

การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมในงานวิจัย

Application of Suitable Computer Programs for

Random Sampling Design in Research

ณรงค์ ทีปประชัย^{1*}

Narong Teeprachai^{1*}

¹กศ.ม. (วัดผลการศึกษา) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

*Corresponding author E-mail: Narong.tee@stou.ac.th 0816663973

Received: October 16, 2023 / Revised: November 23, 2023 / Accepted: December 29, 2023

บทคัดย่อ

บทความนี้มุ่งนำเสนอสาระเกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐานในการสุ่มตัวอย่าง และการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมในงานวิจัย โดยจะกล่าวถึงลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ดี กระบวนการสุ่มตัวอย่าง การกำหนดขนาดตัวอย่าง วิธีการสุ่มตัวอย่าง และการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการสุ่มตัวอย่าง ได้แก่ การใช้งานโปรแกรม Excel for Windows สำหรับสร้างแบบสุ่มตัวอย่างแบบง่าย และการใช้งานโปรแกรม G*Power สำหรับคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ถูกต้องและทันสมัยเป็นสากล ซึ่งแต่ละโปรแกรมนั้นมีลักษณะเฉพาะและมีวิธีการใช้งานที่ต่างกัน ผู้วิจัยต้องพิจารณาเลือกนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับงานวิจัย เพื่อให้การสุ่มตัวอย่างมีความถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว ประหยัด ทั้งเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่าย อันจะส่งผลทำให้การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลมีความรวดเร็ว ถูกต้อง และได้ผลการวิจัยที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและเชื่อถือได้

คำสำคัญ : ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล, จิสตาร์ พาวเวอร์, ขนาดตัวอย่าง, วิธีการสุ่มตัวอย่าง

Abstract

This article aims to present basic concepts in sampling and the application of computer programs for random sampling design in research. It will discuss the characteristics of a good sample, sampling process, sample size determination, sampling method and the use of computer programs for sampling, including the use of the Excel for Windows program for creating simple sampling models and the use of the G*Power program for calculating accurate and up-to-date international sample sizes. Each of these programs has its own characteristics and has different usage methods. The researcher must consider and choose applications that are appropriate for the research. In order to make sampling accurate, convenient, fast, saving both time, labor and costs. Which will result in data collection and data analysis is fast, accurate, and results in research that is of acceptable and reliable quality.

Keywords: Microsoft Excel, G*Power, Sample Size, Random Sampling

บทนำ

การวิจัยเป็นการแสวงหาความรู้ความจริงด้วยวิธีการที่มีระบบ มีความเชื่อถือได้ โดยใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ที่เป็นคำตอบปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2543) โดยกระบวนการวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงานที่สำคัญ ๆ ได้แก่ การคัดเลือกหัวข้อในการวิจัย การกำหนดคำถามการวิจัย การออกแบบการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสรุปและเสนอผลการวิจัย และการเผยแพร่งานวิจัย (Neuman, 1997) สำหรับในส่วนของการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น สิ่งที่สำคัญเป็นลำดับแรกที่ต้องคำนึงถึงและให้ความสำคัญอย่างยิ่ง คือ การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรสำหรับการใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย เนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรที่มีขนาดใหญ่ได้อย่างครบถ้วนนั้นทำได้ยาก และอาจมีข้อจำกัดบางประการในเรื่องของระยะเวลา แรงงาน งบประมาณ และอื่น ๆ รวมทั้งข้อมูลที่เกิดขึ้นมาได้นั้นอาจมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นได้ โดยวิธีการที่นิยมนำมาใช้แก้ปัญหาดังกล่าวคือ การคัดเลือกประชากรมาจำนวนหนึ่งโดยใช้วิธีการสุ่มเรียกว่า “กลุ่มตัวอย่าง” ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจะต้องเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ใช้เทคนิควิธีการสุ่มตัวอย่างที่ถูกต้องและเหมาะสมกับลักษณะของงานวิจัย และมีขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เพียงพอและพอเหมาะที่ต้องใช้ในการศึกษาวิจัย โดยทั่วไปการกำหนดขนาดตัวอย่างในการตอบปัญหาการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพส่วนมากจะกำหนดระดับของความเชื่อมั่นที่ 95% หรือ 99% (สุวิมล ว่องวาณิช และนงลักษณ์ วิรัชชัย, 2546) ซึ่งการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างสามารถควบคุมความถูกต้องในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้มากกว่าการศึกษาข้อมูลจากประชากรจำนวนมาก ๆ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการศึกษาวิจัยได้รวดเร็ว และผลสรุปจากการศึกษาวิจัยสามารถทำนายหรืออ้างอิงไปสู่คุณลักษณะของประชากรได้ตรงตามความเป็นจริง (สุวิมล ว่องวาณิช และนงลักษณ์ วิรัชชัย, 2546) การสุ่มตัวอย่างมีเทคนิควิธีการที่หลากหลายโดยจำแนกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ 1) การสุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักความน่าจะเป็น มีวิธีการสุ่ม 5 วิธี คือ การสุ่มแบบง่าย การสุ่มแบบเป็นระบบ การสุ่มแบบแบ่งชั้น การสุ่มแบบกลุ่ม และการสุ่มแบบหลายขั้นตอน และ 2) การสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้หลักความน่าจะเป็นมี 6 วิธี คือ การเลือกแบบเจาะจง การเลือกแบบกำหนดโควตา การเลือกแบบบังเอิญ การเลือกแบบลูกโซ่ การเลือกแบบตามสะดวก และการเลือกแบบอาสาสมัคร สำหรับการกำหนดขนาดตัวอย่างที่นิยมใช้กันทั่วไปมี 3 วิธี คือ การใช้เกณฑ์ร้อยละของประชากรที่ศึกษา การใช้ตารางสำเร็จรูป และการใช้สูตรคำนวณ ทั้งนี้การกำหนดขนาดตัวอย่างผู้วิจัยควรคำนึงถึงขนาดของประชากรที่ศึกษา ประเภทของข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ และประเภทหรือลักษณะของงานวิจัย รวมทั้งต้องทราบข้อจำกัดและเงื่อนไขการใช้งาน เพื่อให้การกำหนดขนาดตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง ได้ตัวแทนที่ดีของประชากร และมีจำนวนที่เพียงพอกับลักษณะของงานวิจัย ทั้งนี้เพราะการกำหนดขนาดตัวอย่างการวิจัยจะมีผลโดยตรงต่อความน่าเชื่อถือของการสรุปผลการศึกษากลุ่มตัวอย่างไปอ้างอิงประชากรได้ตรงตามความเป็นจริง

ปัจจุบันโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในวงการวิจัยซึ่งมีโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่หลากหลาย มีทั้งโปรแกรมที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและไม่เสียค่าใช้จ่ายให้ผู้วิจัยได้เลือกใช้ตามความเหมาะสมของลักษณะงานวิจัย เพื่อช่วยให้การดำเนินการวิจัยมีความรวดเร็ว ถูกต้อง และมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ ในส่วนของการสุ่มตัวอย่างผู้เขียนขอแนะนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบสุ่มตัวอย่างได้ คือ โปรแกรม Microsoft Excel for Windows ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปในชุดไมโครซอฟท์ออฟฟิศประเภทตารางการคำนวณหรือสเปรดชีตสำหรับจัดการและคำนวณข้อมูลในรูปแบบตาราง ซึ่งได้รับความนิยมในด้านการคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์พื้นฐานและระดับสูง และฟังก์ชันทางสถิติ โดยผู้วิจัยสามารถนำโปรแกรมนี้มาประยุกต์ใช้สำหรับสร้างแบบการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่ายในงานวิจัยเชิงปริมาณเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างสำหรับนำมาใช้ในการวิจัยได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ประหยัดทั้งแรงงาน เวลา และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสุ่มตัวอย่างได้แนวทางหนึ่ง โดยใช้งานฟังก์ชัน RANDBETWEEN และฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องคือ Vlookup และ Data Validation ซึ่งมีวิธีการใช้งานไม่ยุ่งยาก นอกจากนั้นในการกำหนดขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมและเพียงพอในงานวิจัยมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางเลือกที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในวงการวิจัยและเปิดโอกาสให้ผู้วิจัยดาวน์โหลดโปรแกรมได้

โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย คือ โปรแกรม G*Power ได้รับการพัฒนาเมื่อปี ค.ศ. 1966 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับช่วยคำนวณขนาดตัวอย่างตามเงื่อนไขข้อมูลที่กำหนดโดยอาศัยการประมาณค่าขนาดอิทธิพลที่ Cohen (1977) กำหนดไว้ ค่าระดับนัยสำคัญและค่าอำนาจการทดสอบ โปรแกรมนี้จะช่วยให้นักวิจัยสามารถกำหนดขนาดตัวอย่างได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้ผลการวิจัยมีคุณภาพและมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบสมมติฐาน เช่น การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม และการวิเคราะห์ด้วย Chi-square สำหรับการใช้งานโปรแกรมนี้ไม่ยุ่งยากมีขั้นตอนดำเนินการใหญ่ ๆ 4 ขั้นตอน คือ 1) การเลือกกลุ่มสถิติ 2) เลือกสถิติที่ใช้วิเคราะห์ 3) การกำหนดค่าตัวแปรที่ต้องการระบุ และ 4) การแสดงผลลัพธ์ โดยโปรแกรม G*Power มีกลุ่มสถิติที่ใช้วิเคราะห์แบ่งเป็น 5 กลุ่ม คือ Exact, F-test, T-test, χ^2 -test และ Z-test

สำหรับสาระในบทความนี้จะนำเสนอแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่างเพื่อให้ความรู้เบื้องต้นที่จำเป็นเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ลักษณะกลุ่มตัวอย่างที่ดี กระบวนการสุ่มตัวอย่าง การกำหนดขนาดตัวอย่าง และวิธีการสุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นจะเสนอวิธีการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel for Windows สำหรับสร้างแบบสุ่มตัวอย่างแบบง่าย และการประยุกต์ใช้โปรแกรม G*Power ช่วยคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง สุดท้ายนี้ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความนี้จะประโยชน์และให้ความรู้แก่นักวิจัยและผู้สนใจศึกษาเพื่อพัฒนางานวิจัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการออกแบบการสุ่มตัวอย่าง และการกำหนดขนาดตัวอย่างซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งของการวิจัย เพื่อให้ผลงานวิจัยมีมาตรฐาน มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่าง

การวิจัยหรือการประเมินใด ๆ ก็ตาม การเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยที่มีจำนวนมากมายนั้นทำได้ยากที่ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลได้อย่างครบถ้วน เนื่องจากต้องใช้ทรัพยากรมากไม่ว่าจะเป็นด้านแรงงาน ระยะเวลา และงบประมาณ รวมทั้งข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้นั้นอาจมีความคลาดเคลื่อนสูงเกินกว่าระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งวิธีการหนึ่งที่นิยมนำมาใช้แก้ปัญหาดังกล่าวคือ การคัดเลือกประชากรมาจำนวนหนึ่งโดยใช้วิธีการสุ่ม เรียกว่า “กลุ่มตัวอย่าง” โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจะต้องเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร มีวิธีการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม และมีขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เพียงพอและพอเหมาะที่จะสามารถนำไปทดสอบสมมติฐานและสรุปอ้างอิงผลของกลุ่มตัวอย่างไปสู่คุณลักษณะของประชากรได้ตรงตามความเป็นจริง ในที่นี้แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่างจะกล่าวถึงลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ดี กระบวนการสุ่มตัวอย่าง การกำหนดขนาดตัวอย่าง และวิธีการสุ่มตัวอย่าง พอสังเขปดังนี้

1.1 ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ดี ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้ (นิภา ศรีโพธิ์โรจน์, 2531)

- 1) เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร กล่าวคือกลุ่มตัวอย่างต้องมีคุณลักษณะในภาพรวมคล้ายคลึงและสอดคล้องกับลักษณะของประชากรอย่างครบถ้วน และสอดคล้องกับลักษณะที่ระบุหรือกำหนดไว้ในข้อตกลงเบื้องต้นหรือวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อให้ผลการวิจัยมีความเที่ยงตรงและเชื่อมั่นในระดับที่ยอมรับได้
- 2) ต้องให้ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด กล่าวคือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะมีความสัมพันธ์กับความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น การใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเล็กจะมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ โดยทั่วไปแล้วในงานวิจัยจะยอมรับความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่างได้ 1% หรือ 5% หรือคิดเป็นสัดส่วน .01 หรือ .05
- 3) มีขนาดเพียงพอและพอเหมาะ กล่าวคือ กลุ่มตัวอย่างควรมีขนาดพอเหมาะคือไม่มากหรือน้อยเกินไปสอดคล้องกับขนาดของประชากร และมีจำนวนที่เพียงพอที่จะนำไปทดสอบสมมติฐานเพื่อสรุปอ้างอิงผลของกลุ่มตัวอย่างไปสู่คุณลักษณะของประชากรได้ตรงตามความเป็นจริง

