วารสาร Mahidol R2R e-Journal ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 ประจำเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม 2568
Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.

การคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป G*POWER

Sample Size Calculation Using G*POWER

ศักดิ์ชัย จันทะแสง*
Sakchai Jantasang*

บทคัดย่อ

การกำหนดขนาดตัวอย่างเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการทำงานวิจัยเพราะมีผลต่อความน่าเชื่อถือและผลลัพธ์ของงานวิจัยตลอดจนการนำผลลัพธ์ของงานวิจัยไปใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power เป็นโปรแกรมที่ช่วยคำนวณขนาดตัวอย่าง ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย การใช้งานโปรแกรมมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การใส่ข้อมูลกลุ่มของสถิติ 2) การใส่ข้อมูลสถิติที่ใช้งาน 3) ระบุประเภทของอำนาจการทดสอบ 4) การใส่ค่าพารามิเตอร์ ประกอบด้วย ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (α) หรือค่าระดับนัยสำคัญ (α) หรือค่าช่วงความเชื่อมั่น (1- α) ค่าความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (β) หรือ อำนาจทดสอบ (1- β) และค่าขนาดอิทธิพล (δ) การประมาณค่าขนาดอิทธิพลได้กำหนดเป็นค่าพื้นฐานไว้ 3 ระดับ (ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่) และ 5) การคำนวณ

ดังนั้นการทำความเข้าใจในประเด็นเหล่านี้จะช่วยให้นักวิจัยสามารถกำหนดขนาดตัวอย่างได้อย่างเหมาะสมส่งผลให้ผลลัพธ์ของการวิจัยมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power; ขนาดตัวอย่าง; ขนาดอิทธิพล; อำนาจการทดสอบ

สำนักงานประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ, กรุงเทพฯ 10120
Office of Educational Quality Assurance, Rajamangala University of Technology Krungthep, Bangkok 10120
*Corresponding author: e-mail: Sakchai.j@mail.rmutk.ac.th

Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.

Abstract

Determining sample size is one of the important steps in research work. It affects the credibility and results of research as well as application of results research results. G*Power is a free software used to calculate the sample size. There are 5 steps in using the program which are: 1) Input the test family statistics 2) Input the statistics test 3) Specifying type of power 4) Input parameters to these programs are significance level (confidence interval 1-α), type II error (β) or power of a test (1- β), and effect size (δ), the estimation of the influence size is defined in to three basic values (small, medium and large) and 5) calculation.

Therefore, understanding these points can help the researcher determine the appropriate sample size, resulting in more valuable research results.

Keywords: G*Power; Sample size; Effect Size.; Power of test

บทนำ

นักวิจัยต้องใช้สถิติวิเคราะห์ในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ และหรือการประมาณค่าพารามิเตอร์ในการวิจัยเชิงปริมาณ นักวิจัยต้องมีความรู้ความสามารถในการกำหนดขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย ซึ่งขนาดตัวอย่างที่มีความเหมาะสมกับงานวิจัย ต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอที่ทำให้สมมติฐานมีนัยสำคัญทางสถิติและมีนัยสำคัญในทางปฏิบัติ สามารถตรวจพบความแตกต่างในกรณีมีความแตกต่างจริง และสามารถตรวจพบความสัมพันธ์ของตัวแปรในกรณีตัวแปรมีความสัมพันธ์กันจริง ซึ่งความเหมาะสมของขนาดตัวอย่างขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ อาทิ ความแปรปรวนของประชากร สถิติวิเคราะห์ แบบแผนการวิจัย ระดับนัยสำคัญ ทิศทางสมมติฐานที่ทดสอบ ขนาดอิทธิพล อำนาจการทดสอบ และจำนวนกลุ่มเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างที่ใช้กันในปัจจุบันมีหลายวิธี วิธีที่รู้จักกันและใช้กันอยู่ทั่วไป คือ 1) การใช้ตารางสำเร็จของ Krejcie and Morgan (1970) และ Yamane (1973) และ 2) การใช้สูตรคำนวณขนาดตัวอย่าง โดยสูตรที่นิยมใช้ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยมากที่สุดในการวิจัยเชิงปริมาณ ได้แก่ สูตรคำนวณขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane แต่ทั้งนี้การใช้งานด้วยวิธีใดก็ตาม นักวิจัยต้องทราบข้อจำกัดและเงื่อนไขการใช้งานเพื่อให้การกำหนดขนาดตัวอย่างได้อย่างถูกต้องได้ตัวแทนที่ดีของประชากรครอบคลุมทุก ๆ ลักษณะของประชากร และมีจำนวนที่เพียงพอ นักวิจัยจำนวนมากได้ใช้สูตรหรือตารางการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยไม่ทราบเงื่อนไขการใช้งาน ซึ่งส่งผลให้งานวิจัยมีความน่าเชื่อถือน้อยลง ในปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปหลายโปรแกรมที่ช่วยในการคำนวณขนาดตัวอย่างโดยสัมพันธ์กับวิธีสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล และไม่อิงกับวิธีสุ่มตัวอย่าง เช่น โปรแกรม Power and Sample Size Calculation: PS, G*Power หรือ โปรแกรม Nquery Advisor และโปรแกรม Power Analysis of Sample Size: PASS โปรแกรมเหล่านี้สามารถใช้คำนวณขนาดตัวอย่างได้ทั้งในงานวิจัยแบบสำรวจ และการวิจัยแบบทดลอง ซึ่งในบทความนี้จะกล่าวถึงการใช้โปรแกรมการคำนวณขนาดตัวอย่าง G*Power เป็นหลัก โดยโปรแกรมการคำนวณขนาดตัวอย่าง G*Power จะช่วยให้นักวิจัยสามารถกำหนดขนาดตัวอย่างได้ถูกต้องตามหลักวิชาการทำให้ผลงานมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น โปรแกรม G*Power ช่วยคำนวณขนาดตัวอย่างได้อย่างรวดเร็วตามเงื่อนไขข้อมูลที่นักวิจัยกำนดโดยอาศัยค่าขนาดอิทธิพล ค่าความคลาด

Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.

เคลื่อนประเภทที่ 1 (Alpha, α) และค่าความคลาดเคลื่อนประเภท 2 (Beta, β) และ โปรแกรม G*Power สามารถใช้งานได้ง่าย และเป็นโปรแกรมที่สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

1. องค์ประกอบสำคัญในการหาขนาดตัวอย่าง

การกำหนดหรือการประมาณค่าขนาดตัวอย่าง (Sample Size Setting or Estimation) เป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการวิจัยคือ กระบวนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้สถิติวิเคราะห์ และการเลือกใช้สถิติทดสอบ 2) การกำหนดลักษณะประชากรและตัวอย่าง 3) การกำหนดระดับนัยสำคัญ (α) และค่าอำนาจการทดสอบ (1- β) 4) การกำหนดขนาดตัวอย่าง 5) การออกแบบการเลือกตัวอย่าง และ 6) การดำเนินการเลือกตัวอย่างตามที่ออกแบบ ซึ่งนักวิจัยจะคำนวณขนาดตัวอย่างได้จำเป็นต้องรู้องค์ประกอบสำคัญที่ใช้ประกอบการกำหนดขนาดตัวอย่างดังต่อไปนี้เพื่อนำมาพิจารณาในการคำนวณขนาดตัวอย่างได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง (ชนากานต์ บุญนุช และคณะ, 2554 มีดังนี้ 1) วัตถุประสงค์หลัก 2) ลักษณะประชากร 3) การออกแบบการวิจัย 4) ระดับการวัดของข้อมูล 5) สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล 6) ระดับนัยสำคัญ (α) 7) ประเภทสมมติฐานที่ทดสอบ 8) การประมาณค่าอิทธิพล (Estimated Effect) และ 9) ค่าอำนาจการทดสอบ (1 – β) ซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 4 องค์ประกอบดังนี้

1) ตัวแปรและระดับการวัดของตัวแปรที่สำคัญ นักวิจัยต้องทราบว่าตัวแปรที่จะวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรใดเป็นตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) แต่ละตัวแปรมีระดับการวัดอยู่ในระดับใด ซึ่งระดับการวัดของตัวแปรมี 4 ระดับ คือ 1) มาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) 2) มาตราเรียงอันดับ (Ordinal Scale) 3) มาตราอันตรภาค (Interval Scale) และ 4) มาตราอัตราส่วน (Ratio Scale) โดยพิจารณาได้จากวัตถุประสงค์การวิจัย และ/หรือสมมติฐานการวิจัย และคำถามในเครื่องมือวิจัย

2) สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล เป็นสถิติที่อยู่ในกลุ่มเปรียบเทียบ หรือสถิติวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากข้อความในสมมติฐาน ตัวอย่างวิธีสถิติที่วิเคราะห์กับระดับการวัดของตัวแปร ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสถิติที่วิเคราะห์กับระดับการวัดของตัวแปร

