เทคนิคการเลือกตัวอย่างและการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

Samples selecting techniques and calculating the sample size in research

ไพฑูรย์ โพธิสาร (Paitoon Pothisan) [1] และ สุนันท์ ศลโกสุม (Sunan Solgosoom) [2]

Received: April 30, 2023
Revised: May 28, 2023
Accepted: June 01, 2023

บทคัดย่อ

บทความนี้มุ่งเสนอแนะนำแนวทางทำให้การวิจัยเกิดความเที่ยงตรงภายนอก (external validity) มีผลการวิจัยที่สามารถสรุปอ้างอิง (generalized) ไปยังประชากรสมมติฐาน (hypothetic population) ได้โดยทวนสอบ ทฤษฎีประชากร ตัวอย่าง และเทคนิคการเลือกตัวอย่างทั้งในการทำวิจัยเชิงพรรณนา (descriptive/survey research) และการทำวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) มีวิธีทำการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก 1) เกณฑ์จำนวนตัวแปรที่ศึกษา 2) เกณฑ์ค่าจำนวนตัวอย่างที่มีการแจกแจงค่าสถิติ *t* คล้ายคลึงกัน และ 3) ค่าระดับความมั่นใจ (confident level) และ 4) ค่าระดับความมั่นใจ (confident level) ร่วมกับเทคนิคการเลือกตัวอย่างแบบ random sampling technique และ/หรือ nonrandom sampling technique

คำสำคัญ: ความเที่ยงตรงภายนอก, ประชากรและตัวอย่าง, เทคนิคการเลือกตัวอย่าง, ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

Abstract

This article aimed to provide the effective enhancing external validity procedure in both the descriptive research and experimental research. Through the population and sample theory, sampling technique reviewing; and provide choosing the sample size in 4 criterion calculating procedures: 1) Variable amount, 2) n samples at similar distribution of *t* statistics, 3) confident level, and 4) confident level plus a random sampling technique or nonrandom sampling technique.

Keywords: External validity, population and sample, sampling technique, sample size

บทนำ

การวิจัยเป็นกระบวนการศึกษาสืบเสาะ ค้นคว้าทดลอง เพื่อสร้างความรู้/ความจริง/สิ่งใหม่ๆ โดยใช้เครื่องมือ/วิธีการทดลองใหม่ วิธีการรวบรวมข้อมูล (ค่าตัวแปร)จากแหล่งข้อมูล(ประชากร) โดยนัยนี้มีประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง คือ 1) ตัวแทนประชากรที่ให้ข้อมูลมีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับประชากรเพียงใด มีจำนวนตัวแทนเพียงพอจะเป็นตัวแทนประชากรหรือไม่ 2) ชนิดของเครื่องมือรวบรวมข้อมูลค่าตัวแปรมีความครอบคลุมโครงสร้างตัวแปรที่ศึกษาเพียงใด วิธีการรวบรวมข้อมูลเหมาะสมถูกต้องเพียงใด และ/หรือเครื่องมือทดลองมีอิทธิพลและวิธีดำเนินการทดลองมีความเหมาะสมในการให้ค่าตัวแปรที่ศึกษาเพียงใดด้วย ประเด็นสำคัญ 2 ประการนี้มีความเกี่ยวข้องกับความถูกต้อง เหมาะสม ครอบคลุม แม่นยำของการอ้างอิง การแปลผล หรือการปฏิบัติจากเครื่องมือในการศึกษา เรียกว่า ความเที่ยงตรง (validity) ของการวิจัย ที่แบ่งเป็น 2 แบบ คือ 1) ความเที่ยงตรงภายนอก (external validity) อันเป็นความสามารถนำผลการวิจัยไปขยาย/อ้างอิงสรุป (generalized) ในประชากรสมมติฐาน (กลุ่มสมาชิก

[1, 2] อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ
[1, 2] Lecturer, Faculty of Education in North Bangkok University

ทั้งหมดของประชากร) (Johnson & Christensen, 2012) นั่นคือ ผลการวิจัยที่ได้เป็นของ/มาจากประชากรสมมติฐาน แนวทางทำให้เกิดความเที่ยงตรงภายนอกเกี่ยวข้องกับการเลือกใช้เทคนิคการเลือกตัวอย่างการวิจัยที่เหมาะสมกับการแจกแจงคุณสมบัติของสมาชิกในประชากร และการมีจำนวนที่เพียงพอของสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาเป็นแหล่งข้อมูลให้ค่าตัวแปรที่ศึกษา และ 2) ความเที่ยงตรงภายใน (internal validity) อันเป็นความสามารถของตัวแปรอิสระ/เงื่อนไขการทดลองที่กำหนดไว้มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามได้จริง สามารถนำไปขยายผล/อ้างอิงด้วยความมั่นใจได้ (Johnson & Christensen, 2012) แนวทำให้เกิดความเที่ยงตรงภายในเกี่ยวกับการใช้ชนิดเครื่องมือรวบรวมค่าตัวแปรที่ศึกษาที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของตัวแปรมีคุณภาพสามารถเก็บค่าตัวแปรได้ครอบคลุมตามโครงสร้างของตัวแปร รวมถึงวิธีการรวบรวมข้อมูลค่าตัวแปรที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

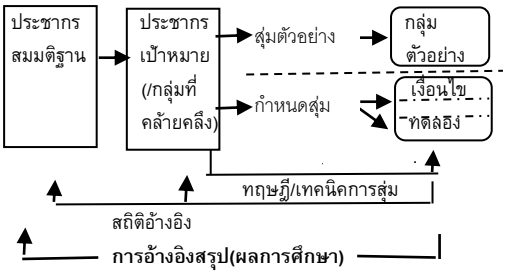
การทำวิจัยมีความจำเป็นต้องตัดสินใจเลือกขนาดกลุ่มตัวอย่างให้พอเหมาะทั้งในการทำวิจัยเชิงสำรวจ (survey research design) หรือการทำวิจัยเชิงทดลอง (experimental research design) เนื่องจากในการทำวิจัยเชิงสำรวจนั้น หากกลุ่มตัวอย่างมีขนาดโตมากจะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย เวลา กำลังงานในการรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ผล แต่หากกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กก็จะทำให้ขาดรายละเอียดที่ควรได้ค้นพบ และ/หรือเกิดประโยชน์ต่อการนำผลวิจัยไปใช้ได้น้อยลง ส่วนในการทำวิจัยทดลองนั้น บางเงื่อนไขของการทดลองต้องการกลุ่มตัวอย่างขนาดโต แต่บางเงื่อนไขการทดลองไม่จำเป็นต้องใช้ตัวอย่างมาก ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดพอเหมาะจะช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายและได้ผลการทดลองที่ดี

