DA (Thumthong, 2016)



ภาพที่ 2 การวิเคราะห์การจำแนกหมู่ (Multiple Classification Analysis): MCA (Thumthong, 2016)

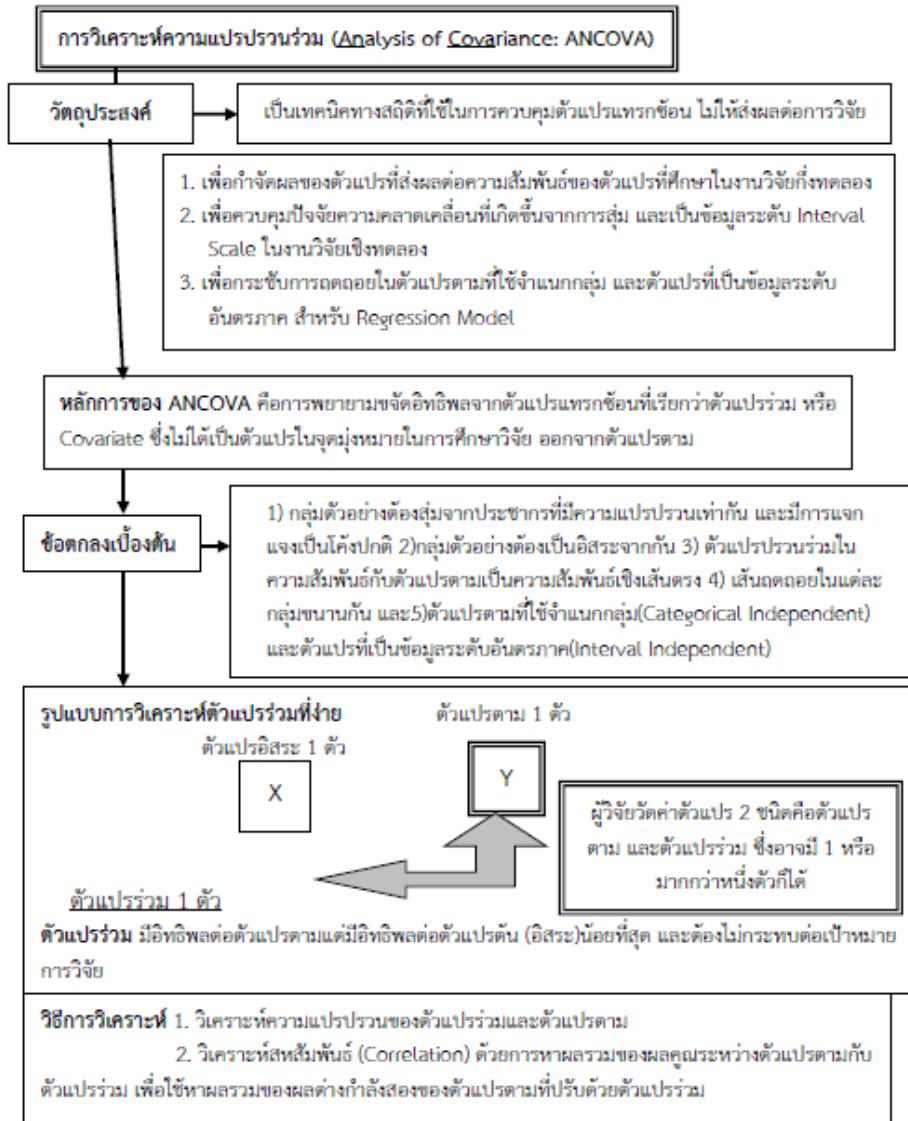


ภาพที่ 3 การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis): MRA (Thumthong, 2016)

