

## การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์

คำถามที่มักถามกันโดยมากเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่างก็คือ “ในงานวิจัยชิ้นนี้ จำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าใด” คำตอบของคำถามนี้ที่ใช้มากก็คือ จำนวนของตัวแปร จุดมุ่งหมายของการศึกษา ขนาดของประชากรที่ใช้ ความเสี่ยงในการเลือกได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การไม่ได้ (bad sample) และการยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการสุ่ม ซึ่งจะนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับขนาดของกลุ่มตัวอย่างในเอกสารนี้

### จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง

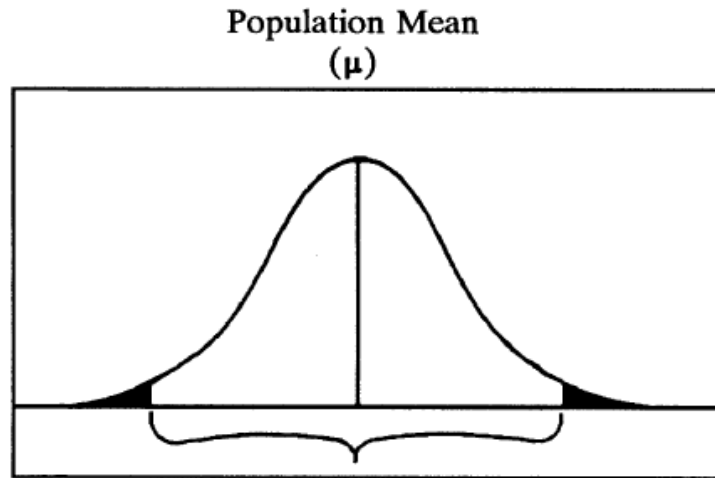
นอกจากจุดมุ่งหมายของการศึกษาและขนาดของประชากร มีอยู่ 3 เกณฑ์ที่จำเป็นในการกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมก็คือ ระดับความถูกต้อง (the level of precision) ระดับความเชื่อมั่น (the level of confidence) และระดับความแปรปรวน (the degree of variability) ในคุณลักษณะที่ถูกต้อง

#### ระดับความถูกต้อง (the level of precision)

ระดับความถูกต้อง บางครั้งเรียกว่า ความคลาดเคลื่อนของการสุ่ม คือพิสัยของค่าแท้จริงของประชากรที่ถูกประมาณค่า พิสัยนี้มักจะแสดงเป็นระดับเปอร์เซ็นต์เสมอ เช่น ระดับความถูกต้องที่ 5% หรือเรียกระดับความคลาดเคลื่อนที่ 5% หรือคือ 0.05 ดังนั้น ถ้าผู้วิจัยพบว่า 60% ของชานาในกลุ่มตัวอย่างมีบุตรบุญธรรม กับอัตราความถูกต้องที่  $\pm 5\%$  ดังนั้นผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ระหว่าง 55% ถึง 65% ของกลุ่มประชากรชานามีบุตรบุญธรรม

#### ระดับความเชื่อมั่น (the confidence level)

ระดับความเชื่อมั่นหรือความเสี่ยง คือพื้นฐานของความคิดภายใต้ทฤษฎี The Central Limit Theorem ความคิดหลักในทฤษฎีนี้ก็คือ เมื่อประชากรถูกสุ่มมาเป็นกลุ่มตัวอย่างซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง ค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจะเท่ากับคุณลักษณะของประชากร ยิ่งกว่านั้น ค่าที่อ้างอิงได้จากกลุ่มตัวอย่างจะมีการกระจายเป็นโค้งปกติเหมือนกับค่าที่ได้จากประชากร ในการแจกแจงปกติ การประมาณค่าที่ 95% ของค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างภายใน 2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าแท้จริงของประชากร (เช่น ค่าเฉลี่ย) ซึ่งหมายความว่า ถ้าเลือกที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แล้ว นั่นคือค่าที่อ้างอิงได้จากกลุ่มตัวอย่าง 95 กลุ่มจาก 100 กลุ่มที่สุ่มมาจากประชากรเดียวกันจะไม่แตกต่างไปจากค่าแท้จริงของประชากร ซึ่งระดับความเชื่อมั่นอาจจะเพิ่มขึ้นเป็น 99% หรือลดลงเหลือ 90%



**95% of sample means  
within two standardized deviations**

ภาพประกอบ 1

#### **ระดับความแปรปรวน (the degree of variability)**

เกณฑ์ที่สาม ระดับความแปรปรวนในคุณลักษณะที่ถุกวัดจะเป็นการแจกแจงของคุณลักษณะของประชากร เมื่อประชากรมีความเป็นวิวิธพันธ์กันมาก ขนาดกลุ่มตัวอย่างควรจะเพิ่มขึ้น และเมื่อประชากรมีความเป็นเอกพันธ์กันมาก ขนาดกลุ่มตัวอย่างก็จะลดลง