บทความนี้มุ่งเน้นแนะนำแนวทางการสร้างความเที่ยงตรงภายนอกของการวิจัย โดยทวนสอบจาก 1) ทฤษฎีประชากร และกลุ่มตัวอย่าง รวมถึงเทคนิคการเลือกตัวอย่างแบบต่างๆ และ 2) การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างที่สอดคล้องกับเทคนิคการเลือกตัวอย่างโดยนำเสนอสูตรคำนวณ และตัวอย่างการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ทฤษฎีประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร (population) เป็นกลุ่มของสมาชิกทั้งหมดที่จะให้ค่าวัดตัวแปรที่ศึกษ าในการวิจัย ส่วนตัวอย่าง (sample) เป็นกลุ่มของสมาชิกบางส่วนของประชากรที่สามารถเป็นตัวแทนประชากรได้ ค่าวัดตัวแปรที่รวบรวมได้จากตัวอย่าง เรียกว่า ค่าสถิติ (statistic) และค่าวัดตัวแปรของประชากร เรียกว่า ค่าประชากร (parameter) (Wiersma & Jurs, 2009)

ประชากร แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) ประชากรสมมติฐาน (Hypothetic population) ที่ระบุเพียงคุณสมบัติของสมาชิกเท่านั้น ซึ่งจะมีจำนวนสมาชิกมากมายไม่จำกัด (infinite) เช่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประชากรแบบนี้เป็นกลุ่มที่ผลการศึกษาจากการวิจัยที่ดำเนินการกับตัวอย่างที่เลือกมาแบบสุ่มตัวอย่าง (Random sampling) ต้องการอ้างอิงสรุปไปถึง และ 2) ประชากรเป้าหมาย (infinite) และ/หรือมีจำนวนจำกัด/สามารถนับได้จริง(finite) และมีตัวตนอยู่จริงขณะนั้น เช่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียน ... (ซึ่งอาจมี 1 ห้องเรียน หรือมากกว่า) การทำวิจัยจะดำเนินการกับตัวอย่างที่เลือกจากประชากรแบบนี้ โดยในการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research) อาจใช้สมาชิกทั้งหมดของประชากรเป้าหมายนี้ หรือเลือกสมาชิกของประชากรเป้าหมายนี้มาจำนวนหนึ่งแบบสุ่มตัวอย่าง(random sampling) เป็นกลุ่มตัวอย่าง/ตัวแทนของประชากรสมมติฐาน ที่ผลการศึกษาจากการวิจัยสามารถอ้างอิงสรุปไปยังประชากรสมมติฐานได้ (Johnson & Christensen, 2004) ส่วนการเลือกตัวอย่างในการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) จะเป็นการเลือกแบบกำหนดสุ่ม (Random assignment) โดยสุ่มสมาชิกจากประชากรเป้าหมาย (ที่สมาชิกมีลักษณะ/คุณสมบัติคล้ายคลึง (Intact group/target population/accessible population) กับลักษณะ/คุณสมบัติของสมาชิกประชากรสมมติฐานไปเป็นกลุ่มควบคุม (control) และ/หรือไปเข้าเงื่อนไขทดลอง (experimental treatment condition) เป็นกลุ่มทดลอง (experimental group) ที่อาจมีเพียง 1 กลุ่ม หรือหลายกลุ่มทดลอง (Wiersma & Jurs, 2009; Johnson & Christensen, 2004) ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 การสุ่มตัวอย่าง/การกำหนดสุ่ม และการอ้างอิงสรุปไปยังประชากรสมมติฐาน

ในเชิงสถิติความหมายของประชากรและตัวอย่างจะต่างจากความหมายประชากรและตัวอย่างในการวิจัยที่ประชากรจะหมายถึง บุคคล สัตว์ สิ่งต่างๆ แต่ในเชิงสถิติจะหมายถึงเฉพาะค่าสังเกต/ค่าวัด (observations /measures) ตัวแปรที่ศึกษาจากบุคคล สัตว์ สิ่งต่าง ๆ เช่น ต้องการศึกษาประชากรความสามารถในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัด ... ในเชิงสถิติจะเกี่ยวข้องกับประชากรคะแนน (ที่เป็นค่าวัดความสามารถในการอ่าน) ไม่ได้เป็นตัวนักเรียน นั่นคือ ทุกค่าคะแนนค่าวัดความสามารถในการอ่านขณะนั้นจะเป็นประชากรคะแนน ซึ่งมีความยากและเป็นไปไม่ได้ที่จะรวบรวมได้ครบหมด นักวิจัยจึงทำการศึกษากับตัวอย่างคะแนนที่เลือกมาจากประชากรคะแนนความสามารถในการอ่านโดยวิธีการเลือกแบบสุ่ม (Random sampling) แล้วใช้สถิติอ้างอิงเพื่อประมาณค่าคุณสมบัติของประชากรคะแนนความสามารถในการอ่าน (Wynne, 1982; Johnson & Christensen, 2004)

จากความหมายเชิงสถิติของประชากรจึงเป็นแนวทางในการเขียนสมมติฐานการวิจัยที่เป็นข้อความคาดคะเนค่าประชากร (เชิงสถิติ/ตัวแปรที่ศึกษา) ว่าจะมีทิศทางอย่างไร เช่น 1) ความสามารถในการอ่านเขียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนโดยวิธี ...ที่อยู่ในระดับดีขึ้นไปตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คิดเป็นร้อยละ 80 ของ นักเรียนทั้งหมด 2) ความสามารถในการอ่านเขียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนโดยวิธี ... สูงขึ้น สมมติฐานการวิจัยเหล่านี้จะถูกแปลงเป็นสมมติฐานทางสถิติเพื่อการทดสอบในกระบวนการของสถิติอ้างอิงต่อไป