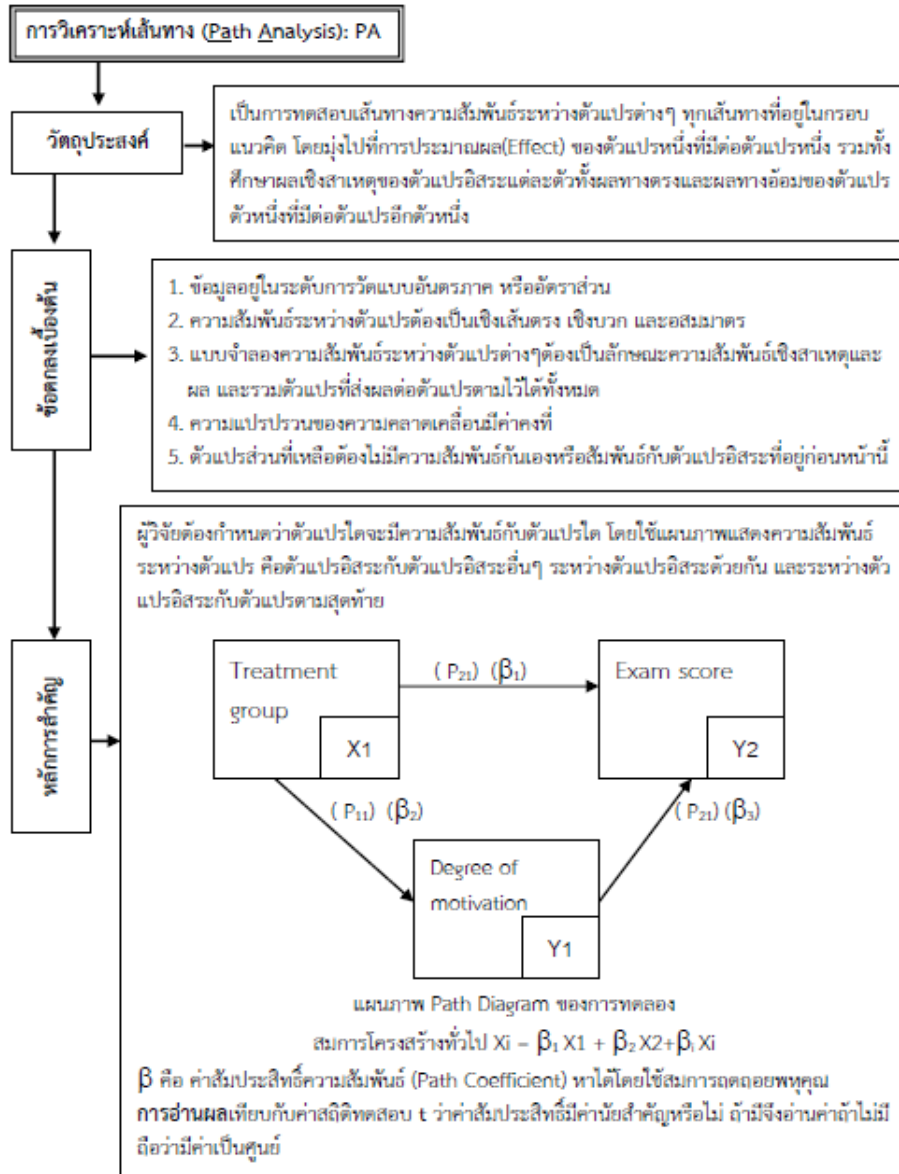


ภาพที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุคูณ (Multivariate Analysis of Variance: MANOVA)