4) ได้มาจากวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมกับลักษณะและขนาดของประชากร กล่าวคือ ต้องเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมและสอดคล้องกับขนาดของประชากรซึ่งการสุ่มตัวอย่างมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี โดยคำนึงถึงการประหยัดค่าใช้จ่าย ประหยัดเวลา และความคล่องตัวในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย

1.2 กระบวนการสุ่มตัวอย่าง เป็นวิธีการหรือขั้นตอนในการสุ่มตัวอย่างตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร โดยมีกระบวนการสุ่มตัวอย่างดังนี้ (นิภา ศรีโพธิ์โรจน์, 2531)

1) การเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างให้ปราศจากอคติหรือไม่มีความลำเอียงนั้นมีแนวทางในการดำเนินการดังนี้ คือ (1) ควรวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของการวิจัยให้เข้าใจอย่างชัดเจนว่าประชากรคือใคร กลุ่มตัวอย่างมีลักษณะอย่างไร การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการใด และจะนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์อะไรและอย่างไร (2) ควรทราบว่าประชากรมีลักษณะอย่างไร มีจำนวนเท่าใด และมีขอบเขตเพียงใด (3) ควรกำหนดกรอบตัวอย่างโดยจัดทำบัญชีรายชื่อของสมาชิกทุกหน่วยที่เป็นประชากรที่เป็นปัจจุบันและครบถ้วน และ (4) ควรทราบขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมกับงานวิจัยเพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการสุ่มตัวอย่าง

2) การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ขนาดของประชากร ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง และระดับความเชื่อมั่นของข้อมูลที่ต้องการ เพื่อนำมาประกอบกันในการเลือกวิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีหลากหลายวิธี ได้แก่ การใช้เกณฑ์โดยกำหนดเป็นร้อยละของประชากร การใช้ตารางสำเร็จรูป และการใช้สูตรคำนวณ

3) การกำหนดวิธีการสุ่มตัวอย่าง โดยเทคนิควิธีการสุ่มตัวอย่างมีหลากหลายวิธีไม่ว่าจะเป็นการสุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักความน่าจะเป็น ได้แก่ การสุ่มอย่างแบบง่าย การสุ่มแบบเป็นระบบ การสุ่มแบบกลุ่ม การสุ่มแบบแบ่งชั้น และการสุ่มแบบหลายขั้นตอน และการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้หลักความน่าจะเป็น ได้แก่ การเลือกแบบบังเอิญ การเลือกแบบสะดวก การเลือกแบบเจาะจง การเลือกแบบโควตา การเลือกแบบลูกโซ่ และการเลือกแบบอาสาสมัคร

4) การดำเนินการสุ่มตัวอย่าง เมื่อได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่าง กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และกำหนดวิธีการสุ่มตัวอย่างไว้เรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นก็จะดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างตามที่ได้วางแผนไว้เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างครบถ้วนตามจำนวนที่ต้องการสำหรับนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบปัญหาการวิจัยต่อไป

1.3 การกำหนดขนาดตัวอย่าง การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เพียงพอและเหมาะสมกับงานวิจัยที่จะนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบปัญหาการวิจัยได้อย่างถูกต้องตรงตามความเป็นจริง จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องหลายประการมาพิจารณาร่วมกัน เช่น ความต้องการของผู้ใช้ข้อมูล ความคุ้มค่า งบประมาณ กำลังคน ระยะเวลา และลักษณะของประชากรที่ต้องการศึกษา เป็นต้น โดยวิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่นิยมใช้ในงานวิจัยมี 3 วิธี คือ การใช้เกณฑ์ การใช้ตารางสำเร็จรูป และการใช้สูตรคำนวณ (สุวิมล ว่องวาณิช และนงลักษณ์ วิรัชชัย, 2546) มีดังนี้

1) การกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์ วิธีการนี้ใช้เกณฑ์ในการพิจารณาเป็นร้อยละของประชากรที่ต้องการศึกษา มีดังนี้

- 1.1) จำนวนประชากรเป็นจำนวนหลักร้อย ใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 25
- 1.2) จำนวนประชากรเป็นจำนวนหลักพัน ใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 10
- 1.3) จำนวนประชากรเป็นจำนวนหลักหมื่น ใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 5
- 1.4) จำนวนประชากรเป็นจำนวนหลักแสน ใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 1

นอกจากนั้น สุวิมล ติรกานันท์ (2542) ได้นำเสนอขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่คิดเป็นร้อยละจากขนาดของประชากร โดยจำแนกแยกย่อยจำนวนประชากรออกเป็นช่วง ๆ เพื่อให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้เหมาะสมจากขนาดของประชากรที่ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดกลุ่มตัวอย่างคิดเป็นร้อยละจากขนาดของประชากร

ขนาดของประชากร (N)	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (n)
100-300	50%
500-700	40%
1,000-1,500	25%
2,000-2,500	15%
3,000-5,000	10%
6,000-10,000	5%
15,000-20,000	2.5%
30,000-50,000	1%
70,000 ขึ้นไป	0.5%

2) การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยการใช้ตารางสำเร็จรูป วิธีนี้ทำได้ง่ายและรวดเร็วกว่าวิธีการอื่นโดยการใช้เปิดตารางสำเร็จรูปที่มีกำหนดขึ้นอย่างหลากหลาย โดยทั่วไปตารางสำเร็จรูปที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ (1) ตารางการสุ่มตัวอย่างของยามาเน (Yamane, 1973) ได้นำเสนอตารางสำเร็จรูปขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่มีประชากรขนาดเล็กได้ตั้งแต่จำนวน 500 คนขึ้นไปจนถึงประชากรขนาดใหญ่สูงสุดจำนวน 100,000 คน โดยมีระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้ 5% หรือมีระดับความเชื่อมั่น 95% และมีความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้ 1% หรือมีระดับความเชื่อมั่น 99% และ (2) ตารางการสุ่มตัวอย่างของเครจซี่ และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970) ได้นำเสนอตารางสำเร็จรูปขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่มีประชากรขนาดเล็กได้ตั้งแต่จำนวน 10 คนขึ้นไปจนถึงประชากรขนาดใหญ่สูงสุดจำนวน 100,000 คน โดยมีความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% หรือมีระดับความเชื่อมั่น 95% ทั้งนี้ผู้สนใจสามารถสืบค้นข้อมูลตารางสำเร็จรูปขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้ทางอินเทอร์เน็ตซึ่งจะไม่ลงรายละเอียดไว้ในบทความนี้

3) การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยการใช้สูตรคำนวณ มีอยู่ด้วยกันหลายสูตร แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะสูตรคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างกรณีที่ทำทราบจำนวนประชากรที่ชัดเจนของยามาเน (Yamane, 1973) และกรณีไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่ชัดทราบแต่เพียงว่าประชากรมีจำนวนมาก ให้ใช้สูตรคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของบุญชม ศรีสะอาด (2538) มีดังนี้

3.1) การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างกรณีที่ทำทราบจำนวนประชากรที่ชัดเจน โดยใช้สูตรของยามาเน (Yamane, 1973)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N เป็นขนาดของประชากร

e เป็นความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า (0.05 หรือ 0.01)

ตัวอย่างที่ 1 สมมติว่าในการวิจัยเรื่องหนึ่งมีประชากรที่ต้องการศึกษาทั้งหมด 5,000 คน และกำหนดให้มีความคลาดเคลื่อน 5% จงหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการวิจัยเรื่องนี้

วิธีทำ จากสูตรการกำหนดขนาดตัวอย่าง

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} n &= \frac{5000}{1 + 5000(.05)^2} \\ &= \frac{5000}{13.50} \\ &= 370.37 \approx 371 \end{aligned}$$

ดังนั้นแสดงว่า ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเรื่องนี้มีจำนวน 371 คน

(การคำนวณหาขนาดตัวอย่างหากได้ค่ามีจุดทศนิยมให้ปัดเป็นจำนวนเต็มโดยปัดขึ้นในทุกกรณีไม่ว่าจุดทศนิยมจะมีค่าไม่ถึงครึ่งหน่วย (.50) ก็ตาม เนื่องจากขนาดตัวอย่างที่มากขึ้นจะทำให้ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่างลดน้อยลง)

3.2) การคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง กรณีไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่ชัด ทราบแต่เพียงว่าประชากรมีจำนวนมาก ใช้สูตรคำนวณดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2538)

$$n = \frac{P(1-P)Z^2}{e^2}$$

เมื่อ n	เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
P	เป็นสัดส่วนของประชากรที่ผู้วิจัยจะสุ่ม
Z	เป็นระดับความเชื่อมั่นที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ โดยที่ Z มีค่าเท่ากับ 1.96 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (0.05) Z มีค่าเท่ากับ 2.58 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% (0.01)
e	เป็นสัดส่วนของความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้

ตัวอย่างที่ 2 สมมติว่าในการวิจัยเชิงสำรวจเรื่องหนึ่ง ผู้วิจัยไม่ทราบจำนวนประชากรแต่ได้กำหนดให้สัดส่วนของประชากรเท่ากับ 0.65 ต้องการระดับความเชื่อมั่น 95% และยอมให้มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นได้ 5% งานวิจัยนี้จะใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าใด

จากตัวอย่างกำหนดให้ P = 0.65 Z = 1.96 e = 0.05

วิธีทำ จากสูตรการกำหนดขนาดตัวอย่าง

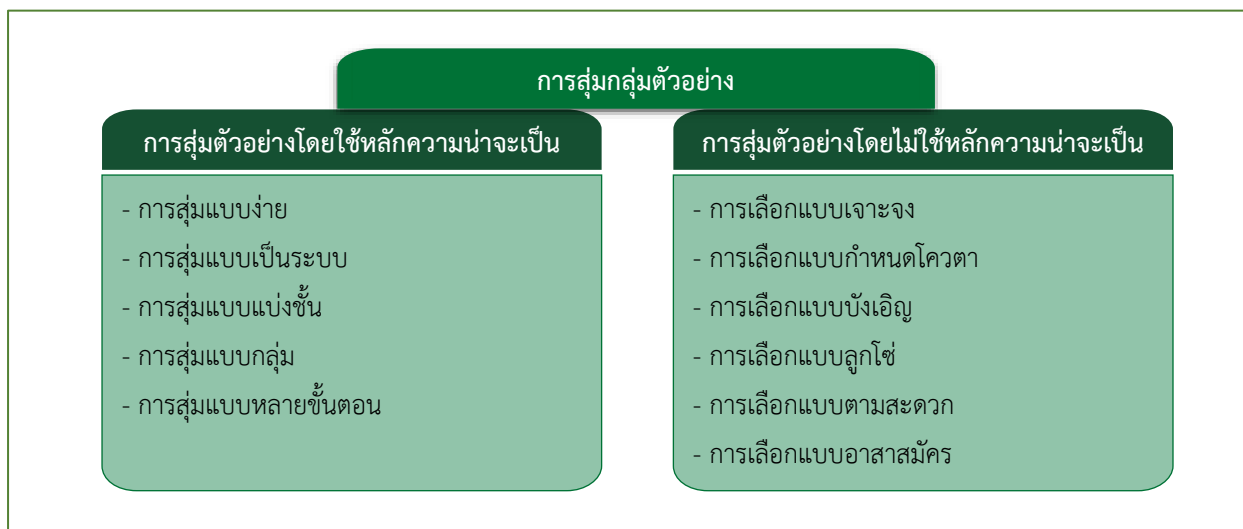
$$\begin{aligned} n &= \frac{P(1-P)Z^2}{e^2} \\ n &= \frac{0.65(1-0.65)(1.96)^2}{(0.05)^2} \\ &= \frac{0.8740}{0.0025} \\ &= 349.60 \approx 350 \end{aligned}$$

แทนค่าในสูตร

ดังนั้นแสดงว่า ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเรื่องนี้มีจำนวน 350 คน

1.4 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

วิธีการสุ่มตัวอย่างอยู่หลากหลายวิธีด้วยกัน การเลือกวิธีการสุ่มแบบใดนั้นต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของโครงการงบประมาณที่ใช้ ระยะเวลาในการดำเนินการ และขนาดของประชากร รวมทั้งได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร โดยทั่วไปวิธีการสุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ การสุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักความน่าจะเป็น และการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้หลักความน่าจะเป็น หรือบางตำราใช้ การเลือก (Selection) ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ประเภท/วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1 การสุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักความน่าจะเป็น (Probability sampling)

การสุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักความน่าจะเป็น เป็นวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่สมาชิกทุก ๆ หน่วยของประชากรมีโอกาสที่จะถูกสุ่มมาเป็นกลุ่มตัวอย่างเท่าเทียมกัน เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างที่นิยมใช้กันมากกับข้อมูลเชิงปริมาณเพราะมีความน่าเชื่อถือที่จะได้ตัวแทนที่ดีของประชากรเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีวิธีการสุ่ม 5 วิธี คือ 1) การสุ่มแบบง่าย 2) การสุ่มแบบเป็นระบบ 3) การสุ่มแบบแบ่งชั้น 4) การสุ่มแบบกลุ่ม และ 5) การสุ่มแบบหลายขั้นตอน

1.4.2 การสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้หลักความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling)

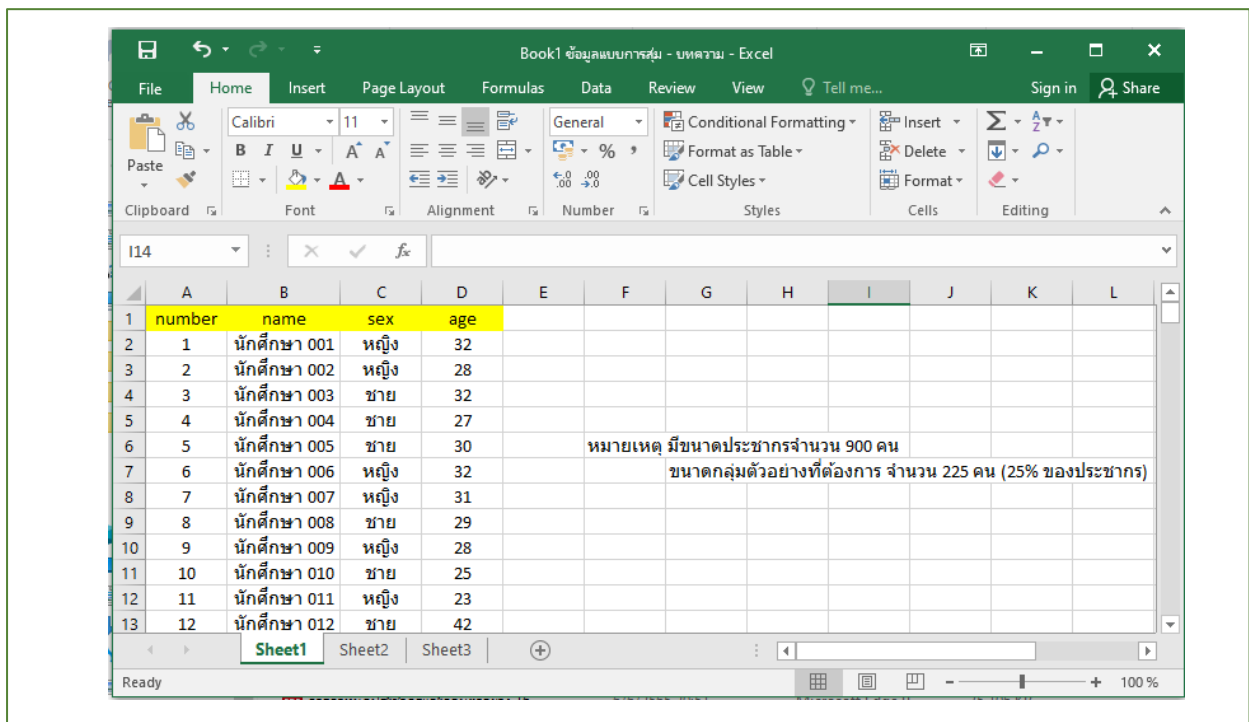
การสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้หลักความน่าจะเป็น เป็นวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่สมาชิกทุก ๆ หน่วยของประชากรมีโอกาสที่จะถูกเลือกมาเป็นหน่วยตัวอย่างไม่เท่าเทียมกัน โดยทั่วไปการสุ่มตัวอย่างประเภทนี้จะใช้ในกรณีที่ไม่สามารถระบุจำนวนประชากรได้อย่างแน่ชัด หรือเป็นการศึกษา/วิจัยจากกลุ่มตัวอย่างที่เฉพาะเจาะจงหรือมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับประเด็นหรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ นิยมใช้กันมากกับข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้หลักความน่าจะเป็นมี 6 วิธี คือ 1) การเลือกแบบเจาะจง 2) การเลือกแบบกำหนดโควตา 3) การเลือกแบบบังเอิญ 4) การเลือกแบบลูกโซ่ 5) การเลือกแบบตามสะดวก และ 6) การเลือกแบบอาสาสมัคร

ในที่นี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของวิธีการสุ่มตัวอย่างแต่ละวิธี เนื่องจากบทความนี้จะเน้นการนำเสนอสาระสำคัญเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างแบบสุ่มตัวอย่างแบบง่าย และการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้ผู้สนใจสามารถสืบค้นข้อมูลวิธีการสุ่มตัวอย่างได้ทางอินเทอร์เน็ต

2. การประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel for Windows สำหรับสร้างแบบสุ่มตัวอย่างแบบง่าย

โปรแกรม Microsoft Excel for Windows เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปประเภทตารางการคำนวณหรือสเปรดชีต (Spreadsheet) สำหรับจัดการและคำนวณข้อมูลในรูปแบบตาราง อีกทั้งยังสามารถจัดทำกราฟ แผนภูมิเพื่อแสดงผลข้อมูลได้ เป็นโปรแกรมหนึ่งในชุดไมโครซอฟท์ออฟฟิศ ซึ่งได้รับความนิยมในด้านการคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ พื้นฐานและระดับสูง และฟังก์ชันทางสถิติ โดยผู้วิจัยสามารถนำโปรแกรมนี้มาประยุกต์ใช้ในการสุ่มกลุ่มตัวอย่างได้โดยใช้ฟังก์ชันที่มีกำหนดไว้ ในที่นี้จะนำเสนอตัวอย่างวิธีการใช้งานโปรแกรม Excel สำหรับสร้างแบบสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย ในงานวิจัยเชิงปริมาณเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรสำหรับนำมาใช้ในการวิจัยได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ประหยัดทั้งแรงงาน เวลา และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการได้แนวทางหนึ่ง โดยมีวิธีการใช้งานดังนี้

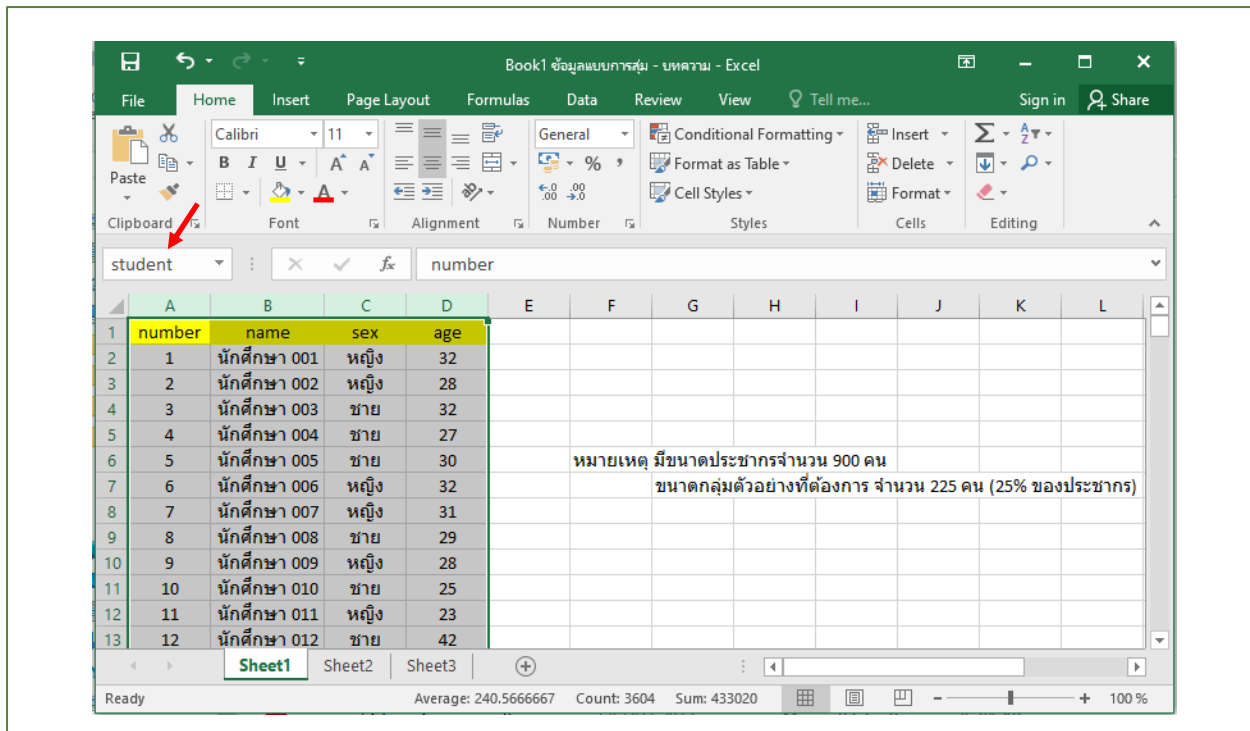
2.1 เปิดโปรแกรม Excel หรือเปิดไฟล์เอกสาร Excel ที่มีข้อมูลที่จะสุ่มกลุ่มตัวอย่าง โดยในกรณีที่เปิดโปรแกรมและสร้างเอกสารใหม่ให้พิมพ์ข้อมูลของประชากรลงในตารางการคำนวณหรือสเปรดชีตให้ครบถ้วน หรือ copy ข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาใส่ในตารางก็ได้ โดยชื่อหัวตารางของข้อมูลควรเป็นตัวอักษรในภาษาอังกฤษ แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ไฟล์ข้อมูลของประชากรที่เตรียมไว้ในโปรแกรม Microsoft Excel for Windows

2.2 เมื่อได้จัดเตรียมข้อมูลประชากรที่จะนำมาใช้ในการสุ่มตัวอย่างเสร็จเรียบร้อยแล้ว สมมติว่ามีข้อมูลประชากรจำนวน 900 คน มีรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับ ลำดับที่ (number) ชื่อ (name) เพศ (sex) และอายุ (age) โดยผู้วิจัยต้องการขนาดกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 25 (จำนวน 225 คน) ของขนาดประชากร และเลือกใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย ขั้นตอนต่อไปคือทำการสร้างแบบสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่ายโดยใช้ฟังก์ชันจากโปรแกรม Excel จะมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

- 1) เปิดไฟล์ข้อมูลของประชากรที่จัดเตรียมไว้
- 2) ตั้งชื่อไฟล์ข้อมูลโดยคลิกแถบคำคลุมข้อมูลทั้งหมด (คอลัมน์ A, B, C, D) จากนั้นตั้งชื่อไฟล์ (สมมติว่าตั้งชื่อไฟล์ว่า student) และกดปุ่ม ENTER แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การเตรียมไฟล์ประชากรสำหรับสร้างแบบสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย

3) เปิด sheet ใหม่ เพื่อใช้สร้างแบบการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยใช้ฟังก์ชัน RANDBETWEEN และฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องคือ Vlookup และ Data Validation โดยมีวิธีการใช้งานดังนี้