วิธีการ/เทคนิคการเลือกตัวอย่าง

วิธีการเลือกตัวอย่างมี 2 แบบได้แก่ 1) Random sampling technique เป็นแบบที่ทุกๆสมาชิกในประชากรมีโอกาสถูกเลือกมารวมกันเป็นกลุ่มตัวอย่าง และ 2) Nonrandom sampling technique เป็นแบบที่สมาชิกในประชากรมีโอกาสถูกเลือกไม่เท่ากันมารวมกันเป็นกลุ่มตัวอย่าง แต่ละแบบจะมีเทคนิคการเลือกมาต่าง ๆ กัน ดังนี้

1. Random sampling technique (แบบสุ่มตัวอย่าง) ประกอบด้วย 5 เทคนิค (Johnson & Christensen, 2012) ดังนี้

1.1 Simple random sampling (สุ่มแบบง่าย) เลือกมาโดยวิธีการที่ทุกสมาชิกของประชากรเป้าหมายมีโอกาสเท่าๆ กันในการถูกเลือก (equal probability of selection method) มารวมกันเป็นกลุ่มตัวแทน

1.2 Systematic sampling (สุ่มแบบระบบ) สมาชิกจะถูกจัดเรียงลำดับไว้และให้หมายกำกับไว้เป็นบัญชีชื่อ แล้วเลือกสมาชิกจำนวนที่ต้องการมาโดยการกำหนดช่วงของการเลือก เริ่มจาก 1-k ทำการ simple random sampling หมายเลขช่วง 1-k มา 1 หมายเลขเป็นหมายเลขเริ่มต้นสมาชิกที่ถูกเลือก นับเว้นไป k หมายเลขเลือกสมาชิกคนถัดไปในบัญชี ทำเช่นนี้ไปจนหมดสมาชิกในบัญชี แล้วนำสมาชิกที่เลือกได้มารวมกันเป็นตัวแทน

1.3 Stratified random sampling (สุ่มแบบแบ่งชั้น/ชั้นภูมิ) มีการแบ่งสมาชิกที่คล้ายคลึงกันเป็นกลุ่มๆ ลักษณะสมาชิกของต่างกลุ่มจะต่างกัน แล้วทำการเลือกสมาชิกมาจากทุกกลุ่มโดย Simple random sampling มารวมกันเป็นตัวแทน

1.4 Cluster/Area sampling (สุ่มแบบกลุ่ม) สมาชิกถูกจัดเป็นกลุ่มใหญ่หลายๆ กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มสมาชิกที่มีลักษณะเหมือนกันจะถูกจัดเป็นกลุ่มย่อย โดยแต่ละกลุ่มย่อยจะแตกต่างกัน กลุ่มย่อยเหล่านี้ถูกจัดแยกไปรวมกันในกลุ่มใหญ่ ท้ายสุดกลุ่มใหญ่แต่ละกลุ่มจะคล้ายกัน เนื่องจากต่างก็ประกอบด้วยกลุ่มย่อยเหมือนกัน ทำการเลือกลุ่มใหญ่มาเป็นตัวแทน

1.5 Multi-stage sampling (สุ่มแบบผสมผสาน) เป็นการนำวิธีการเลือกตัวอย่างหลายวิธีมาใช้ผสมผสานกัน

2. Nonrandom sampling technique (แบบไม่สุ่มตัวอย่าง) ประกอบด้วย 3 เทคนิค (Johnson & Christensen, 2012) ดังนี้

2.1 Convenience sampling (แบบสะดวก) เลือกสมาชิกที่อาสาสมัคร หรือสมัครใจให้ความร่วมมือในการวิจัย ซึ่งง่าย/สะดวกต่อการรวบรวมข้อมูล

2.2 Purposive sampling (แบบเจาะจง) ทำการกำหนดคุณสมบัติ/คุณลักษณะสมาชิกที่ต้องการแล้วเลือกมาเฉพาะที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

2.3 Snowball sampling (แบบเชื่อมโยง) จะกำหนดผู้ให้ข้อมูลคนแรก และผู้ให้ข้อมูลคนแรกจะแนะนำผู้ให้ข้อมูลถัดไปจนหมดการแนะนำของสมาชิกถัดไป

การตัดสินใจเกี่ยวกับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

กรณีตัวอย่าง นักมานุษยวิทยาได้เตรียมทำการศึกษาเกี่ยวกับประชากรของเกาะแห่งหนึ่ง สิ่งที่นักมานุษยวิทยาคนนี้สนใจ คือ ต้องการทราบว่าประชากรเกาะแห่งนั้นเป็นผู้มีเลือดกลุ่มโอเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ โดยเขาได้ตัดสินใจไว้ก่อนว่าจำนวนเปอร์เซ็นต์ของผู้มีเลือดกลุ่มโอนั้นจะผิดพลาดไปจากความเป็นจริงได้ไม่เกิน ± 5 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือ หากพบจากกลุ่มตัวอย่างว่า มีผู้ที่มีเลือดกลุ่มโอจำนวน 43 เปอร์เซ็นต์แล้ว จะยอมรับว่าชาวเกาะแห่งนี้จะเป็นผู้มีเลือดกลุ่มโอ อยู่ระหว่าง 38 ถึง 48 เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมด การที่พบว่า จำนวนชาวเกาะที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้มีเลือดกลุ่มโอเป็นจำนวน 43 เปอร์เซ็นต์ และผิดพลาดไปไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์นั้น จำเป็นต้องทำการตรวจเลือกกลุ่มตัวอย่างทุกคน และอาจโชคไม่ดีนักที่พบว่ามีความผิดพลาดไปมากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ แล้วนักมานุษยวิทยาจะสรุปผลการศึกษาได้อย่างไร ซึ่งนักมานุษยวิทยาได้บอกว่าไม่เป็นไรเพราะได้คิดไว้ก่อนแล้วว่า จะมีโอกาสไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ 5 เปอร์เซ็นต์