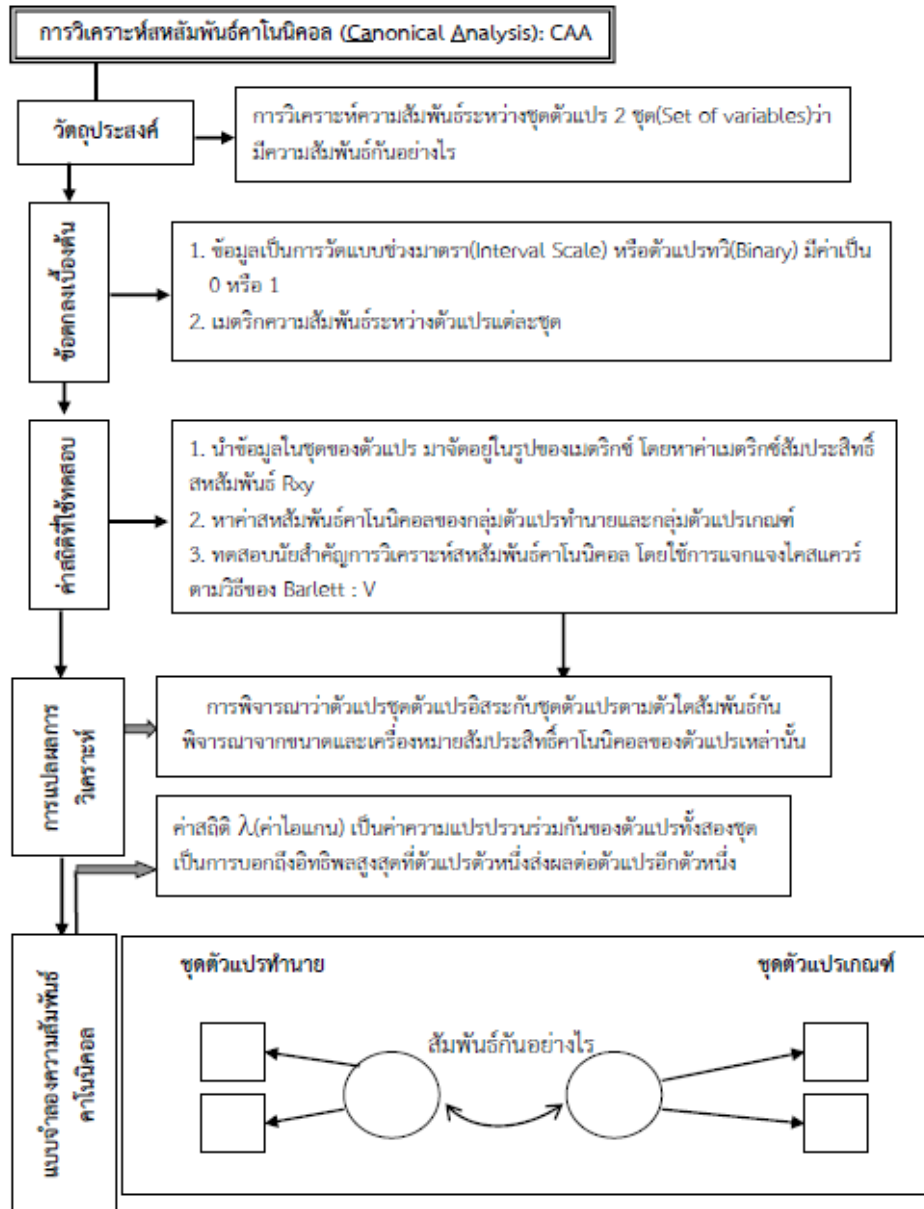
(Thumthong, 2016)



