

# การวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ

## ความหมาย

การวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ (Multivariate Analysis) เป็นสถิติแขนงหนึ่ง que ศึกษาถึงการกระจายของตัวแปรหลาย ๆ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกันพร้อมกันไปและรวมถึงการศึกษาการกระจายของตัวแปรเหล่านั้นจากกลุ่มตัวอย่างเพื่ออ้างอิงลักษณะของประชากรด้วย

## แนวคิดเบื้องต้นของการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ

เมื่อทำการวิจัยทางการศึกษาหรือจิตวิทยาหรือสังคมศาสตร์นั้น มักจะศึกษากับตัวแปรหลายตัวแปรด้วยกัน เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรเหล่านั้นที่พบเห็นอยู่โดยทั่วไปมักจะนำตัวแปรเหล่านั้นมาวิเคราะห์ทีละตัวแปร โดยถือเสมือนว่าตัวแปรเหล่านั้นไม่มีความสัมพันธ์กัน การที่ถือว่าแต่ละตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กันนั้นนับว่าไม่ถูกต้องนัก เพราะโดยความเป็นจริงที่พบเห็นอยู่เสมอแล้ว ตัวแปรเหล่านั้นมักมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอยู่เสมอ จึงมีความพยายามที่จะค้นหาเทคนิคใหม่ที่สามารถวิเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ เหล่านั้นไปพร้อมกัน โดยถือว่าตัวแปรเหล่านั้นต่างก็มีความสัมพันธ์กัน เช่น การจัดทดลองวิธีสอนสองวิธีเพื่อศึกษาว่าวิธีที่ ๑ และวิธีที่ ๒ จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาที่เรียน ความสนใจในการเรียน ความวิตกกังวลต่อการเรียน ทั้งสี่ตัวแปรนี้จะแตกต่างกันอันเนื่องมาจากวิธีสอนหรือไม่นั้น ถ้าทำการวิเคราะห์ตัวแปรทั้งสี่ไปพร้อมกันโดยถือว่าแต่ละตัวแปรนั้นต่างก็มีสหสัมพันธ์ซึ่งกันและกันแล้ว การวิเคราะห์ดังกล่าวนี้เป็นตัวอย่างของการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ แต่ถ้าเปรียบเทียบเพียงว่าตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น แยกต่างหากหรือไม่อันเนื่องมาจากวิธีสอน ทั้งสองวิธีที่แตกต่างกัน จากนั้นก็ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวแปรอื่น ๆ ที่เหลืออีก ๓ ตัวแปรไปทีละครั้ง ๆ การวิเคราะห์เช่นนี้ไม่ถือว่าเป็นการวิเคราะห์ตัวแปร-

พหุคูณ การพิจารณาว่าการวิเคราะห์เช่นใด เป็นการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณหรือไม่นั้นพิจารณาตรงที่มีการวัดตัวแปรตามหลาย ๆ ตัวแปรของกลุ่มตัวอย่างแล้วทำการวิเคราะห์ตัวแปรเหล่านั้นไปพร้อม ๆ กัน โดยถือหลักว่าแต่ละตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเป็นสำคัญ