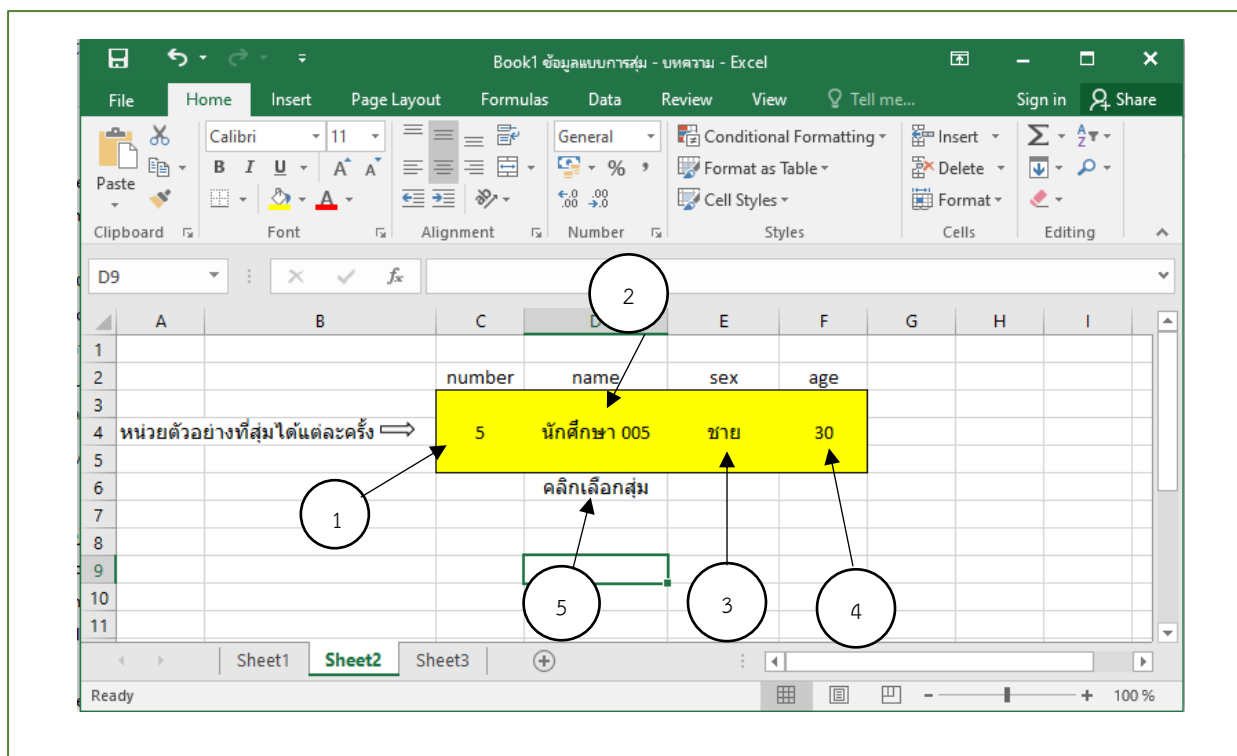
(1) คลิกเปิด sheet 2 →คลิกตารางที่ต้องการสร้างแบบการสุ่มตัวอย่าง (สมมติว่าคลิกตารางที่ 4 ในคอลัมน์ C) และพิมพ์คำสั่ง =RANDBETWEEN(1,900) →กด ENTER จะแสดงข้อมูลลำดับที่ (number) ของสมาชิกหน่วยตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแต่ละครั้ง

(2) คลิกที่เซลล์ 4 ในคอลัมน์ D และพิมพ์คำสั่ง =VLOOKUP(C4,student,2,FALSE) →กด ENTER จะแสดงข้อมูลรายชื่อ (name) ของสมาชิกหน่วยตัวอย่าง

(3) คลิกที่เซลล์ 4 ในคอลัมน์ E และพิมพ์คำสั่ง =VLOOKUP(C4,student,3,FALSE) →กด ENTER จะแสดงข้อมูลเพศ (sex) ของสมาชิกหน่วยตัวอย่าง

(4) คลิกที่เซลล์ 4 ในคอลัมน์ F และพิมพ์คำสั่ง =VLOOKUP(C4,student,4,FALSE) →กด ENTER จะแสดงข้อมูลอายุ (age) ของสมาชิกหน่วยตัวอย่าง

(5) สร้าง Drop Down List การคลิกเลือกสุ่ม โดยที่คลิกเซลล์ 6 ในคอลัมน์ D จากนั้นคลิกเลือก Data เลือก Data Validation → Setting →ในช่อง Allow เลือก List →ในช่อง Source พิมพ์คำว่า คลิกเลือกสุ่ม และคลิก oK แสดงดังภาพที่ 4

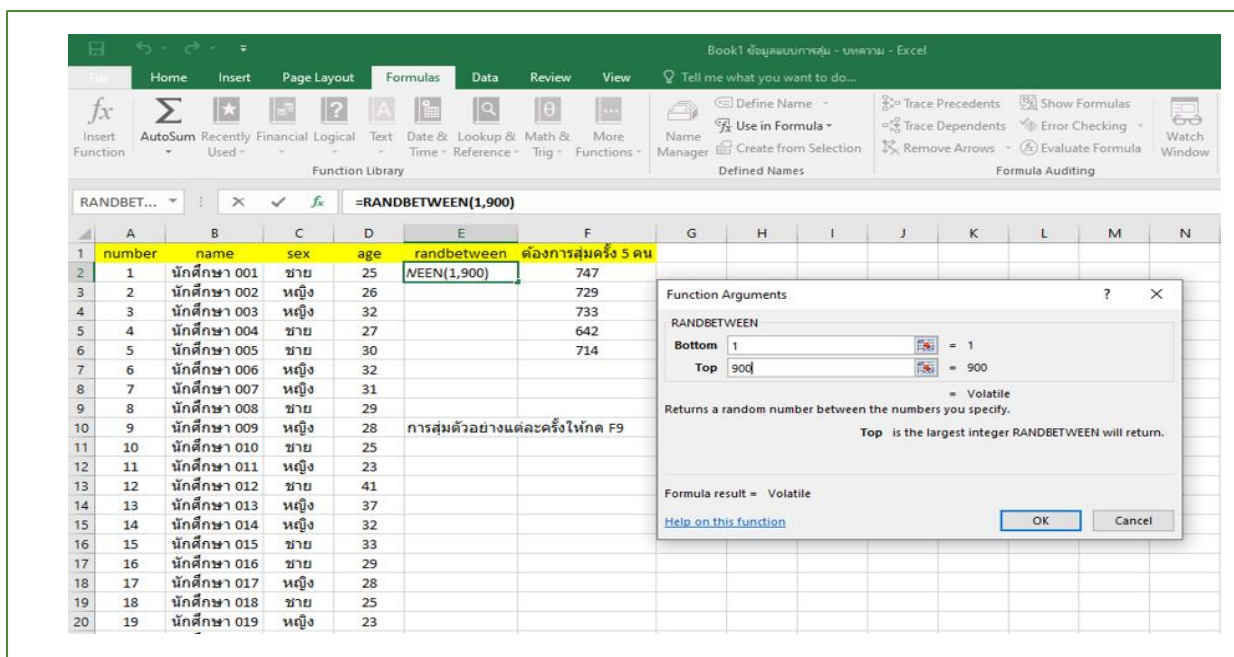


ภาพที่ 4 แบบสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่สร้างโดยโปรแกรม Microsoft Excel for Windows

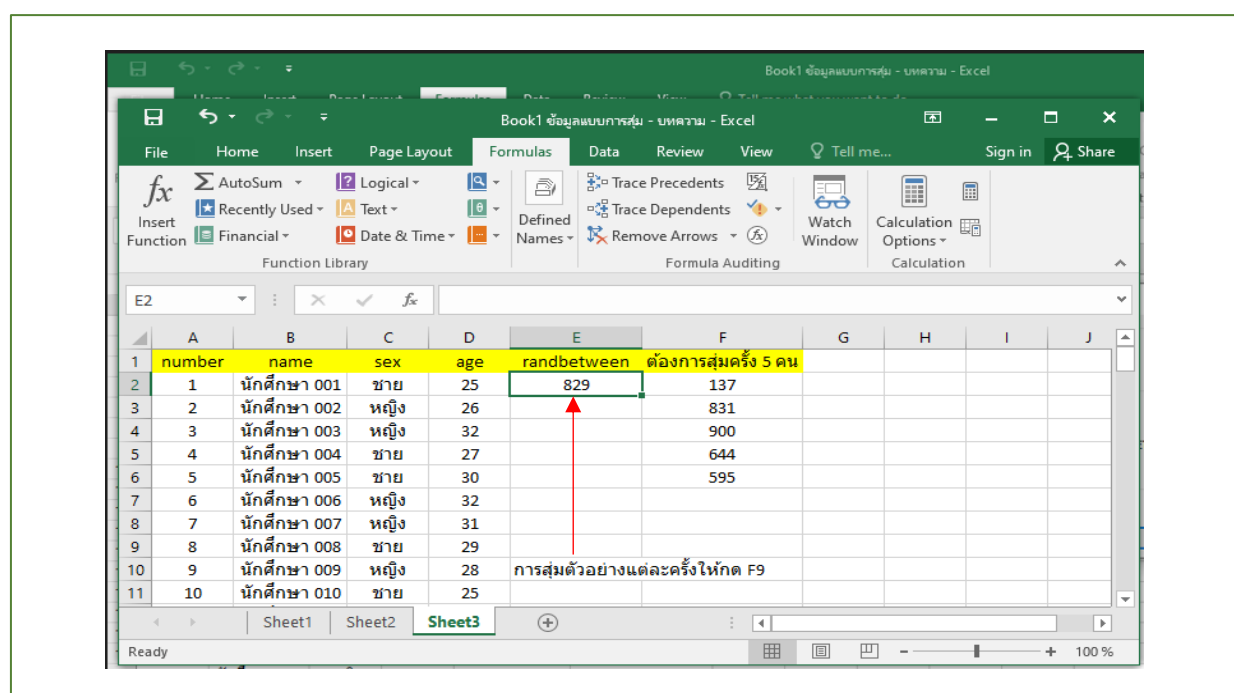
จากภาพที่ 4 เมื่อใช้เมาส์คลิกที่ Drop Down List คลิกเลือกสุ่ม ในแต่ละครั้งจะปรากฏสมาชิกของหน่วยตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแต่ละครั้ง โดยจะแสดงข้อมูลของลำดับที่ (number) รายชื่อ (name) เพศ (sex) และอายุ (age) ของแต่ละหน่วยตัวอย่างที่สุ่มได้แต่ละครั้งไว้อย่างครบถ้วน เช่น ลำดับที่ 5 ชื่อนักศึกษา 005 เพศชาย อายุ 30 ปี

1.3 กรณีที่ไม่ต้องการสร้างแบบการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่ายตามวิธีการในข้อ 1.1 และ 1.2 ผู้วิจัยสามารถใช้ฟังก์ชัน RANDBETWEEN เพื่อสุ่มตัวเลขกลุ่มตัวอย่างจากข้อมูลประชากรที่จัดเตรียมไว้ในฐานข้อมูลตามขนาดตัวอย่างที่ต้องการได้อีกแนวทางหนึ่ง โดยมีวิธีการใช้งานตามขั้นตอนดังนี้

- 1) โดยเปิดไฟล์ข้อมูลของประชากรที่จัดเตรียมไว้ในไฟล์ตัวอย่างจะอยู่ใน sheet 3 นำเมาส์คลิกที่เซลล์ 2 คอลัมน์ E
- 2) ไปที่เมนู Formulas → เลือก Math&trig → เลือก RANDBETWEEN ใส่ช่วงตัวเลขต่ำสุด (Bottom) และตัวเลขสูงสุด (Top) ในตัวอย่างนี้มีข้อมูล 900 คน ก็จะใส่เลข 1 ในช่อง Bottom และใส่เลข 900 ในช่อง Top แล้วคลิก OK จะปรากฏตัวเลขสุ่มของกลุ่มตัวอย่างที่ได้
- 3) หากจะทำการสุ่มครั้งต่อไปเรื่อย ๆ ให้กด F9 หรือถ้าต้องการกำหนดให้โปรแกรม Excel สุ่มกลุ่มตัวอย่างตามจำนวนที่ต้องการให้ copy สูตรลากลงมาตามจำนวนที่ต้องการให้สุ่ม ซึ่งการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยใช้รูปแบบนี้ผลจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจะไม่แสดงข้อมูลรายละเอียดของประชากรที่ครบถ้วนตามที่ต้องการ ซึ่งจะแสดงข้อมูลที่สุ่มได้เฉพาะลำดับที่ (number) ของหน่วยตัวอย่างที่สุ่มได้แต่ละครั้งเท่านั้น แสดงดังภาพที่ 5 และ 6



ภาพที่ 5 การใช้ฟังก์ชัน RANDBETWEEN สุ่มกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 6 ตัวเลขกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการใช้ฟังก์ชัน RANDBETWEEN

โดยสรุปการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel for Windows สำหรับสร้างแบบสุ่มตัวอย่างแบบง่ายนั้น เป็นทางเลือกหนึ่งของผู้วิจัยที่ต้องการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายแทนที่จะดำเนินการสุ่มด้วยมือ โดยการจัดทำสลากรายชื่อของประชากรทั้งหมดและสุ่มตัวอย่างโดยวิธีจับสลาก ซึ่งการใช้โปรแกรม Excel จะช่วยให้การสุ่มตัวอย่างจาก ประชากรขนาดใหญ่ มีความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสุ่มตัวอย่างได้แนวทางหนึ่ง

3. การประยุกต์ใช้โปรแกรม G*Power สำหรับคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