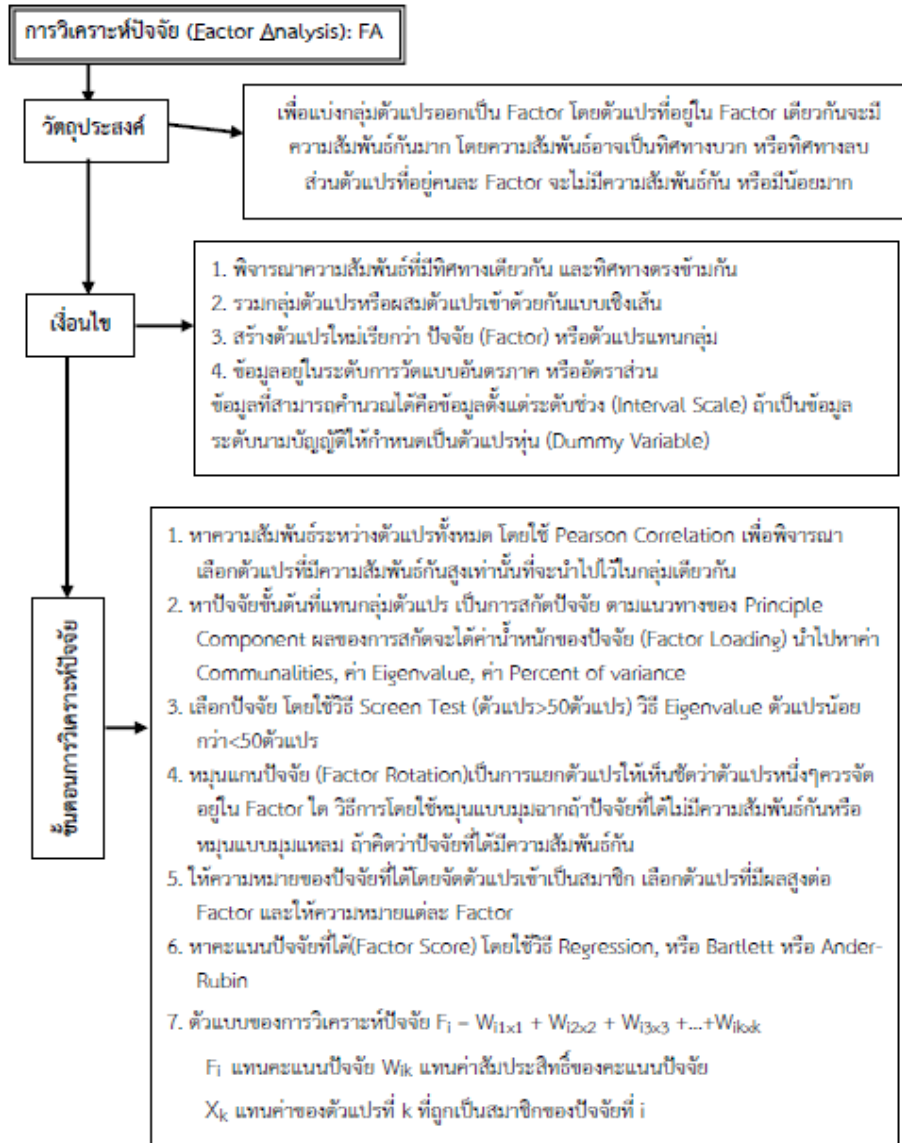
ภาพที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA) (Thumthong, 2016)