## ประวัติความเป็นมาของการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ

ในปี ค.ศ.๑๘๘๕ ฟรานซิส แกลตัน (Francis Galton) ได้ทำการศึกษาความเจริญของต้นถั่วที่ปลูกไว้แล้วนำมาเมล็ดถั่วที่เกิดจากต้นถั่วดังกล่าวไปปลูกใหม่อีกครั้งหนึ่ง และศึกษาความเจริญของต้นถั่วของพันธุ์ลูกอีกครั้งหนึ่ง นอกจากนั้นเขายังศึกษาความสัมพันธ์และสมการถดถอยของความเจริญของต้นถั่วของพันธุ์พ่อแม่และพันธุ์ลูก ๆ อีกด้วย การศึกษาดังกล่าวนี้เป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาการกระจายของข้อมูล ๒ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จากผลงานดังกล่าวนี้ทำให้ แกลตันได้รับการยกย่องว่าเป็นผู้ให้กำเนิดการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ จากนั้นในปี ค.ศ.๑๘๐๑ คาร์ล เพียร์สัน (Karl Pearson) ได้ศึกษาสหสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ต่อมาในปี ค.ศ.๑๘๒๘ โรนัลด์ ฟิชเชอร์ (Ronald Fisher) ก็เสนอแนวคิดและวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการวิเคราะห์ความแตกต่าง (discriminant analysis) ในปี ค.ศ. ๑๙๓๑ เฮโรลด์ โฮเทลลิง (Harold Hotelling) ได้เสนอวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบและการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอลล (Canonical correlation) ต่อมาในปี ค.ศ.๑๙๓๒ แซมมวล วิลส์ (Samuel Wilks) ได้เสนอดัชนี แลมด้า (lambda index) เพื่อทดสอบความแปรปรวนในกรณีที่มีตัวแปรหลายตัวแปร จากความคิดและผลงานของวิลส์ทำให้ในปี ค.ศ.๑๙๔๑ บาร์ทเลตต์ (Bartlett) ได้ศึกษาคุณสมบัติของการกระจายของ

ข้อมูลได้อย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง จากนั้นก็มีผู้ศึกษา การวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณกันมาอย่างต่อเนื่อง ในวงการ วิจัยทั้งทางการเกษตร จิตวิทยา การศึกษาและสังคม- ศาสตร์ ซึ่งต่างก็นำเอาการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณมา ใช้วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยกันอยู่เสมอ

## เนื้อหาของ การวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ

การวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณในปัจจุบันประกอบด้วยเนื้อหาที่มีขอบข่ายดังนี้

๑. สหสัมพันธ์พหุคูณ (multiple correlation)
๒. สหสัมพันธ์คาโนนิกอล (canonical correlation)
๓. การวิเคราะห์เส้นทาง (path analysis)
๔. การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (principal component analysis)
๕. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis)
๖. การวิเคราะห์ประเภท (classification analysis)
๗. การวิเคราะห์กลุ่ม (cluster analysis)
๘. การทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มในกรณีที่มีตัวแปรหลายตัวแปร (multivariate significance tests of group difference)
๙. การวิเคราะห์ความแปรปรวนในกรณีที่มีตัวแปรหลายตัวแปร (multivariate analysis of variance)
๑๐. การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มในกรณีที่มีตัวแปรหลายตัวแปร (discriminant analysis)
๑๑. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมในกรณีที่มีตัวแปรร่วมหลายตัว (multivariate analysis of covariance)

## ประโยชน์ของการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ

ในการวิจัยการศึกษานั้นมักจะทำการวิจัยกับตัวแปรหลาย ๆ ตัวแปรพร้อม ๆ กัน ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณนี้นับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการวิจัยการศึกษาดังตัวอย่างต่อไปนี้ สำเร็จบุญเรืองรัตน์ ได้ใช้การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มในกรณีที่มีหลายตัวแปรในการวิจัยลักษณะความถนัดทางการเรียนของนิสิตกลุ่มผู้เรียนวิทยาศาสตร์ การศึกษา และ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จากกลุ่มตัวอย่างนิสิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประ-

สานมิตร ความถนัดทางการเรียนที่วิเคราะห์ครั้งนี้มี ๕ ชนิดคือ (๑) ความถนัดด้านภาษา (๒) ความถนัดด้านคณิตศาสตร์ (๓) ความถนัดด้านเหตุผล (๔) ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ และ (๕) ความถนัดด้านความจำ พบว่าผู้เรียนกลุ่มวิทยาศาสตร์มีลักษณะเด่น ในความถนัดด้านเหตุผลและคณิตศาสตร์ ผู้เรียนกลุ่มศึกษาศาสตร์มีลักษณะเด่นในความถนัดด้านเหตุผลและภาษา ผู้เรียนกลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มีลักษณะเด่นในความถนัดด้านภาษาและเหตุผล นอกจากนั้น ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการสถิติดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า มีความถนัด ๔ ชนิด ที่ใช้จำแนกกลุ่มได้ คือ ความถนัดด้านภาษา (V) ความถนัดด้านคณิตศาสตร์ (N) ความถนัดด้านเหตุผล (R) และความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ (S) สมการจำแนกกลุ่มด้วยความถนัดทางการเรียน คือ  $Y = 2.7507 + 0.0687 V - 0.1448 N - 0.0437 R + 0.0238 S$