#### **ยุทธศาสตร์สำหรับการกำหนดขนาดตัวอย่าง**

มีหลากหลายวิธีในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง รวมไปถึงการใช้การสำรวจสำมโนสำหรับประชากรขนาดเล็ก การกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยงานวิจัยที่คล้ายคลึงกัน การใช้ตารางกำหนดขนาดตัวอย่าง และการใช้สูตรในการคำนวณขนาดตัวอย่าง ซึ่งแต่ละวิธีจะอธิบายดังต่อไปนี้

#### **การสำรวจสำมโนสำหรับประชากรขนาดเล็ก**

กระบวนการหนึ่งในการใช้กำหนดขนาดตัวอย่าง แม้ว่าต้นทุนจะสูงและไม่สามารทำได้ในกลุ่มประชากรขนาดใหญ่ การสำรวจสำมโนเป็นวิธีที่น่าสนใจเมื่อประชากรมีขนาดเล็ก (เช่น 200 คน หรือน้อยกว่า) การสำรวจสำมโนเป็นการขจัดความคลาดเคลื่อนในการสุ่มและเป็นการกำหนดข้อมูลให้กับทุก ๆ หน่วยในประชากร นอกจากนี้ ต้นทุนในการสร้างแบบสอบถามและการพัฒนารูปแบบการสุ่มก็จะถูกกำหนดตายตัว นั่นคืออาจจะใช้กลุ่มตัวอย่าง 50 หรือ 200 หรือในท้ายที่สุดแล้วในแต่ละหน่วยของประชากรอาจจะถูกสุ่มออกเป็นประชากรขนาดเล็กด้วยระดับของความถูกต้อง (level of precision)

### การใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยที่คล้ายคลึงกัน

อีกกระบวนการหนึ่งในการใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมือนกันในงานวิจัยที่ศึกษาในทำนองเดียวกัน ซึ่งวิธีการนี้มีความเสี่ยงในความคลาดเคลื่อนของการทำซ้ำ (repeating errors) ในการกำหนดขนาดตัวอย่างในอีกการศึกษาหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะช่วยแนะนำเกี่ยวกับขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมควรเป็นเท่าใด

### การใช้ตารางกำหนดขนาดตัวอย่าง

วิธีที่สามในการกำหนดขนาดตัวอย่างก็คือการใช้ตารางสำเร็จรูปในการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้ชุดของเกณฑ์ที่ต้องการ โดยตารางจะแสดงจำนวนตัวอย่างที่จำเป็นโดยต้องใช้ระดับความถูกต้อง ระดับความเชื่อมั่น และระดับความแปรปรวน โดยมีข้อสังเกตคือ ขนาดกลุ่มตัวอย่างมีผลต่อจำนวนของการตอบกลับ และไม่จำเป็นว่าจำนวนของการตอบกลับโดยใช้จดหมายหรือสัมภาษณ์จะเป็นไปตามจำนวนที่กำหนดในตาราง นั่นคือจะต้องมีการเผื่อกลุ่มตัวอย่างเอาไว้มากกว่าจำนวนที่กำหนดไว้ในตาราง

### ใช้สูตรในการคำนวณขนาดตัวอย่าง

แม้ว่าตารางจะมีประโยชน์ในการแนะนำการกำหนดขนาดของตัวอย่าง แต่ก็อาจจะจำเป็นที่จะต้องคำนวณขนาดตัวอย่างที่จำเป็นสำหรับระดับความถูกต้อง ระดับความเชื่อมั่นและระดับความแปรปรวนที่แตกต่างออกไปจากตาราง ซึ่งกระบวนการในการกำหนดขนาดตัวอย่างก็คือการใช้สูตรสำหรับการคำนวณหาขนาดของตัวอย่าง ดังสมการ 1

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} \quad \text{สมการ 1}$$

เมื่อ N คือจำนวนของประชากรทั้งหมด

e คือระดับของความถูกต้อง หรือระดับความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม

n คือจำนวนขนาดตัวอย่าง

**ตัวอย่าง** ครูประถมศึกษาในจังหวัดนครปฐม จำนวน 2,540 คน ต้องการหาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความถูกต้องที่ 5% หรือคือระดับความคลาดเคลื่อนที่ 0.05 คำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้

$$\begin{aligned} n &= \frac{2,540}{1 + (2,540)(0.05)^2} \\ &= \frac{2,540}{7.35} \\ &= 345.57 \end{aligned}$$