จากเหตุการณ์ข้างต้น การกล่าวถึงผลที่ได้จากการวิจัยจะเกี่ยวข้องกับค่า 2 ค่า คือ การกำหนดขอบเขตความผิดพลาด (Desired limits of error) ของผลที่วัดมาได้จากกลุ่มตัวอย่างว่า *ผิดพลาดไปจากของจริงเท่าไร* กับ การกำหนดความเชื่อมั่น (Desired precision) ว่า ผลที่เกิดขึ้นนั้นมีโอกาสไม่เป็นไปดังที่คาดไว้ตามกำหนดขอบเขตความผิดพลาดเท่าไร ทั้งสองสิ่งนี้มีความผันแปรไปตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ (ไพฑูรย์ โพธิสาร และ สุนันท์ ศลโกสุม, 2535)

1. ความผิดพลาด (Error)

การสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้แรงงานในเมือง York ประเทศอังกฤษ ในปี ค.ศ. 1941 เพื่อวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายการเช่าที่อยู่อาศัยของกลุ่มคนพวกนี้ 5 กลุ่ม ได้แก่กลุ่ม A, B, C, D และ E จาก การสัมภาษณ์ทุกคน พบว่า กลุ่ม A ได้ใช้จ่ายเงินถึง 26.5 เปอร์เซ็นต์ของรายได้เพื่อเช่าที่อยู่อาศัย ในขณะที่กลุ่ม E ใช้จ่ายเพียง 11.3 เปอร์เซ็นต์ของรายได้เท่านั้น เพื่อตรวจสอบผลการศึกษานี้กับกลุ่มตัวอย่าง จึงได้ทำการวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาศึกษาโดยวิธีเป็นระบบ (Systematic sampling) ในช่วง 1 ใน 10 จนถึง 1 ใน 50 ครัวเรือน ผลการศึกษาดังตาราง 1

ตาราง 1 เปอร์เซ็นต์ค่าเช่าที่อยู่อาศัยต่อรายได้ของครอบครัว

รายได้ของกลุ่ม	จำนวนครอบครัว	เปอร์เซ็นต์ค่าเช่าต่อรายได้ครอบครัว (ที่ได้จากการสัมภาษณ์)				
		ทุกครัวเรือน	ทุก 1 ใน 10	ทุก 1 ใน 20	ทุก 1 ใน 30	ทุก 1 ใน 50
A	1748	26.5	26.6	25.9	28.3	27.1
B	2477	22.7	22.9	23.9	22.3	22.6
C	2514	19.8	18.1	17.2	17.2	18.0
D	1676	15.8	16.0	14.4	17.1	16.9
E	3740	11.3	11.0	10.1	11.2	11.5

จากตาราง 1 แสดงว่า ขนาดกลุ่มตัวอย่างทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของผลที่ได้ต่างไปจากค่าจริง นั่นคือความคลาดเคลื่อนนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

2. ความเชื่อมั่น (Precision)

กรณีตัวอย่างในการสำรวจความตั้งใจที่จะไปลงคะแนนเสียงเลือกตั้งของประชาชน นักวิจัยได้ตั้งความคาดหวังไว้ว่าจะมีประชาชนไปลงคะแนนเสียงจำนวน 15 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น และนักวิจัยกำหนดไว้ว่าจะมีโอกาสเพียง 5 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่กลุ่มตัวอย่างนี้จะทำให้ค่า 15 เปอร์เซ็นต์นี้ผิดพลาดไปไม่เกิน ±1 เปอร์เซ็นต์ นักวิจัยจึงได้คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างได้เท่ากับ 4,900 คน แต่หากนักวิจัยกำหนดว่าค่า

15 เปอร์เซ็นต์นี้จะยอมให้ผิดพลาดได้ ±10 เปอร์เซ็นต์ นักวิจัยก็คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างได้เป็น 49 คน และเมื่อนักวิจัยกำหนดว่าจะมีโอกาสถึง 10 เปอร์เซ็นต์ที่กลุ่มตัวอย่างจะทำให้ค่า 15 เปอร์เซ็นต์ผิดพลาดไป ±10 เปอร์เซ็นต์ นักวิจัยก็คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างได้เป็น 35 คน

3. ความเป็นเอกพันธ์ของประชากร (Homogeneity of the population)

หากสิ่งที่นักวิจัยประสงค์จะศึกษาจากประชากรมีความเป็นเอกพันธ์มาก ขนาดกลุ่มตัวอย่างเล็ก ๆ ที่เลือกมาจากประชากรก็พอเพียงที่จะใช้ในการศึกษา เช่น การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำในเหยือกแก้ว จำนวนของน้ำเพียง 2-3 หยด ก็เพียงพอที่จะใช้เป็นตัวอย่าง แต่การเลือกนักเรียนมา 2-3 คน เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างของประชากรนักเรียนทั้งโรงเรียนไม่เป็นการเพียงพอ

4. การแบ่งแยกเป็นพวกย่อย ๆ ของประชากร (Subdivision of population)

เมื่อจะทำการศึกษากับประชากรที่แบ่งกันอย่างเด็ดขาดออกเป็นกลุ่ม ๆ เช่น แบ่งประชากรที่จะศึกษาออกเป็นกลุ่มอายุ จำเป็นต้องกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนของผลที่จะได้จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มด้วย การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างก็ต้องแยกคำนวณเป็นกลุ่มย่อย ๆ แล้วนำมารวมกันทุกกลุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในการศึกษา

5. ค่าใช้จ่าย (Cost)

ในบางครั้งเมื่อคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ ข้อ 1 - 4 แล้วก็ตาม แต่เมื่อพิจารณาจากค่าใช้จ่าย เวลา และกำลังแรงงานในการรวบรวมข้อมูลแล้ว อาจมีความจำเป็นต้องปรับลดขนาดกลุ่มตัวอย่างลงซึ่งจะเป็นผลทำให้ลดค่าความเชื่อมั่นลงไปด้วย

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Calculating the sample size)