โปรแกรม G*Power เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยเน้นไปที่การคำนวณขนาดตัวอย่าง (Sample size) ในการวิจัย โดยเฉพาะการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis testing) เช่น การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม และการวิเคราะห์ด้วย Chi-square เป็นต้น โปรแกรมนี้สามารถช่วยคำนวณหาขนาดตัวอย่างจากการทดสอบสถิติแบบต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและเชื่อถือได้ โดยผู้พัฒนาโปรแกรม คือ Dr. Franz Faul & Dr. Edgar Erdfelder ชาวเยอรมัน เมื่อปี ค.ศ. 1992 ให้กับบริษัท IBM, Apple Macintosh ต่อมาในปี ค.ศ. 2007 จึงได้เปิดให้ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม G*Power มาใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายแต่ห้ามนำไปเผยแพร่ในเชิงพาณิชย์ ทั้งนี้ ผู้สนใจสามารถดาวน์โหลดโปรแกรม G*Power ได้จาก <http://www.gpower.hhu.de/en.html> สำหรับการใช้งานโปรแกรมนั้นไม่ยุ่งยากมีขั้นตอนดำเนินการใหญ่ ๆ 4 ขั้นตอน คือ 1) การเลือกกลุ่มสถิติ 2) เลือกสถิติที่ใช้วิเคราะห์ 3) การกำหนดค่าตัวแปรที่ต้องการระบุ และ 4) การแสดงผล ในที่นี้จะกล่าวถึงการใช้งานโปรแกรมเพื่อคำนวณขนาดตัวอย่าง และกรณีตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม โดยผู้เขียนใช้ G*Power เวอร์ชัน 3.1.9.7 มีรายละเอียดพอสังเขปดังนี้

3.1 การใช้งานโปรแกรม G*Power เพื่อคำนวณขนาดตัวอย่าง

การใช้งานโปรแกรม G*Power สำหรับการคำนวณขนาดตัวอย่างนั้น ในเบื้องต้นผู้ใช้งานจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ที่จะต้องนำมาใช้กำหนดค่าตัวแปรที่ต้องการระบุตามเงื่อนไขเพื่อให้โปรแกรม G*Power คำนวณขนาดตัวอย่างประกอบด้วย ระดับนัยสำคัญ อำนาจการทดสอบ และขนาดอิทธิพล ดังนี้

1) ระดับนัยสำคัญ (Level of Significance) คือ การกำหนดขอบเขตของความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นโดยใช้ความน่าจะเป็นในการทดสอบสถิตินั้น แทนด้วยสัญลักษณ์แอลฟา (α) ถ้าเกิดความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าที่กำหนดจะยอมรับสมมติฐานที่เป็นกลางหรือสมมติฐานว่าง (H_0) โดยทั่วไปส่วนใหญ่จะกำหนดค่า $\alpha = .05$ และ $.01$ แต่อาจมากกว่าหรือน้อยกว่าค่านี้อีกได้ขึ้นอยู่กับงานวิจัยว่าต้องการความแม่นยำสูง หรือมีความคลาดเคลื่อนต่ำ เช่น ถ้ากำหนดค่า $\alpha = .05$ หรือ 5% จะมีระดับความเชื่อมั่น 95% หมายความว่า ในการทดลอง 100 ครั้งจะมีโอกาสเกิดความผิดพลาดเพียง 5 ครั้ง หรือมีผลการทดลองเป็นไปตามสิ่งที่ปรากฏ 95 ครั้ง

2) อำนาจการทดสอบ (Power of test) คือ ความน่าจะเป็นหรือโอกาสในการที่จะปฏิเสธสมมติฐานที่เป็นกลาง หรือสมมติฐานว่าง (H_0) เมื่อสมมติฐานว่างนั้นไม่เป็นจริง ซึ่งอำนาจการทดสอบมีค่าเท่ากับ $1 - \beta$ โดยค่า β คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ยอมรับสมมติฐานว่างทั้ง ๆ ที่ไม่เป็นจริง โดยทั่วไปค่าอำนาจการทดสอบจะกำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 0.80 หรือ 80% หรืออยู่ในช่วง 80-90% เช่น ถ้าให้ค่า $\beta = 0.10$ ค่าอำนาจการทดสอบจะเท่ากับ $1 - \beta = 1 - 0.10 = 0.90$ หรือ 90% ถ้ากำหนดค่าอำนาจการทดสอบน้อยจะใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างน้อย แต่ถ้าค่าอำนาจการทดสอบมากจะใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างมากตามไปด้วย

3) ขนาดอิทธิพล (effect size) คือ ขนาดหรือสัดส่วนความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมหารด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าขนาดอิทธิพลสามารถใช้ในการระบุขนาดความต่างได้ดีกว่าความต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเพียงอย่างเดียว เมื่อขนาดอิทธิพลมีค่าน้อยก็จะใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างมากขึ้น แต่ถ้าขนาดอิทธิพลมีค่ามากก็จะใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างน้อยลง สำหรับค่าขนาดอิทธิพลตามการประมาณค่าขนาดอิทธิพลที่ Cohen (1977) ได้กำหนดไว้มี 3 ขนาด คือ เล็ก (Small) กลาง (Medium) และใหญ่ (Large) ซึ่งนิยมนำมาใช้กำหนดขนาดอิทธิพลในการคำนวณหาขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การประมาณการค่าขนาดอิทธิพลที่กำหนดโดย Cohen (1977)

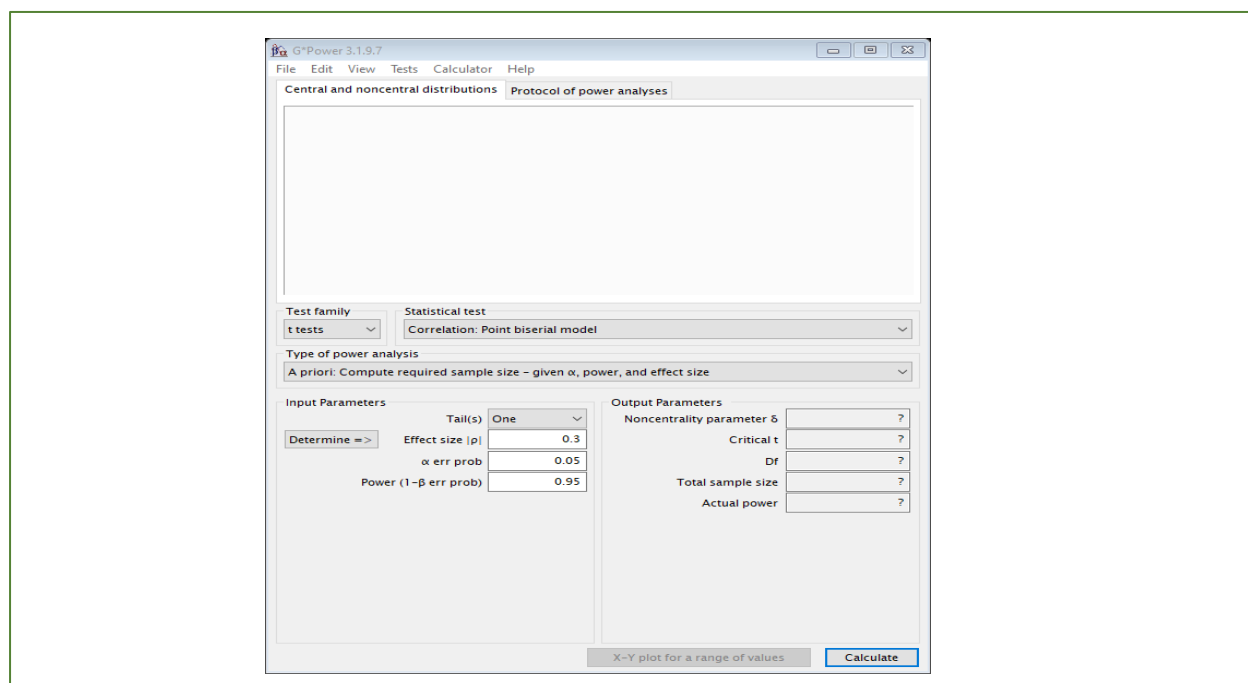
Test	Small	Medium	Large
1. Difference between two mean	0.20	0.50	0.80
2. Difference between many means	0.10	0.25	0.40
3. Chi-square	0.10	0.30	0.50
4. Pearson' s correlation coefficient	0.10	0.30	0.50
5. Difference between correlation coefficient	0.10	0.30	0.50
6. Linear multiple correlation coefficient	0.02	0.15	0.35

สำหรับการใช้งานโปรแกรม G*Power เวอร์ชัน 3.1.9.7 คำนวณขนาดตัวอย่าง มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ดาวน์โหลดโปรแกรม G*Power จากเว็บไซต์มาใช้งานโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย โดยสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้ที่ <http://www.gpower.hhu.de/en.html>. เมื่อดาวน์โหลดเรียบร้อยแล้วจะปรากฏไอคอนของโปรแกรมดังนี้



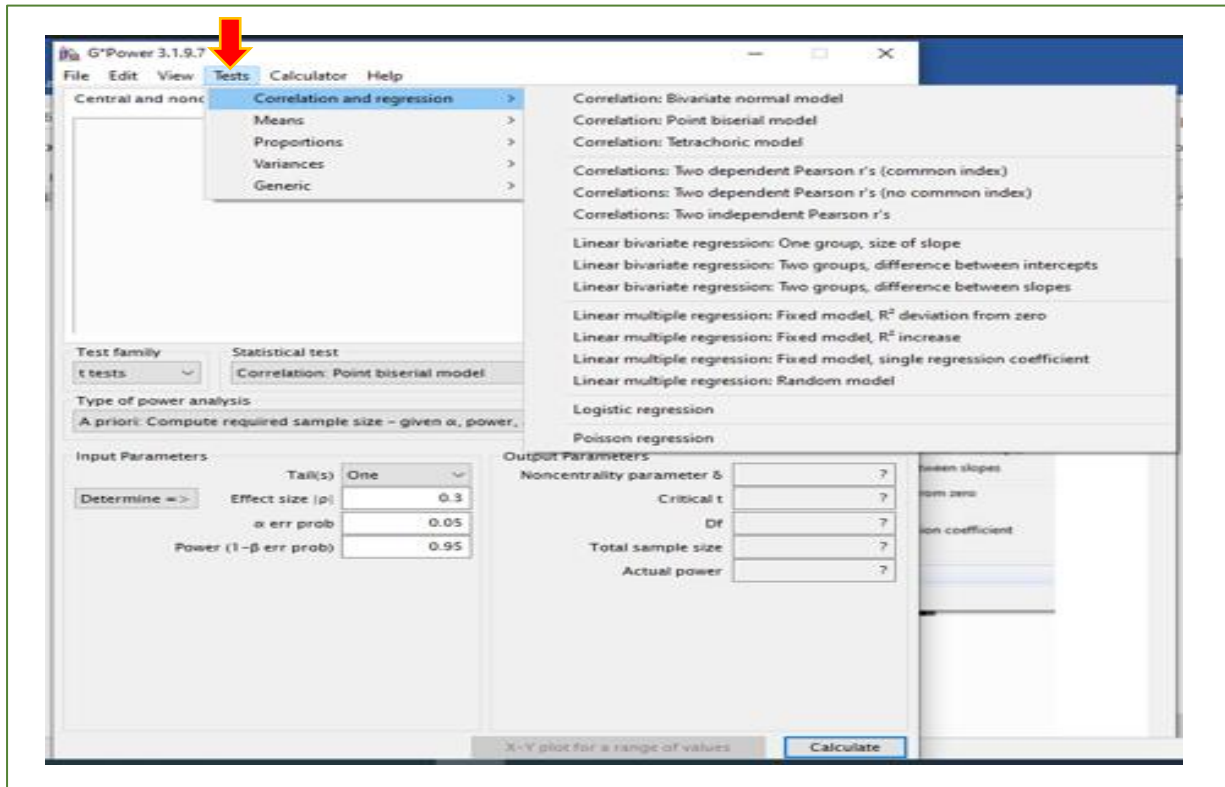
2. หลังจากดาวน์โหลดโปรแกรม G*Power เสร็จเรียบร้อยแล้ว เมื่อทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งานจะปรากฏหน้าต่างดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม G*Power

3. เลือกสูตรการคำนวณขนาดตัวอย่าง สามารถเลือกได้ 2 วิธี คือ เลือกจากเมนู Test หรือ Test family