Statistical Methods	Scale Levels of Variables	
	Independent Variables	Dependent Variables
Comparison Methods		
t-test	Nominal	Interval or Ratio
Analysis of Variance (ANOVA)	Nominal	Interval or Ratio
Association Methods		
Chi-square	Nominal	Nominal
Pearson Product Moment Correlation	Interval or Ratio	Interval or Ratio
Multiple Regression	Interval or Ratio (or mixed with few Nominal Variables)	Interval or Ratio
Multiple Logistic Regression	Interval or Ratio or Nominal (Categories)	Nominal (Dichotomous or Cateogories)

ที่มา: (บุญศรี พรหมมาพันธุ์, 2561; ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2553)

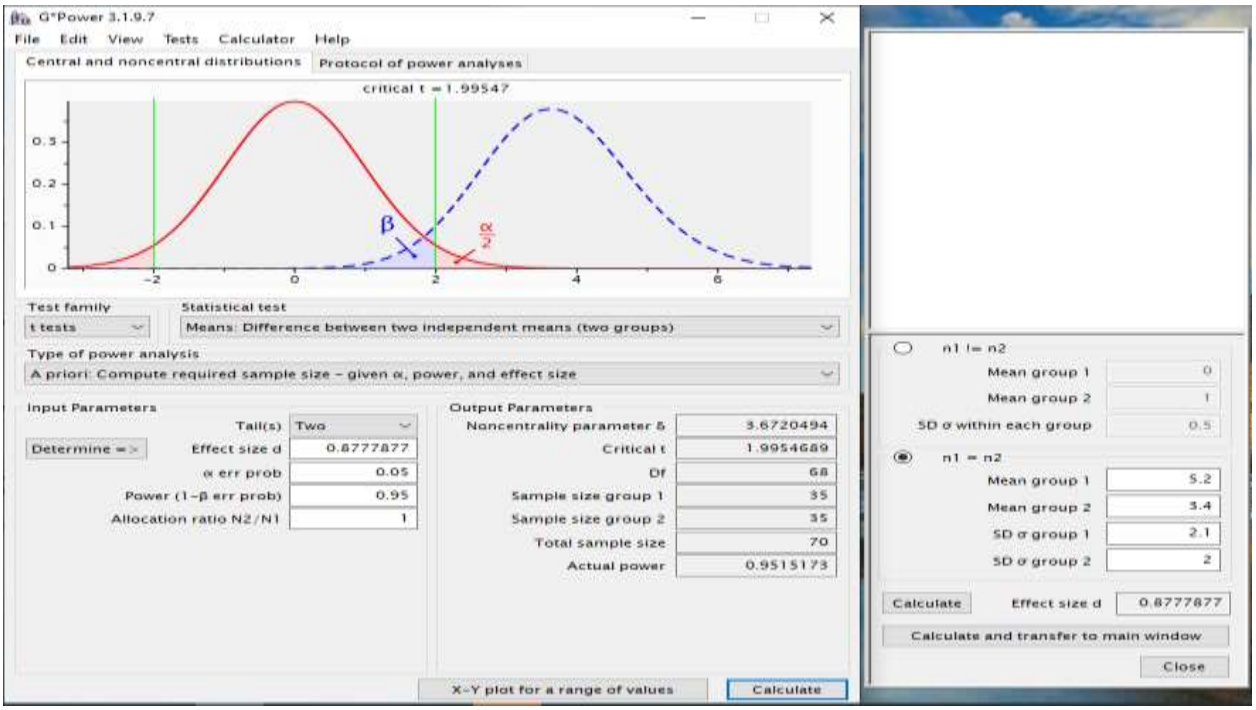
Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.