การวิจัยเชิงพรรณนาและการวิจัยเชิงสำรวจ (descriptive/ survey research) และการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) เน้นการใช้จำนวนตัวอย่าง ได้แก่ 1) ระดับความมั่นใจ (confident level) ที่ 95 – 99 เปอร์เซ็นต์ มีสูตรคำนวณที่ใช้จำนวนค่าสัดส่วนที่ต้องการ และ/หรือจำนวนประชากรเป้าหมาย (target population) ซึ่งนับได้จริงครบถ้วน (finite population) หรืออาจไม่สามารถนับได้ครบถ้วน (infinite population) เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ ซึ่งเป็นที่มาของสูตรคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างที่จัดทำเสนอเป็นตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ของ Yamane, Krejcie and Morgan (Johnson & Christensen, 2012), ของ Bartlett et al. (Gill & Johnson, 2010) 2) สูตรของ Thorndike (1997) ที่คำนวณจากจำนวนตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยนั้น 3) เกณฑ์ค่าจำนวนตัวอย่างที่มีการแจกแจงค่าสถิติ *t* คล้ายคลึงกัน (ไพฑูรย์ โพธิสาร และ สุนันท์ ศลโกสุม, 2562: 7) และ 4) ค่าระดับความมั่นใจ (confident level) ร่วมกับเทคนิคการเลือกตัวอย่าง

1. การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างเมื่อไม่ทราบขนาดประชากร (Infinite population)

1.1 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามวิธีของ Thorndike (1997)

สูตร $N \geq 10K + 50$

เมื่อ N แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

K แทน จำนวนตัวแปรที่ศึกษา

1.2 การกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้ค่าจำนวนตัวอย่างที่มีการแจกแจงค่าสถิติ *t* คล้ายคลึงกันเป็นเกณฑ์(ไพฑูรย์ โพธิสาร และ สุนันท์ ศลโกสุม. 2562) โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงการแจกแจงค่าสถิติ *t* ที่ชัดเจนว่ามีเมื่อใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าไรใช้กำหนดเป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็นขนาดจิ๋ว (Quite small samples: น้อยกว่า 15 ตัวอย่าง) ซึ่งอาจมีการแจกแจงไม่ปกติจะใช้สถิตินอนพาราเมตริก (Nonparametric statistics) และกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (small samples: 15 – 29 ตัวอย่าง) กับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ (large samples: 30 ตัวอย่างขึ้นไป) ซึ่งจัดว่ามีการแจกแจงปกติจะใช้สถิติพาราเมตริก (parametric statistics)

1.3 .การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างให้ได้จำนวนตัวอย่าง ที่ระดับความมั่นใจ (Confident level) ที่ 95 – 99 เปอร์เซ็นต์ มีขั้นตอนในการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Cochran, 1977) ดังนี้

ให้ θ (theta) แทน ค่าประชากรที่จะประมาณค่า

σ_θ แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าประชากรที่ประมาณค่ามาได้

ขั้นตอนในการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง จะเป็นดังนี้

1) เลือก(กำหนด)ค่าขอบเขตความคลาดเคลื่อนของค่าที่ประมาณ(e) และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (1 - ∞)

2) คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (n) จาก สูตร $Z_{\infty/2}\sigma_\theta = e$

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างเมื่อไม่ทราบค่าประชากร(Infinite population) มีวิธีการดังนี้ (Mendenhall & Sincich, 1984)

สูตร (1) เมื่อมาตรวัดเป็นค่าไม่ต่อเนื่อง (discrete measurements)

สูตร $n = \left(\frac{Z}{e}\right)^2 p(1-p)$

เมื่อ n แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

Z แทน คะแนนมาตรฐาน Z ณ ระดับที่ ∞

e แทน ขอบเขตความคลาดเคลื่อน

p แทน สัดส่วนที่ตัวอย่างแสดงออกถึงสิ่งที่ต้องการจะศึกษา

ตัวอย่าง ต้องการศึกษาความตั้งใจที่จะไปลงคะแนนเสียงเลือกตั้งของประชาชน กลุ่มตัวอย่างเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่ายจำนวนหนึ่ง โดยคาดหวังไว้ว่าจะมีผู้มาลงคะแนนเพียง 50 เปอร์เซ็นต์ และหากมากกว่าก็จะไม่เกิน 55 เปอร์เซ็นต์ จงคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ เมื่อกำหนดให้การยอมรับผลการศึกษาครั้งนี้เป็น 90 เปอร์เซ็นต์

แทนค่า $n = \left(\frac{1.64}{0.05}\right)^2 (0.5)(0.5)$

$= \frac{2.6869}{.0025}(.25)$

= 268.96 หรือ 269

สูตร (2) เมื่อมาตรวัดเป็นค่าต่อเนื่อง (continuous measurements)

สูตร $n = \left(\frac{Z\sigma}{e}\right)^2$

เมื่อ σ แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของสิ่งที่ต้องการศึกษา

ตัวอย่าง ต้องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการฝึกอบรม 2 แบบในการประกอบชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ที่จัดให้แก่พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่ง กลุ่มตัวอย่างพนักงานถูกเลือกมาและแบ่งเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กัน กลุ่มที่หนึ่งได้รับการฝึกอบรมวิธีที่ 1 กลุ่มที่สองได้รับการฝึกอบรมวิธีที่ 2 ภายหลังการฝึกอบรมได้ให้พนักงานทั้งสองกลุ่มทำการประกอบผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดไว้ว่าทั้งพนักงานสองกลุ่มจะใช้ช่วงระยะเวลาประมาณ 8 นาที และคาดไว้ว่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ของพนักงานทั้งสองกลุ่มไม่เกิน 1 นาที โดยผลการทดลองนี้ต้องเชื่อมั่นได้ 95 เปอร์เซ็นต์ จงคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างพนักงานที่จะเข้ารับการฝึกอบรมประกอบชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ในแต่ละกลุ่ม

แทนค่า $n = \frac{(1.96)^2}{1}\left((2)^2 + (2)^2\right)$

= 30.7328 หรือ 31

2. การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างเมื่อทราบค่าประชากร(Finite population) ซึ่งทราบคุณสมบัติ/คุณลักษณะ(characteristics and setting)สมาชิกของประชากร มีวิธีการ (Mendenhall & Reinmuth, 1982) ดังนี้