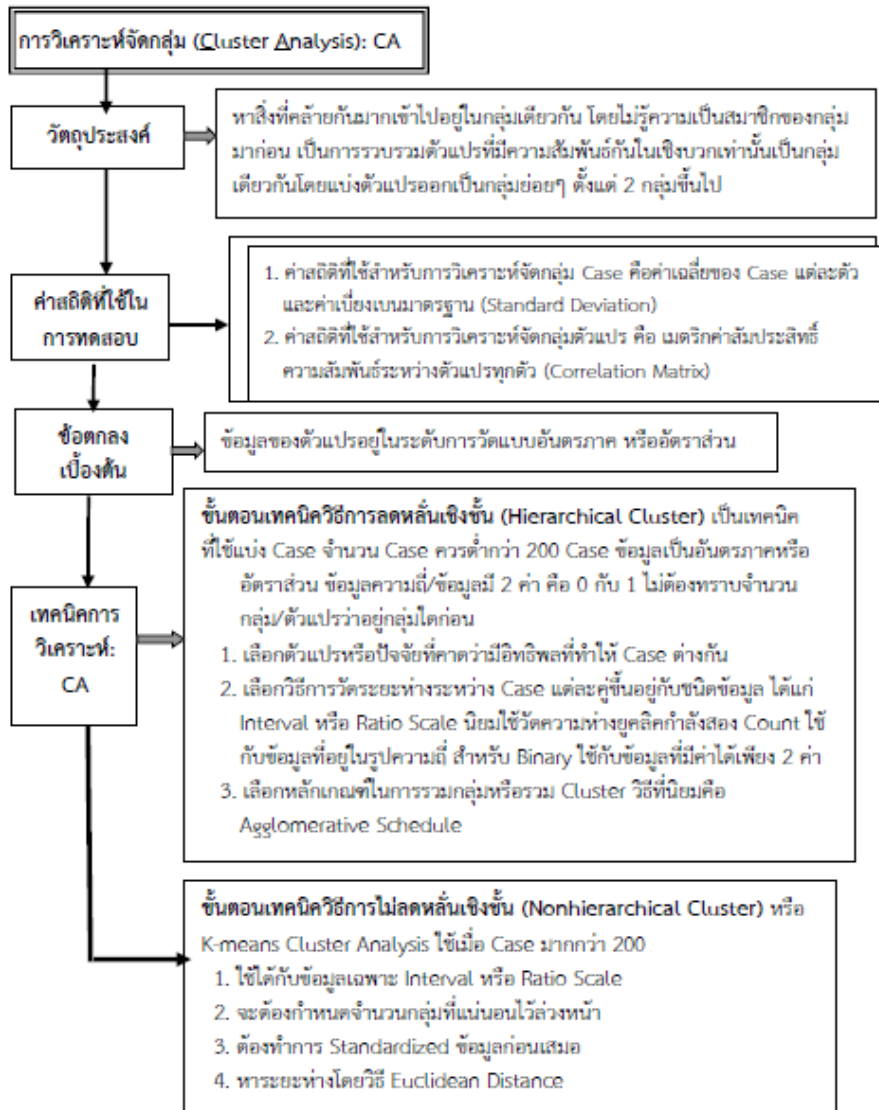
ภาพที่ 6 การวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis): PA (Thumthong, 2016)



ภาพที่ 7 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ค่าโนมิคอล (Canonical Analysis): CAA (Thumthong, 2016)



ภาพที่ 8 การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis): FA (Thumthong, 2016)



ภาพที่ 9 การวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis): CA (Thumthong, 2016)

บทสรุป

สหสัมพันธ์และการถดถอยเป็นสถิติอ้างอิงที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวหรือมากกว่า 2 ตัว การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่นิยมใช้ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ โดยนักวิจัยต้องทราบหลักการใช้สถิติในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติจึงจะเลือกใช้สถิติได้เหมาะสม สำหรับเทคนิคการแปลผลคอมพิวเตอร์จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ นักวิจัยต้องกำหนดรหัสตัวแปร จัดทำคู่มือลงรหัส จัดทำแฟ้มข้อมูลและมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลคอมพิวเตอร์ โดยเลือกค่าสถิติที่สำคัญมาใช้แปลผลจึงสามารถแปลผลการวิจัยได้อย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ

เทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวที่ใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆตามแนวความคิดของผู้วิจัยได้อย่างสมบูรณ์ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผู้วิจัยจะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ตามสมการชุดที่สร้างขึ้นมา ซึ่งสมการชุดที่สร้างขึ้นมานี้ต้องสอดคล้องกับแผนภาพเส้นทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทุกเส้นทาง ตัวแปรตามและระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกันภายในแผนภาพในการนำเสนอผลของการวิเคราะห์เส้นทางผู้วิจัยจะต้องเสนอผลการวิเคราะห์สมการโครงสร้างและนำผลดังกล่าวมาพร้อมทั้งแสดงแผนภาพเส้นทาง ทิศทาง (+ หรือ -) ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