ดังนั้นขนาดกลุ่มตัวอย่างจะเท่ากับ 346 คน

### สูตรสำหรับคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยสัดส่วน

สำหรับประชากรที่มีขนาดใหญ่ Cochran (1963) ได้พัฒนาสูตรสำหรับคำนวณขนาดตัวอย่างของสัดส่วนดังสมการ 2

$$n_0 = \frac{Z^2 pq}{e^2} \quad \text{สมการ 2}$$

เมื่อ  $n_0$  คือขนาดตัวอย่าง

$Z^2$  คือค่า  $Z$  ของโค้งปกติที่ตรงปลายหาง ณ ตำแหน่งของ  $1 - \text{ระดับความ}$

เชื่อมั่น

$e$  คือระดับความถูกต้อง หรือระดับความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม

$p$  คือสัดส่วนของคุณลักษณะหรือตัวแปรที่ถูกประมาณค่าของประชากร

$$\text{และ } q = 1 - p$$

ค่าสำหรับ  $Z$  จะหาได้จากตารางสถิติที่แสดงพื้นที่ใต้โค้งปกติ

ตัวอย่าง สมมติว่าประชากรมีขนาดใหญ่ซึ่งเราไม่รู้ความแปรปรวน ดังนั้นสมมติว่า ให้  $p = 0.5$  (คือระดับที่ความแปรปรวนสูงสุด) ยิ่งกว่านั้นสมมติว่าเรากำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% และระดับความถูกต้อง  $\pm 5\%$  ผลของขนาดตัวอย่างจะแสดงในสมการ 3

$$n_0 = \frac{Z^2 pq}{e^2} = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.05)^2} = 385 \quad \text{สมการ 3}$$

### การปรับแก้สัดส่วนของประชากร

ถ้าประชากรมีขนาดเล็กแล้ว ขนาดตัวอย่างก็จะยิ่งน้อยลงไป นั้นเพราะว่าขนาดตัวอย่างกำหนดโดยข้อมูลสัดส่วนของประชากร สำหรับประชากรขนาดเล็ก ขนาดตัวอย่างสามารถปรับแก้ได้ด้วยสมการ 4

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} \quad \text{สมการ 4}$$

เมื่อ  $n$  คือขนาดตัวอย่าง และ  $N$  คือขนาดประชากร

สมมติว่ากลุ่มตัวอย่างเดิมที่คำนวณได้ มีประชากรเพียง 2,000 คน ขนาดตัวอย่างใหม่ควรจะได้เป็นดังสมการ 5

$$n = \frac{385}{1 + \frac{(385 - 1)}{2000}} = 323 \quad \text{สมการ 5}$$

จะเห็นว่าสูตรในสมการ 4 สามารถลดขนาดกลุ่มตัวอย่างลงเมื่อประชากรมีขนาดเล็ก

### สูตรสำหรับคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยค่าเฉลี่ย

ใช้ตารางและสูตรในการกำหนดขนาดตัวอย่างในที่ได้อธิบายไปแล้วข้างต้น โดยใช้การกำหนดขนาดด้วยสัดส่วนเมื่อสมมติว่าผลการตอบคุณลักษณะที่ถูกวัดมีลักษณะเป็นสองค่า (dichotomous) แต่จะมีอยู่ 2 วิธีในการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับตัวแปรเมื่อวัดเป็นหลายค่า (polytomous) หรือแบบต่อเนื่อง (continuous) วิธีการหนึ่งโดยการรวมผลการตอบให้เหลือ 2 ค่า และใช้ขนาดตัวอย่างบนพื้นฐานของสัดส่วน วิธีที่สองคือการใช้สูตรสำหรับขนาดตัวอย่างด้วยค่าเฉลี่ย สูตรกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยค่าเฉลี่ยจะคล้ายกับสัดส่วน เว้นแต่ว่าจะมีการวัดความแปรปรวน สูตรสำหรับการกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยค่าเฉลี่ยจะเป็นดังสมการ 6

$$n_0 = \frac{Z^2 \sigma^2}{e^2}$$

เมื่อ  $n_0$  คือขนาดตัวอย่าง

$Z$  คือค่า  $Z$  ได้โค้งปกติ ณ พื้นที่ตรงปลายหาง

$\sigma^2$  คือความแปรปรวนของคุณลักษณะหรือตัวแปรของประชากร

$e$  คือระดับความถูกต้อง หรือระดับความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม

ข้อด้อยของขนาดตัวอย่างด้วยค่าเฉลี่ยก็คือ โดยปกติการประมาณค่าจะเป็นไปไม่ได้ ยิ่งกว่านั้นขนาดตัวอย่างจะแปรเปลี่ยนไปเมื่อเปลี่ยนจากคุณลักษณะหนึ่งไปเป็นอีกคุณลักษณะหนึ่ง เพราะในงานวิจัยหนึ่งไม่ได้วัดคุณลักษณะเดียว แต่ละคุณลักษณะที่ถูกวัดจะมีความแปรปรวนที่แตกต่างกัน นี่คือปัญหา ดังนั้นการคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยสัดส่วนจะใช้กันมากที่สุด