จากสมการนี้ ถ้าเราสอบนิสิตคนหนึ่งด้วยความถนัดทั้ง ๔ ประเภท แล้วนำคะแนนนั้นมาแทนค่าในสมการ จะทำให้ทราบได้ว่านิสิตควรจะเรียนวิทยาศาสตร์ หรือศึกษาศาสตร์ หรือมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการใช้การวิเคราะห์เส้นทาง (path analysis) เพื่ออธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตอนปลายปีของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ทั่วประเทศ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปลายปีการศึกษาโดยมีตัวแปรต้นดังต่อไปนี้

- (๑) ผลสัมฤทธิ์ต้นปีการศึกษา
- (๒) เวลาที่ใช้ในการทำการบ้านทุกวิชา
- (๓) การเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ต่อสังคม
- (๔) จำนวนนักเรียนคิดเป็นร้อยละของนักเรียนในห้องที่มีพื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์ดีพอเพียง
- (๕) โอกาสทางการเรียน
- (๖) ความคาดหวังเรื่องการศึกษาต่อ
- (๗) การสอนโดยเน้นการพัฒนาวิธีแก้ปัญหา
- (๘) การศึกษาของบิดา
- (๙) การสนับสนุนของบิดามารดาในการเรียน

### คณิตศาสตร์

(๑๐) ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ของครู

(๑๑) ลักษณะของชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่

ผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่าความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปลายปีการศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์ ได้รับอิทธิพลมาจากผลสัมฤทธิ์ต้นปีการศึกษามากที่สุดประมาณร้อยละ ๗๒ นอกจากนี้ยังสามารถอธิบายได้ด้วยความแตกต่างของนักเรียนในด้านการ-

เห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ต่อสังคม เวลาที่ใช้ในการทำการบ้านทุกวิชา จำนวนนักเรียนคิดเป็นร้อยละของนักเรียนในห้องที่มีพื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์พอเพียงและโอกาสทางการเรียน โดยตัวแปรดังกล่าวนี้ร่วมกับผลสัมฤทธิ์ต้นปีการศึกษาสามารถอธิบายความแปรปรวนผลสัมฤทธิ์ปลายปีการศึกษาได้ประมาณร้อยละ ๕๐ ของความแปรปรวนทั้งหมด

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์

### บรรณานุกรม

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. "การสร้างสมการจำแนกกลุ่มและประสิทธิภาพในการจำแนกกลุ่มด้วยความถนัดทางการเรียน", วารสารการวัดผลการศึกษา. ๘(๒๒) : ๖๐-๖๘; พฤษภาคม-สิงหาคม ๒๕๒๕.

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ. กรุงเทพฯ : บริษัทศึกษาพร จำกัด ๒๕๒๖.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวงศึกษาธิการ. รายงานผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒. กรุงเทพฯ : ฝ่ายการพิมพ์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ๒๕๒๘.

Anderson, T.W. *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis*. New York : John Wiley & Sons, 1958.

Bock, R.D. *Multivariate Statistical Methods in Behavioral Research*. New York : McGraw - Hill, 1971.

Cooley, William W. and Paul R. Lohness. *Multivariate Data Analysis*. New York : John Wiley & Sons, 1971.

Tatsuoka, M. M. *Multivariate Analysis : Techniques for Educational and Psychological Research*. New York : John Wiley & Sons, 1971.