การวิเคราะห์จำแนกประเภท (Discriminant Analysis) เป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้จัดหรือจำแนกของให้อยู่ในกลุ่มการจัดหรือจำแนกสิ่งของที่ดีคือ พยายามให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด (Chris, & Adrian, 2002) ลักษณะของปัญหาการวิจัยที่ใช้การวิเคราะห์จำแนกประเภทมักจะเขียนปัญหาวิจัยดังนี้ ตัวแปรที่สามารถจำแนก.....การวิเคราะห์จำแนก.....การวิเคราะห์ตัวแปรจำแนก.....ปัจจัยที่สามารถจำแนก.....สำหรับวัตถุประสงค์การวิจัยมักจะเป็นดังนี้ เพื่อวิเคราะห์หาตัวแปรที่สามารถจำแนก.....เพื่อศึกษาตัวแปรด้านต่างๆที่สามารถจำแนก.....เพื่อศึกษาปัจจัยที่สามารถจำแนก.....ลักษณะตัวแปรที่นำมาศึกษาตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระจะมีมากกว่า 1 ตัว อยู่ในมาตราการวัดตั้งแต่ระดับมาตราอันดับขึ้นไป (Meejang, 2003)

ในการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคัล (Canonical Analysis) ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลหรือปัญหาการวิจัยที่เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรชุดหนึ่งกับตัวแปรอีกชุดหนึ่ง โดยชุดตัวแปรแต่ละชุดจะรวมกันในเชิงเส้นตรงได้ตัวแปรใหม่ที่เรียกว่า Canonical Variable มีลักษณะคล้ายการวิเคราะห์องค์ประกอบและเทคนิคการวิเคราะห์แบบถดถอยพหุคูณ ซึ่งปัญหาการวิจัยที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคัลมักจะมีตัวบ่งชี้ที่เช่น ความสัมพันธ์คาโนนิคัลระหว่าง (ชุดตัวแปรอิสระ) กับ (ชุดตัวแปรตาม) ความสัมพันธ์ระหว่าง (ชุดตัวแปร) ส่วนจุดมุ่งหมายของงานวิจัยที่ใช้การวิเคราะห์คาโนนิคัล มักจะมีข้อความดังต่อไปนี้ เช่น เพื่อศึกษาสหสัมพันธ์คาโนนิคัลระหว่างชุดของตัวแปรอิสระร่วมกันจากองค์ประกอบด้าน.....กับชุดตัวแปรตามร่วมกันจากองค์ประกอบด้าน.....กับกลุ่มของตัวแปรตามร่วมกันเพื่อศึกษาสหสัมพันธ์คาโนนิคัลระหว่าง.....โดยลักษณะของตัวแปรที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคัลจะไม่มีการแบ่งแยกตัวแปรออกเป็นตัวแปรอิสระและตัวแปรต้นในลักษณะเป็นรายตัวแต่เป็นการแบ่งตัวแปรทั้งหมดในข้อมูลชุดเดียวกันออกเป็น 2 ชุดคือ ชุดของตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทำนายและชุดของตัวแปรตามหรือตัวแปรเกณฑ์ จำนวนของตัวแปรแต่ละชุดไม่จำเป็นต้องเท่ากัน ตัวแปรที่ศึกษาจะวัดอยู่ในมาตราอันดับ (Interval Scale) ขึ้นไป

การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เป็นเทคนิควิธีทางสถิติที่จะจับกลุ่มหรือรวมกลุ่ม หรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งความสัมพันธ์เป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวแปรภายในองค์ประกอบเดียวกัน จะมีความสัมพันธ์กันสูง ส่วนตัวแปรที่ต่างองค์ประกอบจะสัมพันธ์กันน้อยหรือไม่สามารถใช้ได้ทั้งการพัฒนาทฤษฎีใหม่ หรือการทดสอบหรือยืนยันทฤษฎีเดิม