2.1 Simple random sampling

สูตร (1) กรณีจำนวนสมาชิกในประชากรมีไม่มาก

สูตร $n = \frac{N\sigma^2}{\left[(N-1)e^2/4\right] + \sigma^2}$

เมื่อ σ^2 แทน ค่าความแปรปรวนของประชากร

N แทน จำนวนสมาชิกของประชากร

e แทน ขอบเขตของความคลาดเคลื่อน

ในกรณีทราบค่าพิสัย(Range)ของการวัดจะได้

$$\hat{\sigma^2} = (1/16)(range)^2$$

ตัวอย่าง ผู้จัดการฝ่ายเครดิตของธนาคารพาณิชย์ประสงค์จะทราบจำนวนเฉลี่ยเงินกู้ที่บันทึกไว้ในบัตรรายการผู้กู้ของธนาคารในแต่ละเดือน ปรากฏว่ามีบัตรรายการผู้กู้จำนวน 20,000 บัตร ผู้จัดการประสงค์จะเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่ายจากบัตรรายการผู้กู้เหล่านี้ เพื่อนำมาคำนวณเงินกู้เฉลี่ยจริงของแต่ละเดือน(μ) โดยคาดว่าค่าที่คำนวณได้จะ

ผิดพลาดไปไม่เกิน 100.00 บาท เนื่องจากการศึกษาครั้งก่อน ๆ ทราบว่าค่าความแปรปรวนของเงินกู้อยู่ในช่วง 500 บาท ถึง 4,500 บาท จงคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง

แทนค่า $\hat{\sigma}^2 = (1/16)(4500-500)^2$

= 1,000,000

$$n = \frac{(20,000)(1,000,000)}{((19,999)(10,000)/4)+1,000,000}$$

= 392.176 หรือ 393

สูตร (2) กรณีจำนวนสมาชิกในประชากรมีมาก

สูตร $n = \frac{4\sigma^2}{e^2}$

จากโจทย์ข้างต้น แทนค่าได้

$$n = \frac{4\times 1,000,000}{10,000}$$

= 400

2.2 Stratified random sampling

จะต้องคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของแต่ละชั้นภูมิ(strata) แล้วนำมารวมกันเป็นตัวอย่างในการวิจัย ขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อย ๆ (แต่ละชั้นภูมิ) นี้ปกติจะใช้วิธีการกำหนดสัดส่วน อนึ่งในการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างแบบนี้จะต้องเข้าใจว่า ความแปรปรวน(variance) ของแต่ละชั้นภูมิจะไม่เท่ากัน การประมาณค่าความแปรปรวนของแต่ละชั้นภูมิอาจใช้ผลการศึกษาที่มีมาก่อน หรือโดยการประมาณจากค่าพิสัยของค่าการวัดของแต่ละชั้นภูมิ ดังนี้

สูตร (1) $\hat{\sigma}^2 = (1/16)(range)^2$

$$n = \frac{\sum_{i=1}^{L} N_i\sigma_i^2}{(e^2/4N)+(1/N)\sum_{i=1}^{L} N_i\sigma_i^2}$$

เมื่อ $\sum_{i=1}^{L}$ แทน ผลรวมจากชั้นภูมิที่ $i = 1$ ถึง L

ตัวอย่าง ผู้อำนวยการโรงเรียนพณิชยการแห่งหนึ่งประสงค์จะรวบรวมเงินบริจาคจากสมาชิกของสมาคมศิษย์เก่าเพื่อจัดตั้งเป็นกองทุนพัฒนาโรงเรียน ปรากฏว่าสมาคมศิษย์เก่ามีสมาชิกจำนวน 3,500 คน โดยเป็นผู้ที่อยู่อาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 2,100 คน ส่วนที่เหลืออาศัยอยู่ต่างจังหวัด ผู้อำนวยการโรงเรียนได้ตัดสินใจใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิเลือกสมาชิกสมาคมศิษย์เก่ามาเป็นผู้บริจาคเงิน โดยคาดว่าจะได้รับเงินบริจาคคลาดเคลื่อนไปจากที่กำหนดไว้จำนวน 100,000 บาท ขนาดของกลุ่มตัวอย่างควรจะเป็นเท่าใด โดยครั้งก่อนนั้นมีความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเงินบริจาคจากสมาชิกในกรุงเทพมหานคร และต่างจังหวัดเป็น 300 บาท และ 200 บาท ตามลำดับ

แทนค่า

σ^2 ของกลุ่มศิษย์เก่าในกรุงเทพมหานคร

= $(300)^2$ = 90,000

σ^2 ของกลุ่มศิษย์เก่าในต่างจังหวัด

= $(200)^2$ = 40,000

$\sum_{i=1}^{L} N_i\sigma_i^2$

= (2,100)(90,000)+ (1,400)(40,000)

= 245,000,000

$e^2/4N$ = (10,000,000,000)/(4x 3,500)

= 714,285,714

$$n = \frac{245,000,000}{(714,285,714)+(1/3,500)(245,000,000)}$$

= 312.386

= 312

นั่นคือ ผู้อำนวยการโรงเรียนจะต้องเลือกกลุ่มตัวอย่างสมาชิกสมาคมศิษย์เก่ามาจำนวน 312 คน และจากสัดส่วนของสมาชิกในกรงเทพมหานครกับต่างจังหวัดจะต้องแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มย่อย เพื่อทำการสุ่มตัวอย่างสมาชิกมาจากแต่ละกลุ่มต่อไปเป็นจำนวน ดังนี้

สูตร (2) $n_i = n\left(\frac{N_i}{N}\right)$

เมื่อ N แทน จำนวนประชากร

n_1, N_1 แทน จำนวนตัวอย่างและประชากรกลุ่มในกรุงเทพมหานคร

n_2, N_2 แทน จำนวนตัวอย่างและประชากรกลุ่มในต่างจังหวัด

แทนค่า

$$n_1 = \frac{312\times 2,100}{3,500} = 187.2 = 187$$

$$n_2 = \frac{312\times 1,400}{3,500} = 124.8 = 126$$

2.3 Cluster sampling

ในการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) และการสุ่มแบบชั้นภูมิ (stratified random

sampling) นั้น sampling units เป็นสมาชิกแต่ละตัวของประชากร แต่การสุ่มแบบพื้นที่หรือแบบกลุ่ม (cluster sampling) นั้น sampling units เป็นกลุ่มของสมาชิก

