สหสัมพันธ์แยกส่วน (Partial Correlation)

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ http://www.watpon.com

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว เช่น หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X_1 กับ X_2 เราใช้สัญลักษณ์ว่า r_{12} แต่ถ้ามีตัวแปร X_3 เพิ่มขึ้นมาอีกตัวหนึ่ง ซึ่งตัวแปร X_3 มีความสัมพันธ์กับตัวแปร X_1 และ X_2 ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r_{12} ได้รวมความสัมพันธ์ของตัวแปร X_3 เอาไว้ด้วย ทำให้ r_{12} มีความสัมพันธ์กันสูงกว่าปกติ ดังนั้นจึงต้องมีการควบคุมตัวแปร X_3 เอาไว้ โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์แยกส่วน เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$R_{12.3} = \frac{r_{12} - r_{13}r_{23}}{\sqrt{1-r_{13}^2}\sqrt{1-r_{23}^2}}$$

สหสัมพันธ์แยกส่วนระหว่าง 2 ตัวแปรที่ไม่ได้ควบคุมตัวแปรใด ๆ เอาไว้จะเรียกว่า zero-order partial correlation เช่น r_{12} เป็นต้น สหสัมพันธ์แยกส่วนระหว่าง 2 ตัวแปรที่ได้ควบคุมตัวแปรเอาไว้ 1 ตัว จะเรียกว่า first-order partial correlation เช่น $r_{12.3}$ จะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 1 และ 2 ที่ควบคุมตัวแปร 3 เอาไว้ และสหสัมพันธ์แยกส่วนระหว่าง 2 ตัวแปรที่ได้ควบคุมตัวแปรเอาไว้มากกว่า 1 ตัวแปรจะเรียกว่า higher-order partial correlation เช่น $r_{12.34}$ จะเรียกว่า second-order partial correlation เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 1 และ 2 ที่ได้ควบคุมตัวแปร 3 และ 4 เอาไว้ หรือ $r_{12.345}$ จะเรียกว่า third-order partial correlation เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 1 และ 2 ที่ได้ควบคุมตัวแปร 3, 4 และ 5 เอาไว้ ดังนั้น order ของสหสัมพันธ์แยกส่วนจะบอกให้รู้ว่ามีการควบคุมตัวแปรไว้กี่ตัว โดยดูจากจำนวนตัวแปรที่อยู่หลังจุด

ตัวอย่างการคำนวณ

สมมติ r_{12} = 0.7, r_{13} = 0.6 และ r_{23} = 0.8 คำนวณสหสัมพันธ์แยกส่วนด้วยสูตรข้างต้นได้ดังนี้

$$\begin{aligned} r_{12.3} &= \frac{0.7-(0.6)(0.9)}{\sqrt{1-(0.6)^2}\sqrt{1-(0.9)^2}} \\ &= \frac{0.7-0.54}{\sqrt{0.64}\sqrt{0.19}} \\ &= \frac{0.16}{0.3487} \\ &= 0.46 \end{aligned}$$

หากต้องการคำนวณ second-order partial correlation สามารถคำนวณได้ด้วยสูตร

$$r_{12.34} = \frac{r_{12.3} - r_{14.3}r_{24.3}}{\sqrt{1-r_{14.3}^2}\sqrt{1-r_{24.3}^2}}$$

สามารถคำนวณในรูปของ r^2 ได้ว่า

$$r_{12.3}^2 = \frac{R_{1.23}^2 - R_{1.3}^2}{1-R_{1.3}^2}$$

$$r_{12.34}^2 = \frac{R_{1.234}^2 - R_{1.34}^2}{1-R_{1.34}^2} = \frac{R_{2.134}^2 - R_{2.34}^2}{1-R_{2.34}^2}$$

จากตัวอย่างข้างต้นสามารถคำนวณในรูปของ r^2 ได้ดังนี้

$$r_{1.23}^2 = \frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2r_{12}r_{13}r_{23}}{1-r_{23}^2}$$

$$= \frac{(0.7)^2 + (0.6)^2 - 2(0.7)(0.6)(0.9)}{1-(0.9)^2}$$

$$= \frac{0.094}{0.19}$$

$$= 0.4947$$

แทนค่าคำนวณ $r_{12.3}$ ดังนี้

$$r_{12.3}^2 = \frac{0.4947-(0.6)^2}{1-(0.6)^2} = \frac{0.1347}{0.64} = 0.2105$$

$$r_{12.3} = \sqrt{0.2105} = 0.46$$

บรรณานุกรม

Cohen, Jacof and Cohen, Patricia. ***Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences***. Second Edition. London : Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1983.

Pedhazur, Elazar J. ***Multiple Regression in Behavioral Research : Explanation and Prediction***. Third Edition. U.S.A. Holt, Rinchart and Winston, Inc., 1997.

จัดทำเมื่อ กันยายน 2544