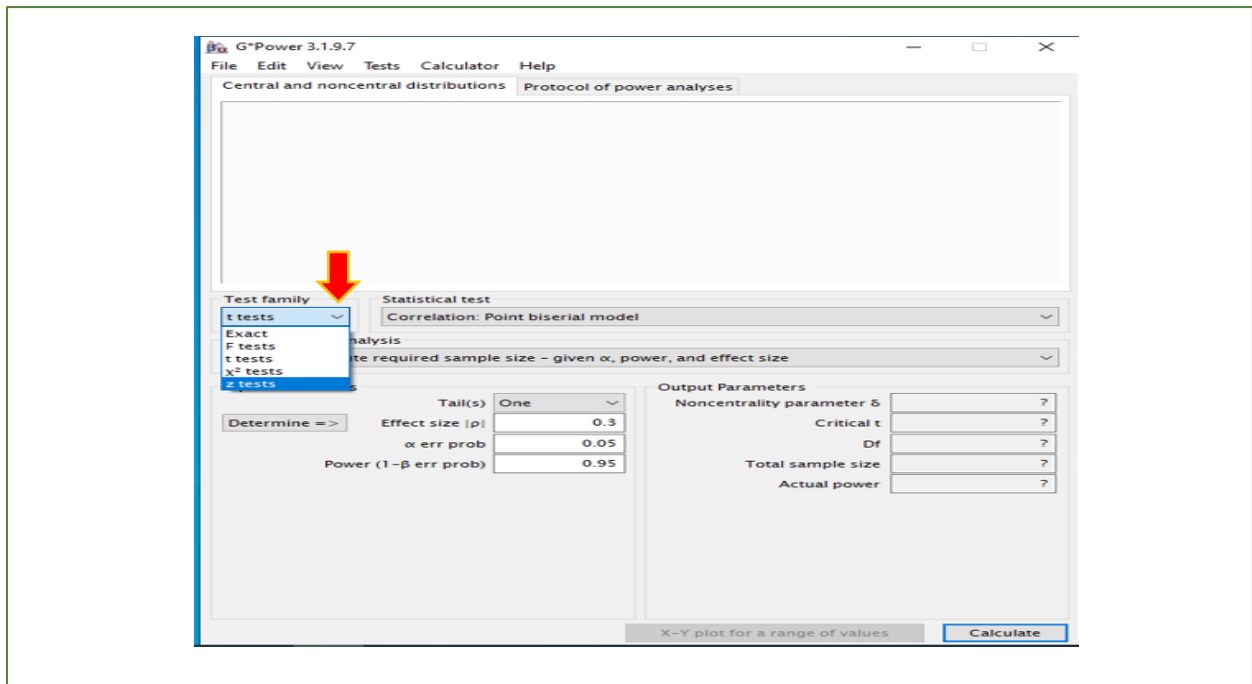
3.1 การคำนวณขนาดตัวอย่างโดยเลือกจากเมนู Test โดยคลิกที่ Test → เลือกกลุ่มของวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล เลือกสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย → Calculate ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 วิธีการคำนวณตัวอย่างจากเมนู Test

3.2 การคำนวณขนาดตัวอย่างโดยเลือกจาก Test family โดยมีวิธีการใช้งานดังนี้

- 1) คลิกเลือก Test family ของวิธีการทดสอบทางสถิติ และเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมโดยจะมีให้เลือก 5 กลุ่ม คือ Exact, F-test, T-test, χ^2 -test, Z-test
- 2) คลิกเลือก Statistical test ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 3) คลิกเลือก Type of power analysis ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 4) ใส่ค่าพารามิเตอร์ตามที่กำหนด ได้แก่ ค่าขนาดอิทธิพล (effect size) ค่าระดับนัยสำคัญ (α) และค่าอำนาจการทดสอบ (power) สำหรับค่าขนาดอิทธิพลตามการประมาณค่าขนาดอิทธิพลที่ Cohen (1977) ได้กำหนดไว้มี 3 ขนาด คือ เล็ก กลาง และใหญ่ ดังแสดงไว้แล้วในตารางที่ 2 ข้างต้น
- 5) คลิกปุ่ม Calculate จะปรากฏขนาดตัวอย่างในช่อง Total sample size ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 วิธีการคำนวณตัวอย่างจากเมนู Test family

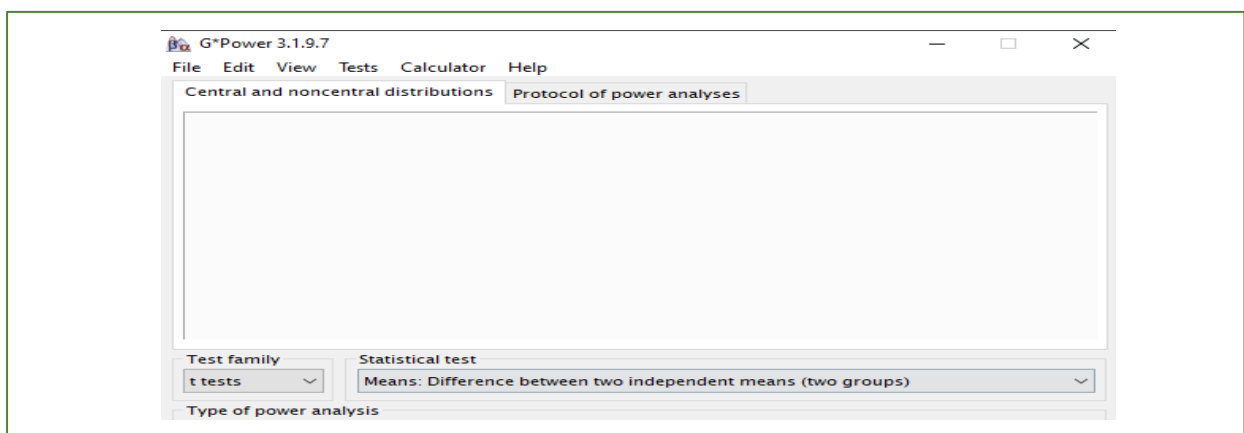
3.2 กรณีตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม G*Power เพื่อคำนวณขนาดตัวอย่าง

กรณีตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม G*Power ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการใช้งานโปรแกรมเพื่อใช้คำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วย t-test, Pearson's correlation และ Chi-square ดังนี้

3.2.1 การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วย t-test

กรณีตัวอย่างสมมติว่าการวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสำหรับกลุ่มทดลองสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน และต้องการทราบว่าต้องใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าใดในการทดลองนี้ การใช้งานโปรแกรม G*Power คำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วย t-test มีขั้นตอนดังนี้

- 1) เปิดโปรแกรม G*Power จากนั้นคลิกเลือก Test Family เป็น t-test และเลือก Statistical test ให้เป็น Means: Difference between two independent means (two groups) ดังแสดงในภาพที่ 10



ภาพที่ 10 หน้าต่างการเลือก Test family เป็น t-test

2) จากนั้นจะมีหน้าต่างให้ใส่ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ขึ้นมา (Input Parameters) ในกรณีตัวอย่างนี้จะระบุค่า Effect size เป็น 0.70 ค่า α err prob เป็น 0.05 และค่า Power เป็น 0.80 ดังแสดงในภาพที่ 11

G*Power 3.1.9.7

File Edit View Tests Calculator Help

Central and noncentral distributions Protocol of power analyses

Test family: t tests

Statistical test: Correlation: Point biserial model

Type of power analysis: A priori: Compute required sample size - given α , power, and effect size

Input Parameters

Determine =>

Tail(s): Two

Effect size |p|: 0.70

α err prob: 0.05

Power (1 - β err prob): 0.80

Output Parameters

Noncentrality parameter δ : ?

Critical t: ?

Df: ?

Total sample size: ?

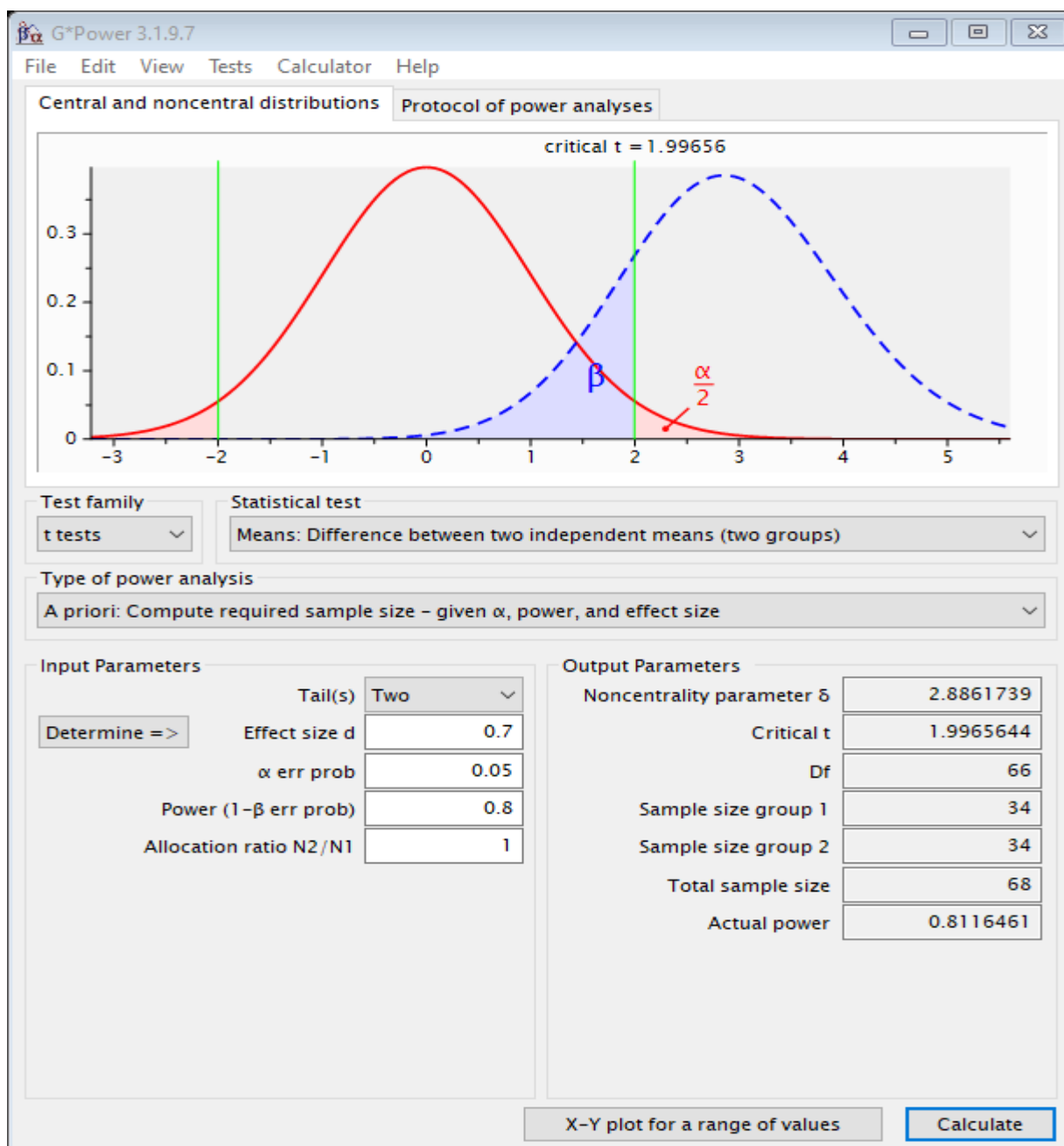
Actual power: ?