การวิเคราะห์กลุ่ม (Cluster Analysis) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดกลุ่มคน/สิ่งของออกเป็นกลุ่มๆ ที่คล้ายกันตามตัวแปรที่นำมาจัดกลุ่มออกเป็นกลุ่มย่อยอย่างน้อย 2 กลุ่ม โดยมีหลักเกณฑ์ในการจัดกลุ่มคือ “ให้หน่วยที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีลักษณะที่สนใจเหมือนกัน แต่หน่วยที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีลักษณะที่สนใจต่างกัน”

กล่าวโดยสรุปคือ การวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณมีพื้นฐานแนวคิดมาจากการวิเคราะห์แบบการวิเคราะห์ปัจจัยเดียว และการวิเคราะห์เชิงสัมพันธ์ ซึ่งนักวิจัยควรต้องมีการทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบความสัมพันธ์และความเกี่ยวข้องกันของความแปรปรวน โดยนักวิจัยจะต้องมีความรู้ทั้งในเรื่องของความแปรปรวน ระดับการวัดหรือมาตราการวัด และระดับนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแต่ละอย่างล้วนเป็นพื้นฐานที่ประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์กลุ่มตัวแปรพหุคูณทางการศึกษาทั้งสิ้น โดยการคัดเลือกใช้ตัวแปรพหุคูณมีวิธีการคัดเลือกหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบมีจุดเด่นและข้อจำกัดแตกต่างกัน แต่ข้อจำกัดบางส่วนนั้นถ้าเลือกใช้ให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ของผู้วิจัยก็จะทำให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับที่ผู้วิจัยต้องการและการเลือกวิธีการที่เหมาะสมก็จะทำให้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์การวิจัยที่สุด ในการอธิบายตัวแปรที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาและยังเป็นวิธีการที่ถูกต้องตามหลักการทางสถิติอีกทั้งทำให้ข้อมูลการวิเคราะห์ในงานวิจัยที่ได้มานั้นมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้นด้วย (Butsaenkom, 2012)

References

- Butsaenkom, P. (2012). Selection of predictive variables into multiple regression equations. *Journal of Educational Measurement*, 17(1), 43-60. [In Thai]
- Chris, F. & Adrian, E. R. (2002). Model-based clustering, Discriminant analysis, and density estimation. *Journal of the American Statistical Association*, 97(458), 611-631.
- Hair, J.F., Anderson, R.E. & Tatham, R.L. (1987). *Multivariate Data Analysis with Reading*. New York : Macmillan Publishing Company.
- Johnson, R.A. & Wichern, D.W. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. (5 th ed.). Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall.
- Joseph F., Hair, R.E., Anderson, R.L., Tatham & William, C.B. (1999). *Multivariate data analysis*. (5 th ed.). New Jersey : Prentice-Hall International, Inc.
- Meejang, S. (2001). *Advanced statistics for research*. Bangkok : Nisin Adventure Grove. [In Thai]
- Meejang, S. (2003). *Advanced Statistics for Research*. (2 nd ed.). Bangkok : NISIN ADVERTISING Groove. [In Thai]
- Mushtak, A.K. (2012). Multivariate Statistical Analysis. *British Journal of Science* 6(1), 55-66.
- Noemi, M., Pedro, J.M., Rafael, G. & Diego, G. (2015). Multivariate analysis in thoracic research. *J Thorac Dis*, 7(3), E2-E6.

- Prommaphan, B. (2021). Interpretation Techniques of Data Analysis for Using Correlation and Regression in Research. **Journal of Education Stou**, 11(1), 32-45. [In Thai]
- Thumthong, B. (2016). **Research Methods in Curriculum and Instruction**. (2 nd ed.). Bangkok : Triple Group Co., Ltd. [In Thai]
- Thumthong, B. (2016). **Multivariate Analysis for Education**. Surin : Faculty of Education, Surin Rajabhat University. [In Thai]