3) ความผิดพลาดในการทดสอบทางสถิติ

โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในทางสถิติมี 2 แบบ คือ 1) ความผิดพลาดแบบที่ 1 (α) โอกาสที่ปฏิเสธสมมติฐานที่เป็นกลาง (Null Hypothesis: H_0) โดยที่ความเป็นจริงสมมติฐานที่เป็นกลางนั้นถูกต้อง ในงานวิจัยทั่วไปมักกำหนดความผิดพลาด แบบที่ 1 (α) ให้อยู่ระหว่าง 1 - 5% หรือมีระดับค่าช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval Level) เท่ากับ 1 - α ถ้านักวิจัยกำหนดความผิดพลาด แบบที่ 1 ไว้เท่ากับ 5% ระดับค่าช่วงความเชื่อมั่น จะมีค่าเท่ากับ 100 - 5 = 95% ซึ่งหมายความว่า ผลการทดสอบมีความแตกต่างหรือมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นจริงในประชากร 95% ค่า α นี้นักวิจัยต้องกำหนดเอาเอง เพื่อใช้ในสูตรการคำนวณขนาดตัวอย่าง 2) ความผิดพลาดแบบที่ 2 (β) โอกาสที่ยอมรับสมมติฐานที่เป็นกลาง (H_0) โดยที่ความเป็นจริงสมมติฐานที่เป็นกลางนั้นไม่ถูกต้อง ตัวอย่าง การทดสอบความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ โดยผลการทดสอบพบว่าไม่มีความแตกต่างหรือไม่มีความสัมพันธ์ แต่ความเป็นจริงมีความแตกต่างหรือมีความสัมพันธ์กัน ในงานวิจัยทั่วไปมักกำหนดความผิดพลาดแบบที่ 2 ให้อยู่ระหว่าง 10 - 20% 3) อำนาจการทดสอบ (1 - β) โอกาสที่ปฏิเสธสมมติฐานเป็นกลางที่ผิด ถ้านักวิจัยกำหนดความผิดพลาดแบบที่ 2 ไว้เท่ากับ 20% อำนาจการทดสอบจะมีค่าเท่ากับ 100 - 20 = 80% ซึ่งหมายความว่า ผลการทดสอบสามารถสรุปได้ถูกต้อง 80% คือสรุปว่ามีความแตกต่างหรือมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นจริงในประชากร ค่าอำนาจการทดสอบนี้ นักวิจัยต้องกำหนดเอง เพื่อใช้ในสูตรคำนวณขนาดตัวอย่าง

4) ค่าขนาดอิทธิพล (Effect Size ใช้สัญลักษณ์ δ) เป็นค่าที่แสดงถึงอิทธิพลของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตาม ในงานวิจัยเชิงทดลองหากงานวิจัยเป็นเชิงทดลองเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ถ้าขนาดอิทธิพล (δ) มีค่ามากจะทำให้ขนาดตัวอย่างน้อย แต่ถ้างานวิจัยนั้นมีขนาดอิทธิพล (δ) มีค่าน้อยแล้วจะทำให้ขนาดตัวอย่างมีจำนวนมากขึ้น ค่าขนาดอิทธิพลนักวิจัยสามารถคำนวณได้ 2 กรณี คือ 1) กรณีนักวิจัยทราบ Effect Size เช่น ถ้าทราบ Effect Size เท่ากับ 0.7 ก็สามารถนำไปคำนวณได้ หรือจากการทบทวนงานวิจัยในอดีตที่เป็นเรื่องใกล้เคียงกับงานวิจัยที่จะศึกษา (ซึ่งจะพบมากในงานวิจัยต่างประเทศ) เอามาพิจารณาประกอบในการกำหนดค่าขนาดของอิทธิพลที่เหมาะสม และมีความเป็นไปได้หรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดหรือค่าที่เสนอแนะจาก Cohen (1977) ได้เสนอแนะค่าขนาดอิทธิพลไว้ 3 ระดับ สำหรับคำนวณขนาดตัวอย่างที่ใช้วิธีสถิติต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 2 และ 2) กรณีนักวิจัยไม่ทราบ Effect Size แต่มีข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งในกรณีที่นักวิจัยมีผลการศึกษาก่อนหน้านี้ อาจจะมาจากรายงานก่อนหน้า หรือจาก Preliminary Study นักวิจัยสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการหา Effect Size ตัวอย่างเช่น นักวิจัยทราบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่ 1 จะมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.2 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.1 และกลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.4 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2 โดยในกรณีตัวอย่างนี้จะเป็นการคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วย t-test โดยมีขั้นตอน ดังนี้ 1) เปิดโปรแกรม G*Power ขึ้นมา 2) คลิก Determine จะปรากฏหน้าจอภาพที่ 2 ให้นักวิจัยใส่ข้อมูลข้างต้นลงไปและคำนวณค่า Effect Size ในกรณีนี้ได้ค่า Effect Size เท่ากับ 0.8777877 และ 3) นำค่า Effect Size ที่คำนวณได้ไป ใส่ในช่อง Effect Size d รายละเอียดดังตารางที่ 3 การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วย t-test และภาพที่ 1

Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.