X-Y plot for a range of values

Calculate

ภาพที่ 11 หน้าต่างการใส่ค่าพารามิเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ด้วย t-test

3) คลิกปุ่ม Calculate จะปรากฏผลจากการคำนวณขนาดตัวอย่างตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อ 2) อธิบายได้ว่า งานวิจัยเพื่อการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสำหรับกลุ่มทดลองสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมคือ กลุ่มทดลองกลุ่มแรกจำนวน 34 ตัวอย่าง และกลุ่มทดลองกลุ่มที่สองจำนวน 34 ตัวอย่าง รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 68 ตัวอย่าง ดังแสดงในภาพที่ 12

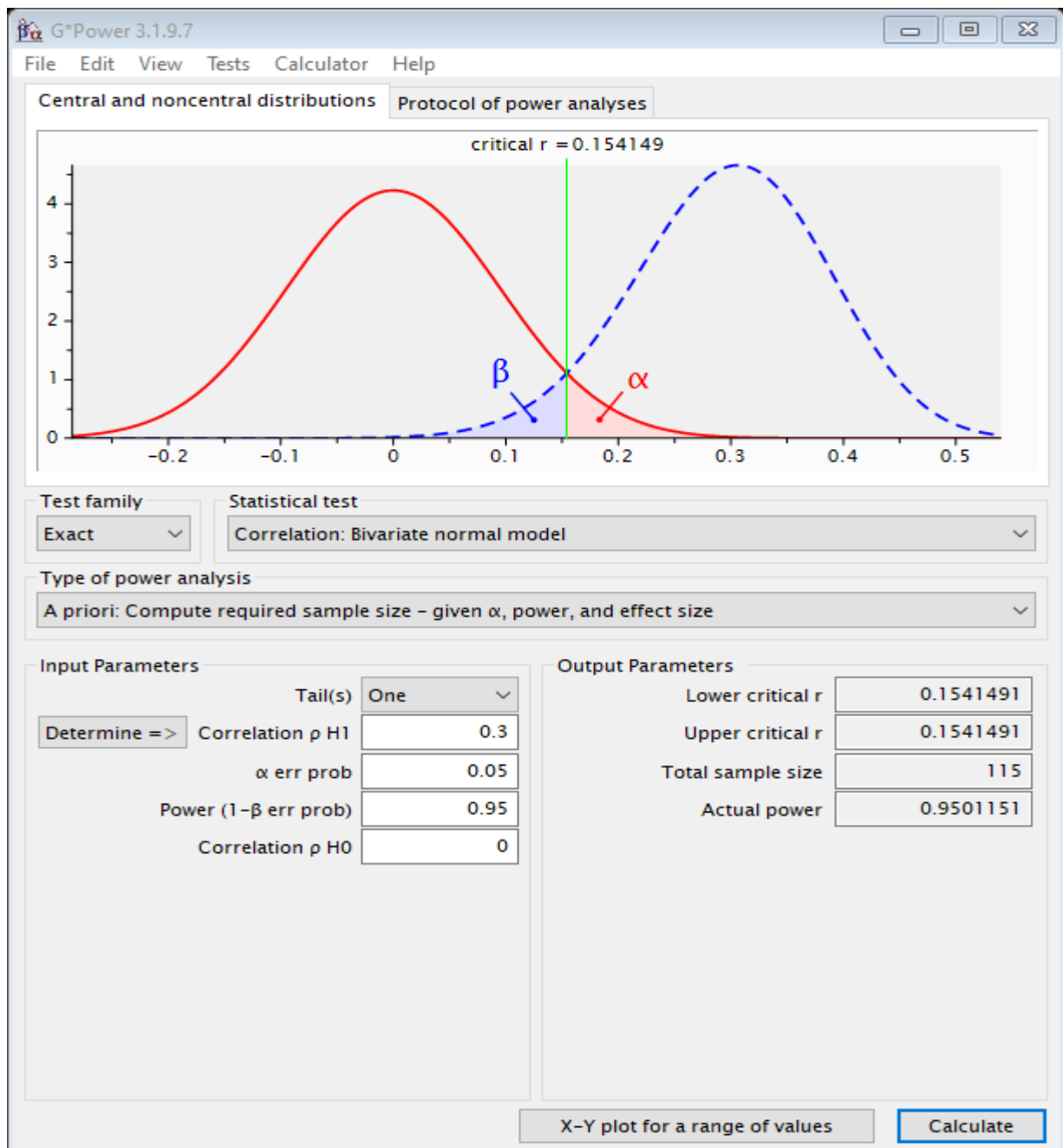


ภาพที่ 12 หน้าต่างผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณขนาดตัวอย่างการวิเคราะห์ T-test

3.2.2 การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วย Pearson's correlation

กรณีตัวอย่างการคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยสถิติ Pearson's correlation มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

- 1) เปิดโปรแกรม G*Power จากนั้นคลิกเลือก Test Family เป็น Exact และเลือก Statistical test ให้เป็น Correlation Bivariate normal model
- 2) คลิกเลือก Type of power analysis เป็น A priori: Compute required sample size-given α , power, and effect size ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 14 หน้าต่างผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณขนาดตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วย Pearson's correlation

3.2.3 การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วย Chi-square

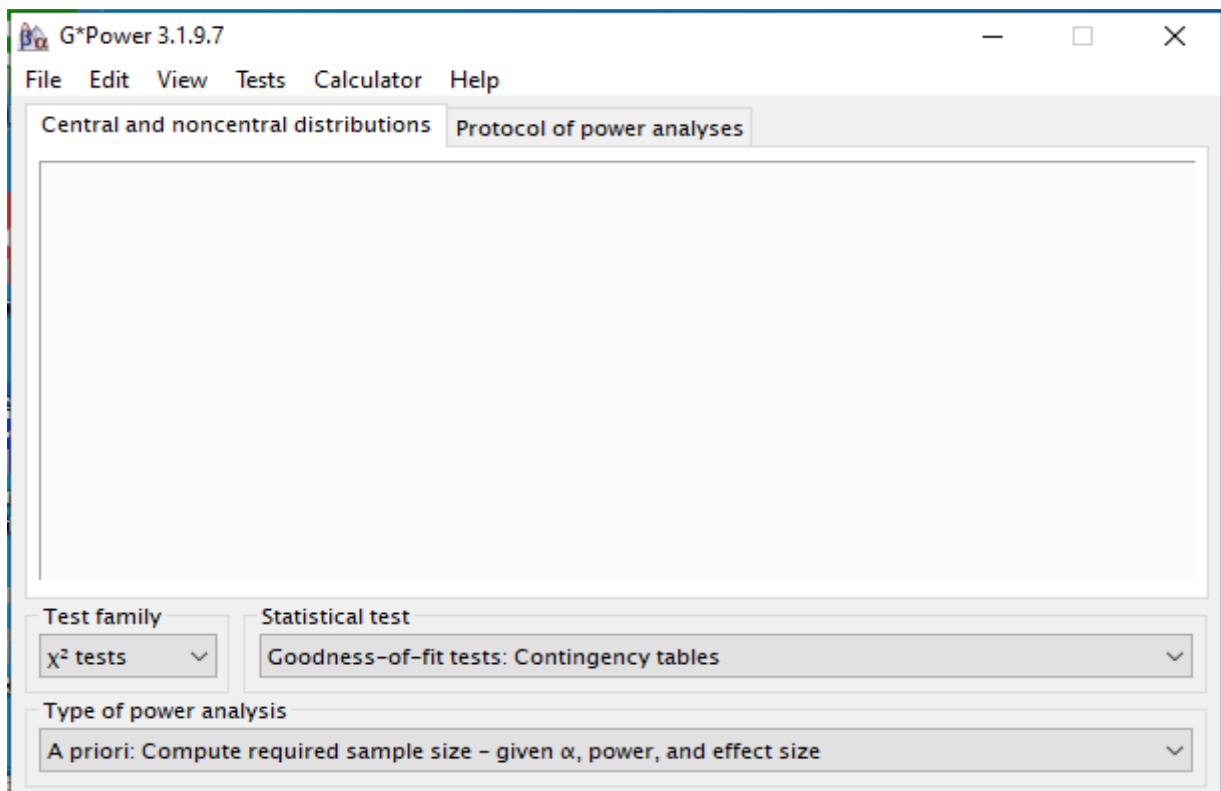
การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Chi-square ด้วย χ^2 -test นั้น ในการทดสอบประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1) การทดสอบว่ามีรูปแบบการแจกแจงของชุดข้อมูลหรือไม่ (Goodness of fit test) และการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงคุณภาพ (Independence test association)

2) ข้อมูลที่ต้องการสำหรับการคำนวณขนาดตัวอย่างในส่วนของค่า df (Degree of Freedom) คำนวณได้จาก $df = (r-1)(c-1)$ เมื่อ r = จำนวนแถวข้อมูลในตาราง และ c = จำนวนสดมภ์ของข้อมูลในตาราง ส่วนค่า effect size ใช้การประมาณการค่าขนาดอิทธิพลที่ Cohen (1977) กำหนดไว้ โดยขั้นตอนการคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Chi-square มีดังนี้

(1) เปิดโปรแกรม G*Power จากนั้นคลิกเลือก Test Family เป็น χ^2 -test และเลือก Statistical test ให้เป็น Goodness-of-fit tests: Contingency tables

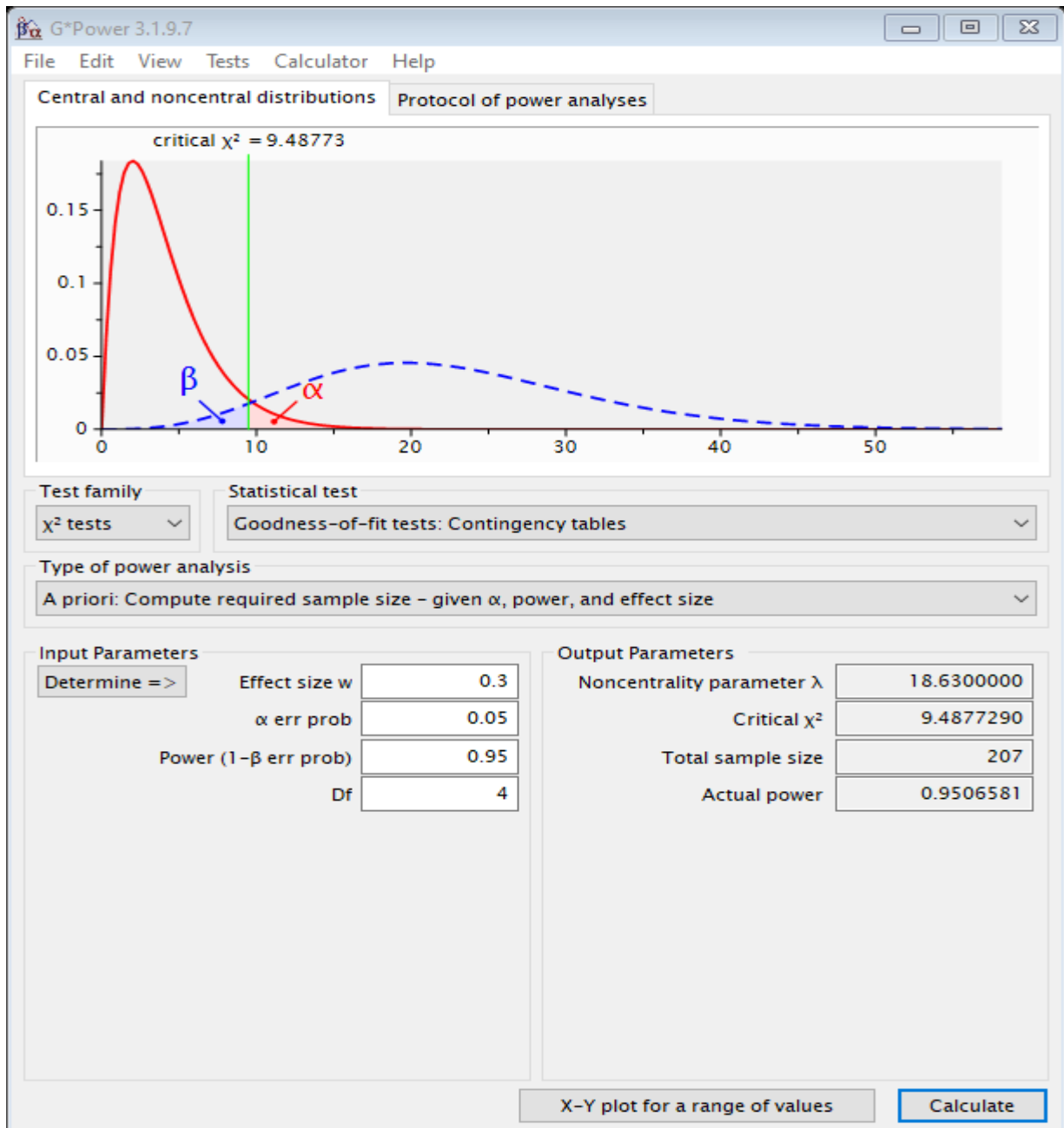
(2) คลิกเลือก Type of power analysis เป็น A priori: Compute required sample size-given α , power, and effect size ดังแสดงในภาพที่ 15



ภาพที่ 15 หน้าต่างการคำนวณขนาดตัวอย่างการทดสอบด้วย Chi-square

3) จากนั้นจะมีหน้าต่างให้ใส่ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ขึ้นมา (Input Parameters) ในกรณีตัวอย่างนี้จะระบุค่า Effect size เป็น 0.30 ค่า α err prob เป็น 0.05 ค่า Power เป็น 0.95 และค่า Df เป็น 4

4) คลิกปุ่ม Calculate จะปรากฏผลจากการคำนวณขนาดตัวอย่างตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อ 3) อธิบายได้ว่า งานวิจัยนี้ใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมคือจำนวน 207 ตัวอย่าง ดังแสดงในภาพที่ 16



ภาพที่ 16 หน้าต่างผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณขนาดตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วย Chi-square test