### ข้อควรพิจารณาอื่น ๆ

เมื่อสิ้นสุดการอธิบายการกำหนดขนาดตัวอย่าง โดยมีอยู่ 3 ประเด็นคือ ประเด็นแรก วิธีการข้างต้นจะเป็นการกำหนดขนาดตัวอย่างที่สมมติว่ามีการออกแบบการสุ่มเป็นการสุ่มอย่างง่าย รูปแบบการสุ่มที่ซับซ้อนกว่านี้ เช่น การสุ่มแบบแบ่งชั้น ต้องมีการอธิบายความแปรปรวนของประชากรย่อยในแต่ละชั้น หรือกลุ่มก่อนการประมาณค่าความแปรปรวนในประชากร

ข้อควรพิจารณาอีกประการหนึ่งของขนาดตัวอย่างคือจำนวนที่จำเป็นสำหรับข้อมูลวิเคราะห์ ถ้ามีการใช้สถิติพื้นฐาน เช่น ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ฯ แล้ว กลุ่มตัวอย่างที่เก็บได้ใกล้เคียงกับขนาดตัวอย่างก็เพียงพอ แต่ถ้าจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์อื่น ๆ ขนาดตัวอย่างก็ควรมีจำนวนที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์แต่ละแบบ เช่น ชู (Kelloway. 1998 ; citing Chou. 1987) ได้เสนอแนะขนาดของกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (LISREL) โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนระหว่างจำนวนกลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนพารามิเตอร์ที่ถูกประมาณค่าเป็นอัตราส่วนระหว่าง 5 : 1 ถึง 10 : 1 โจเซฟ (Joseph and Others. 1995) ได้กำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบว่าควรมีจำนวน 20 เท่าของตัวแปร ส่วน ทาบาดนิกและฟีเดล (Tabachnick and Fidell. 2001 : 117 citing <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/>)

regress.htm) ได้กำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างของการทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอย (b) จำนวนกลุ่มตัวอย่างควรจะเป็น  $N \geq 104 + m$  เมื่อ  $m$  คือจำนวนตัวแปรอิสระ ถ้าใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบลำดับขั้น (stepwise regression) ควรจะใช้กลุ่มตัวอย่าง  $N \geq 40m$  ส่วนการทดสอบสัมประสิทธิ์การอธิบาย (R-square) ควรใช้กลุ่มตัวอย่าง  $N \geq 50+8m$  นอกจากนี้แล้วยังมี บาสสิริ (Bassiri) ที่ได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์พหุระดับที่จะพบปฏิสัมพันธ์ข้ามระดับ (กรณี 2 ระดับ) ว่าควรจะมีอย่างน้อย 30 กลุ่ม และแต่ละกลุ่มมีกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ( $N = 900$ ) และถ้าหากมีจำนวนกลุ่มมาก ๆ เช่น 150 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มอาจจะมีกลุ่มตัวอย่างเพียง 5 คนก็ได้ ( $N = 750$ )

นอกจากนี้ในการปรับแก้ขนาดตัวอย่างอาจจำเป็นต้องปรับให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์กับกลุ่มประชากรย่อย ซัดแมน (Sudman. 1976) เสนอแนะว่า จำนวนที่น้อยที่สุดคือ 100 คนที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาในแต่ละกลุ่มวิชาเอกและในแต่ละกลุ่มวิชาโทจำเป็นที่จะต้องมีกลุ่มตัวอย่าง 20 ถึง 50 คน

ท้ายที่สุด สูตรกำหนดขนาดตัวอย่างจำเป็นต้องคำนึงถึงอัตราการได้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งมักจะได้มาไม่ครบ นักวิจัยโดยมากจะบวกขนาดตัวอย่างเพิ่มอีก 10% - 30% ในบางงานวิจัย



### เอกสารอ้างอิง

Garson, G. David. "Multiple Regression". (Online) Available :

<http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/regress.htm>. Retrieved April, 2004.

Israel, Glenn D. (1992). "Determining Sample Size". (Online) Available :

[http://edis.ifas.ufl.edu/BODY\\_PD006](http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_PD006). Retrieved February, 2004.

Joseph F. Hair, Jr. ; Rolph E. Anderson ; Ronald L. Tatham ; William C. Black.

**Multivariate Data Analysis**. Prentice Hall, 1995.

Kelloway, E. Kevin. **Using LISREL for Structural Equation Modeling : A**

**Researcher's Guide**. London : SAGE Publications, 1998.

จัดทำเสร็จเมื่อเดือนเมษายน. 2547