ขั้นตอนการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากวิธีสุ่มแบบ cluster นั้นอยู่ที่การจัด cluster ของสมาชิกในประชากร โดยจะต้องพยายามให้ แluster มีขนาดเล็กเท่าที่จะทำได้ แล้วทำการสุ่มอย่างง่ายมาจำนวน m clusters แล้วใช้สมาชิกทุกตัวใน cluster ทั้ง m clusters นั้น จากนั้นก็ประมาณค่าประชากรของสิ่งที่ตรวจวัดและค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่าดังนี้

สูตร (1) ค่าประมาณของสิ่งที่ศึกษา

$$\hat{\mu} = \bar{Y}_{cl} = \frac{\sum^{m} t_i}{\sum^{m} n_i}$$

เมื่อ t_i แทน ค่าที่วัดได้จากตัวอย่าง n_i

สูตร (2) ความแปรปรวนของค่าที่ประมาณได้

$$\hat{\sigma}^2_{\bar{Y}_{cl}} = \left(\frac{M-m}{Mm\bar{n}^2}\right)\left[\sum^{m}\frac{(t_i - \bar{Y}_{cl}n_i)^2}{m-1}\right]$$

สูตร (3) ขอบเขตของความคลาดเคลื่อน

$$e = \pm 2\sigma_{\bar{Y}_{cl}}$$

$$\bar{n} = \frac{1}{m}\sum^{m} n_i \quad \text{และ} \quad \bar{t} = \frac{1}{m}\sum^{m} t_i$$

ในกรณีค่าการวัดเป็น discrete measurements ให้ใช้ $\hat{P}_{cl}$ และ a_i แทน $\bar{Y}_{cl}$ และ t_i ในสูตร

ตัวอย่าง องค์กรที่ทำหน้าที่โฆษณาสินค้าแห่งหนึ่งประสงค์จะประมาณค่าใช้จ่ายในการซื้อหนังสือวารสารและหนังสือพิมพ์จากครอบครัวที่อยู่อาศัยในเขตเมืองแห่งหนึ่ง เพื่อนำผลการศึกษาไปประกอบการตัดสินใจที่จะใช้สื่อสองชนิดนี้โฆษณาสินค้า แต่เนื่องจากไม่มีบัญชีรายชื่อบ้าน และค่าใช้จ่ายในการสัมภาษณ์ค่อนข้างจำกัด จึงได้เลือกใช้วิธีการเลือกตัวอย่างครอบครัวแบบสุ่มกลุ่ม โดยทำการสุ่มอย่างง่ายจากจำนวนแขวงทั้งหมด 50 แขวง มาจำนวน 10 แขวง แล้วทำการสัมภาษณ์ครัวเรือนทั้งหมดจาก 10 แขวงนี้เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายของครัวเรือน ในการซื้อหนังสือพิมพ์และวารสารในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา ผลการสัมภาษณ์เป็นตาราง 2

ตาราง 2 ค่าใช้จ่ายของครัวเรือนในการซื้อหนังสือพิมพ์และวารสารในช่วง 1 เดือน

แขวงที่	จำนวนครัวเรือน	ค่าใช้จ่ายรวมต่อเดือน (บาท)	แขวงที่	จำนวนครัวเรือน	ค่าใช้จ่ายรวมต่อเดือน (บาท)
i	n_i	t_i	*i*	n_i	t_i
1	62	380	6	69	403
2	55	517	7	58	555
3	49	480	8	74	486
4	71	613	9	57	450
5	70	540	10	65	395

แทนค่า $\sum^{10} n_i = 630; \sum^{10} t_i = 4,819$

$$\bar{Y}_{cl} = \frac{4,819}{630} = 7.65$$

$$\hat{\sigma}^2_{\bar{Y}_{cl}} = .1773$$

$$\bar{Y}_{cl} \pm 2\sigma_{\bar{Y}_{cl}} = 7.65 \pm 2\sqrt{.1773}$$

$$= 7.65 \pm .84$$

สรุป

การวิจัยเป็นกระบวนการศึกษาสืบเสาะ ค้นคว้าทดลอง เพื่อสร้างความรู้/ความจริง/สิ่งใหม่ๆ โดยใช้เครื่องมือ/วิธีการทดลองใหม่ วิธีการรวบรวมข้อมูล (ค่าตัวแปร)จากแหล่งข้อมูล (ประชากร) งานวิจัยที่ดีต้องมี validity คือ มีความถูกต้อง เหมาะสม ครอบคลุม แม่นยำของการอ้างอิง การแปลผล หรือการปฏิบัติจากเครื่องมือในการศึกษา เรียกว่าความเที่ยงตรง (validity) ของการวิจัย ที่แบ่งเป็น 2 แบบ คือ 1) ความเที่ยงตรงภายนอก (external validity) อันเป็นความสามารถนำผลการวิจัยไปขยาย/อ้างอิงสรุปได้ในประชากรสมมติฐาน (กลุ่มสมาชิกทั้งหมดของประชากร) นั่นคือผลการวิจัยที่ได้เป็นของ/มาจากประชากรสมมติฐาน แนวทางทำให้เกิดความเที่ยงตรงภายนอกเกี่ยวข้องกับการการเลือกใช้เทคนิคการเลือกตัวอย่างการวิจัยที่เหมาะสมกับการแจกแจงคุณสมบัติของสมาชิกในประชากร และการมีจำนวนที่เพียงพอของสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาเป็นแหล่งข้อมูลให้ค่าตัวแปรที่ศึกษา และ 2) ความเที่ยงตรงภายใน (internal validity) อันเป็นความสามารถของตัวแปรอิสระ/เงื่อนไขการทดลองที่กำหนดไว้ มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามได้จริง สามารถนำไปขยายผล/อ้างอิงด้วยความ