สรุป

งานวิจัยใด ๆ ก็ตามจะต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรที่ศึกษา แต่ในกรณีที่มีประชากรมีขนาดใหญ่ ผู้วิจัยส่วนใหญ่ไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรทั้งหมดได้ครบถ้วนและอาจมีข้อจำกัดบางประการในด้านของแรงงาน ระยะเวลา งบประมาณ และอื่น ๆ จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแทน โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร มีขนาดเพียงพอและเหมาะสม และได้มาจากวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมสอดคล้องกับลักษณะ และขนาดของประชากร การสุ่มตัวอย่างจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับงานวิจัย โดยกระบวนการสุ่มตัวอย่างจะประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การเลือกกลุ่มตัวอย่าง การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง การกำหนดวิธีการสุ่มตัวอย่าง และการดำเนินการสุ่ม

ตัวอย่าง สำหรับการกำหนดขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับงานวิจัยที่ผู้วิจัยนิยมใช้กันทั่วไปมี 3 วิธี คือ 1) การใช้เกณฑ์ร้อยละของประชากร 2) การใช้ตารางสำเร็จรูป ได้แก่ ตารางการสุ่มตัวอย่างของยามาเน และตารางการสุ่มตัวอย่างของเครจซี่และมอร์แกน และ 3) การใช้สูตรคำนวณ ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายสูตร เช่น ถ้ากรณีทราบจำนวนประชากรที่ชัดเจนให้ใช้สูตรการคำนวณขนาดตัวอย่างของยามาเน แต่กรณีไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่ชัดทราบแต่เพียงว่าประชากรมีจำนวนมากให้ใช้สูตรการคำนวณขนาดตัวอย่างของบุญชม ศรีสะอาด สำหรับวิธีการสุ่มตัวอย่างมีเทคนิควิธีการสุ่มตัวอย่างหลากหลายวิธีโดยมีการจัดแบ่งประเภทของวิธีการสุ่มตัวอย่างใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ 1) การสุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักความน่าจะเป็น มีวิธีการสุ่ม 5 วิธี คือ การสุ่มอย่างง่าย การสุ่มแบบเป็นระบบ การสุ่มแบบกลุ่ม การสุ่มแบบแบ่งชั้น และการสุ่มแบบหลายขั้นตอน และ 2) การสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้หลักความน่าจะเป็น มีวิธีการสุ่ม 6 วิธี คือ การเลือกแบบบังเอิญ การเลือกแบบสะดวก การเลือกแบบเจาะจง การเลือกแบบโควตา การเลือกแบบลูกโซ่ และการเลือกแบบอาสาสมัคร ดังนั้นหากงานวิจัยใดใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร มีขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมและเพียงพอ และใช้วิธีการสุ่มที่ถูกต้องและเหมาะสมแล้วย่อมทำให้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ส่งผลให้ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างสามารถนำไปใช้สรุปอ้างอิงถึงคุณลักษณะของประชากรได้อย่างถูกต้องและตรงตามความเป็นจริง

ปัจจุบันมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบการสุ่มตัวอย่างอยู่หลากหลายโปรแกรมทั้งที่มีค่าใช้จ่ายและไม่มีการเสียค่าใช้จ่าย โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางเลือกที่เหมาะสมจะนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมในงานวิจัยและไม่มีการเสียค่าใช้จ่าย ได้แก่ การประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel for Windows ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปในชุดไมโครซอฟท์ออฟฟิศประเภทตารางการคำนวณหรือสเปรดชีตสำหรับจัดการและคำนวณข้อมูลในรูปแบบตาราง ซึ่งได้รับความนิยมในด้านการคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์พื้นฐานและระดับสูง และฟังก์ชันทางสถิติโดยผู้วิจัยสามารถนำโปรแกรมนี้มาประยุกต์ใช้สำหรับสร้างแบบการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่ายกับประชากรที่มีขนาดใหญ่ เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรสำหรับนำมาใช้ในการวิจัยได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ประหยัดทั้งแรงงาน เวลา และค่าใช้จ่าย ในการดำเนินการสุ่มตัวอย่างได้แนวทางหนึ่ง โดยใช้ฟังก์ชัน RANDBETWEEN และฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องคือ Vlookup และ Data Validation โดยมีวิธีการใช้งานไม่ยุ่งยากดังที่ได้นำเสนอวิธีการใช้งานของโปรแกรมนี้ไว้อย่างเป็นขั้นตอนโดยละเอียดแล้ว นอกจากนี้ในการกำหนดขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมและเพียงพอในงานวิจัยมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางเลือกที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในวงการวิจัย คือ โปรแกรม G*Power ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับคำนวณขนาดตัวอย่างในการวิจัยได้อย่างรวดเร็วและเชื่อถือได้ โดยเฉพาะการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบสมมติฐาน เช่น การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม และการวิเคราะห์ด้วย Chi-square เป็นต้น สำหรับการใช้งานโปรแกรมนั้นไม่ยุ่งยากมีขั้นตอนดำเนินการใหญ่ ๆ 4 ขั้นตอน คือ 1) การเลือกกลุ่มสถิติ 2) เลือกสถิติที่ใช้วิเคราะห์ 3) การกำหนดค่าตัวแปรที่ต้องการระบุ และ 4) การแสดงผล สำหรับการใช้งานโปรแกรม G*Power ช่วยคำนวณขนาดตัวอย่างในการวิจัยนั้น ในเบื้องต้นผู้ใช้งานจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องที่จะต้องนำมาใช้กำหนดค่าตัวแปรที่ต้องระบุเพื่อให้โปรแกรม G*Power คำนวณขนาดตัวอย่าง ประกอบด้วย ระดับนัยสำคัญ อำนาจการทดสอบ และขนาดอิทธิพล โดยโปรแกรมนี้มีกลุ่มสถิติที่ใช้วิเคราะห์ประกอบด้วย 5 กลุ่ม คือ Exact, F-test, T-test, χ^2 -test และ Z-test การเลือกวิธีการคำนวณขนาดตัวอย่าง สามารถเลือกได้ 2 วิธี คือ เลือกจากเมนู Test หรือ Test family โดยวิธีการใช้งานไม่ยุ่งยากดังที่ได้นำเสนอวิธีการใช้งานของโปรแกรมนี้ไว้อย่างเป็นขั้นตอนโดยละเอียดแล้ว

ข้อเสนอแนะ

ผู้เขียนขอเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย และการคำนวณขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมในงานวิจัยไว้ดังนี้

1. การวิจัยเชิงปริมาณที่มีข้อมูลประชากรจำนวนมาก ถ้าผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายโดยวิธีการจับสลากจะยุ่งยากและเสียเวลามากในการจัดเตรียมสลากสำหรับการสุ่มและใช้เวลาในการสุ่มตัวอย่างมาก จึงขอแนะนำให้ประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel for Windows ทำการสร้างแบบสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จะช่วยให้การสุ่มตัวอย่างมีความสะดวกและรวดเร็ว ประหยัดทั้งเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่าย อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลรายชื่อพร้อมรายละเอียดต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากฐานข้อมูลไปดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวิธีการวิจัยต่อไปได้โดยสะดวกและรวดเร็ว

2. โปรแกรม G*Power เป็นโปรแกรมทางเลือกสำหรับใช้คำนวณหาขนาดตัวอย่างที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย มีความทันสมัยและเป็นสากลได้รับความนิยมสูงมากในวงการวิจัยทางกลุ่มประเทศยุโรปและอเมริกา จึงขอแนะนำให้ผู้วิจัยเลือกนำมาใช้ในการคำนวณหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมกับงานวิจัย เนื่องจากสามารถหาขนาดตัวอย่างได้ถูกต้องและสอดคล้องกับสถิติที่ใช้วิเคราะห์ของงานวิจัยนั้นซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 5 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ Exact, F-test, T-test, χ^2 -test และ Z-test ทำให้ผลงานวิจัยนั้นมีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับในวงการวิจัยในระดับชาติและนานาชาติ

3. การใช้งานโปรแกรม G*Power ผู้วิจัยควรต้องให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษในการระบุค่าต่าง ๆ ที่โปรแกรมกำหนดให้ถูกต้องและสอดคล้องกับงานวิจัยนั้น ๆ ด้วยไม่ว่าจะเป็น ค่าระดับนัยสำคัญ ค่าอำนาจการทดสอบ และค่าขนาดอิทธิพล ซึ่งจะทำให้ขนาดตัวอย่างที่ทางโปรแกรม G*Power คำนวณได้มีความถูกต้องและเหมาะสมเพียงพอกับงานวิจัยนั้น

4. เมื่อนักวิจัยได้ผลลัพธ์จากการประมาณค่าขนาดตัวอย่างด้วยการใช้โปรแกรม G*Power แล้ว ผู้วิจัยควรมีการพิจารณาปรับขนาดตัวอย่างให้เหมาะสมกับงานวิจัยมากยิ่งขึ้น เช่น กรณีขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้เป็นจุดทศนิยมให้ปรับเป็นตัวเลขกลม ๆ โดยปรับเศษขึ้นทุกกรณีไม่ว่าจะต่ำกว่า 0.50 ก็ตาม (ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้เท่ากับ 150.23 ตัวอย่าง ให้ปรับเป็น 151 ตัวอย่าง) กรณีเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามส่งทางระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือทางไปรษณีย์ ควรปรับจำนวนขนาดตัวอย่างเพิ่มมากขึ้นเพื่อขาดกรณีอัตราการตอบกลับของกลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลต่ำกว่าอัตราที่กำหนดไว้ เป็นต้น และที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ผู้วิจัยไม่ควรใช้ขนาดตัวอย่างที่ประมาณค่าได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม G*Power เป็นข้ออ้างเพื่องานวิจัยจะได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อย ๆ กว่า การใช้วิธีการคำนวณขนาดตัวอย่างวิธีอื่น ๆ ได้แก่ การใช้เกณฑ์ร้อยละ การใช้ตารางสำเร็จรูป และการใช้สูตรคำนวณ

5. ในบทความนี้มีการนำเสนอการใช้โปรแกรม G*Power เป็นการคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อตอบวัตถุประสงค์งานวิจัยบางชนิดเท่านั้น เช่น งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlation) หรืองานวิจัยเชิงทดลอง ที่มีการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มทั้งที่เป็นอิสระและไม่เป็นอิสระที่ใช้สถิติทดสอบที (t-test) และอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ดีในการวิจัยเชิงปริมาณที่มีวัตถุประสงค์และเงื่อนไขการวิเคราะห์ทางสถิติที่นอกเหนือจากบทความนี้ เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) อาจจะต้องระมัดระวังในการคำนวณขนาดตัวอย่างว่าไม่สามารถใช้ G*Power ได้ ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นผู้วิจัยจึงควรพิจารณาวัตถุประสงค์การวิจัย และสถิติที่ใช้ในการวิจัยควบคู่กับการเลือกวิธีการและโปรแกรมในการคำนวณขนาดตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

- กัญญ์สิริ จันทรเจริญ. (2566). *การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง*. มหาวิทยาลัยศรีปทุม. <https://elearning.psu.ac.th/courses/181/file5.pdf>.
- คณาจารย์ศูนย์วิชาการประเมินผล สำนักทะเบียนและวัดผล. (2546). *หลักการและแนวทางการประเมินโครงการ*. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2543). *พรหมแดนความรู้ด้านการวิจัยและสถิติ*. ชลบุรี: วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นิพิฐพนธ์ สนิทเหลือ, วัชรินทร์ สาตร์เพชร และญาดา นภาอารักษ์. (2565). การคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป G*Power. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอร์ทเทิร์น*, 3(1), 1-16, <https://he03.tci-thaijo.org/index.php/scintc/article/view/1088/845>
- นิภา ศรีไพโรจน์. (2531). *หลักการวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ศึกษาพร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2538). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์.
- สุวิมล ติรภานันท์. (2542). *การใช้สถิติในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช และนงลักษณ์ วิรัชชัย. (2546). *แนวทางการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Cohen, J. (1977). *Statistical power for the behavioral sciences*. (2nd ed.) New York: Academic Press.
- Faul, F. (2022). *G*Power version 3.1.9.2 (Internet)*. <https://www.psych.uni-duesseldorf.de/abteilungen/aap/gpower3/>
- Kendall, L.M., & Smith, P.C. (1969). *The measurement of satisfaction in work and retirement*. Chicago: Rand-McNally.
- Krejcie, R.V., & Morgan, D.W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*. 30, 607-610.
- Neuman, W.L. (1997). *Social research method: qualitative and quantitative approaches* (3rd ed.) Boston: Allyn and Bacon.
- Yamane, T. (1973). *Statistics: an introductory analysis*. New York: Harper and Row.