มั่นใจได้ แนวทางทำให้เกิดความเที่ยงตรงภายในเกี่ยวกับการใช้ชนิดเครื่องมือรวบรวมค่าตัวแปรที่ศึกษาที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของตัวแปร มีคุณภาพสามารถเก็บค่าตัวแปรได้ครอบคลุมตามโครงสร้างของตัวแปร รวมถึงวิธีการรวบรวมข้อมูลค่าตัวแปรที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

บทความนี้มุ่งเน้นแนะนำแนวทางการสร้างความเที่ยงตรงภายนอกของการวิจัย โดยทวนสอบ (1) ทฤษฎีประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยที่ประชากร (population) เป็นกลุ่มของสมาชิกทั้งหมดที่จะให้ค่าวัดตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัย ส่วนตัวอย่าง (sample) เป็นกลุ่มของสมาชิกบางส่วนของประชากรที่สามารถเป็นตัวแทนประชากรได้ ค่าวัดตัวแปรที่รวบรวมได้จากตัวอย่าง เรียกว่า ค่าสถิติ (statistic) และค่าวัดตัวแปรของประชากร เรียกว่า ค่าประชากร (parameter)

ประชากร แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่ 1) ประชากรสมมติฐาน (hypothetic population) จะมีจำนวนสมาชิกมากไม่จำกัด (infinite) ประชากรแบบนี้เป็นกลุ่มที่ผลการศึกษาจากการวิจัยที่ดำเนินการกับตัวอย่างที่เลือกมาแบบสุ่มตัวอย่าง (random sampling) ต้องการอ้างอิงสรุปไปถึง และ 2) ประชากรเป้าหมาย (target/accessible population) อาจมีจำนวนสมาชิกไม่จำกัด หรือมีจำนวนจำกัดสามารถนับได้และมีตัวตนอยู่จริงขณะนั้น การทำวิจัยจะดำเนินการกับตัวอย่างที่เลือกจากประชากรแบบนี้ โดยในการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research) อาจใช้สมาชิกทั้งหมดของประชากรเป้าหมายนี้ หรือเลือกสมาชิกของประชากรเป้าหมายนี้มาจำนวนหนึ่งแบบสุ่มตัวอย่าง (Random sampling) เป็นตัวอย่าง/ตัวแทนของประชากรสมมติฐาน ที่ผลการศึกษาจากการวิจัยสามารถอ้างอิงสรุปไปยังประชากรสมมติฐานได้ ส่วนการเลือกตัวอย่างในการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) จะเป็นการเลือกแบบกำหนดสุ่ม (Random assignment) โดยสุ่มสมาชิกไปจากประชากรเป้าหมาย (ที่สมาชิกมีคุณสมบัติคล้ายคลึง (Intact group/target population/accessible population) กับคุณสมบัติของสมาชิกประชากรสมมติฐานไปเป็นกลุ่มควบคุม และหรือไปเข้าเงื่อนไขทดลอง (Experimental treatment condition) เป็นกลุ่มทดลอง เทคนิคการเลือกตัวอย่างมี 2 แบบ ได้แก่ 1) Random sampling technique เป็นแบบการเลือกที่ทุกๆสมาชิกในประชากรเป้าหมายมีโอกาสถูกเลือกมารวมกันเป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ simple random sampling, systematic sampling, stratified random sampling, cluster/ area sampling, multi-stage sampling และ 2) Nonrandom sampling technique เป็นแบบที่สมาชิกในประชากรมีโอกาสไม่เท่ากันในการถูกเลือกมารวมกันเป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ Convenience sampling, Purposive sampling, Snowball sampling และตัวอย่างการคำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างที่สอดคล้องกับเทคนิคการเลือกตัวอย่าง โดยนำเสนอตามเกณฑ์ สูตรคำนวณ ได้แก่ 1) เกณฑ์จำนวนตัวแปรที่ศึกษา 2) เกณฑ์ค่าจำนวนตัวอย่างที่มีการแจกแจงค่าสถิติ *t* คล้ายคลึงกัน 3) เกณฑ์ค่าระดับความมั่นใจ (confident level) และ 4) เกณฑ์ค่าระดับความมั่นใจ (confident level) ร่วมกับเทคนิคการเลือกตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

ไพฑูรย์ โพธิสาร และ สุนันท์ ศลโกสุม. (2535). การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Choosing the Sample Size), [จุลสาร]. *เอกสารประกอบการบรรยายใน การฝึกอบรมทางวิชาการ เรื่อง การสุ่มตัวอย่างในการวิจัย ของ สมาคมสังคมศาสตร์ ณ สภาวิจัยแห่งชาติ*. วันที่ 6 นักวิจัยประยุกต์ทางมีนาคม พ.ศ. 2535. สภาวิจัยแห่งชาติ.

ไพฑูรย์ โพธิสาร และ สุนันท์ ศลโกสุม. (2562) การใช้สถิติอ้างอิงทดสอบสมมติฐานในการวิจัยเพื่อพัฒนาการสอนของครู, *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ*, 8(2), 6-13.

Cochran, William G. (1977). *Sampling Techniques.* (3rd ed.). John Willey and Sons.

Gill, John & Johnson, Phil. (2010). *Research Methods for Manager.* (4th ed.). SAGE Publication, Inc.

Johnson, Burke, & Christensen, Larry. (2004). *Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches*. (2nd ed.). Pearson Education, Inc.

Johnson, Burke, & Christensen, Larry. (2012). *Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches*. (4th ed.). SAGE Publication, Inc.

Mendenhall, William, & Reinmuth, Jame E. (1982). *Statistics for Management and Economics*. (4th ed.). Duxbury Press.

Mendenhall, William, & Sincich, Terry. (1984). *Statistics for Engineering and Computer Sciences.* Collier Macmillan Publishers. Publishing Co., Inc.

Thorndike, R. M. (1997). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. (6th Ed.). Macmillan.

Wiersma, William, & Jurs, Stephen G. (2009). *Research methods in education: an introduction*. (9th ed.). Pearson Education, Inc.

Wynne, James D. (1982). *Learning Statistics: A common-sense approach.* Macmillan.