ภาพที่ 1 ตัวอย่างการคำนวณ กรณีไม่ทราบ Effect Size แต่มีข้อมูลเบื้องต้น

ตารางที่ 2 การประมาณค่าขนาดอิทธิพลที่ Cohen ได้กำหนดไว้ 3 ขนาด คือ เล็ก กลาง และใหญ่ ทั้ง 6 ประเภท

Statistical Methods	Effect Size		
	Small	Medium	Large
Difference between two mean (t-test)	0.20	0.50	0.80
Difference between many means (ANOVA)	0.10	0.25	0.40
Chi-square (x^2)	0.10	0.30	0.50
Pearson's correlation coefficient	0.10	0.30	0.50
Difference between correlation coefficient	0.10	0.30	0.50
Linear multiple correlation coefficient	0.02	0.15	0.35

ที่มา: (Buchner, 2010; Cohen, 1977)

2. การใช้โปรแกรม G*Power

โปรแกรม G*Power ได้รับการพัฒนาเมื่อปี 1996 ปัจจุบันเป็นเวอร์ชัน G*Power 3.1 ใช้โดยไม่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ สามารถ download มาจากอินเทอร์เน็ตได้ ในการใช้โปรแกรม G*Power 3.1 (Faul et al., 2007, 2009; Buchner, 2010) สามารถรองรับการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ ได้ถึง 5 แบบ Cohen (1977) ระบุไว้ โดยการวิเคราะห์ทั้ง 5 แบบ คือ 1) การวิเคราะห์อำนาจการทดสอบก่อนการวิจัย (Priori Power Analysis) เป็นการกำหนดขนาดตัวอย่างจากค่าอำนาจการทดสอบที่นักวิจัยต้องการ 2) การวิเคราะห์อำนาจการทดสอบหลังการวิจัย (Post Hoc Power Analysis) เป็นการประมาณ

Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.

ค่าอำนาจการทดสอบจากขนาดตัวอย่างที่นักวิจัยใช้ในการวิจัยให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้องมากกว่าวิธี Retrospective Power Analysis ที่ใช้ในโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ(Statistical Package for the Social Sciences: SPSS) และโปรแกรมอื่น ๆ ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้นที่เป็นปัญหาหลายข้อ 3) การวิเคราะห์อำนาจการทดสอบแบบประนีประนอม (Compromise Power Analysis) เป็นการวิเคราะห์ที่ทำได้ทั้งก่อนและหลังการวิจัย โดยมีการกำหนดอัตราส่วนความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน (Error Probability Ratio) = q = a/p กรณีการใช้ q = 1 แสดงว่านักวิจัยประกันการทดสอบโดยยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการทดสอบทั้งสองประเภทมีค่าเท่ากัน วิธีนี้มีประโยชน์เมื่อผลการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบก่อนการวิจัยได้ขนาดตัวอย่างที่มีจำนวนสูงกว่าประชากรที่มีอยู่จริง นักวิจัยอาจใช้การวิเคราะห์อำนาจการทดสอบแบบประนีประนอม โดยกำหนดขนาดตัวอย่างสูงสุดตามที่เป็นจริง และกำหนดค่า q = 4 ซึ่งเป็นการยอมให้มีความคลาดเคลื่อนประเภทที่หนึ่งสูงมากเมื่อเทียบกับประเภทที่สองเนื่องจากตัวอย่าง 4) การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) เป็นการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพล (Effect Size) ที่เป็นจุดวิกฤติของขนาดตัวอย่าง ค่าอำนาจการทดสอบและระดับนัยสำคัญที่นักวิจัยกำหนด ซึ่งรับประกันได้ว่าผลการวิจัยมีอำนาจการทดสอบตามที่นักวิจัยต้องการ และ 5) การวิเคราะห์เกณฑ์ (Criterion Analysis) ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งของการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบหลังการวิจัย เมื่อนักวิจัยเห็นความสำคัญของระดับนัยสำคัญน้อยกว่าความสำคัญของอำนาจการทดสอบ เช่น ในการทดสอบความกลมกลืน (Goodness of Fit Test) เป็นต้น สรุปขั้นตอนการใช้โปรแกรม G*Power ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การเลือกใช้สถิติที่ใช้ในการทดสอบ/ข้อมูลของกลุ่มสถิติ ซึ่งแบ่งได้ 5 กลุ่ม ซึ่งมีสถิติหลายวิธี เช่น สถิติ Exact, t-tests, F-tests, Chi-square, z-tests, ANOVA, Correlation, Regression 2) เลือกข้อมูลสถิติที่ใช้งาน 3) การเลือกประเภทในการวิเคราะห์อำนาจในการทดสอบ มี 5 ประเภทข้างต้น เช่น เลือก t-test Independent Samples จากกลุ่ม t-test 4) การป้อนข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ ในส่วน input parameter และ 5) เลือก Calculate ซึ่งสามารถ Download โปรแกรม G*power มาจากเว็บไซต์ผู้พัฒนาโปรแกรม คือ Heinrich-Heine Universität Düsseldorf จาก http://www.gpower.hhu.de/en.html ภาพที่ 1 แสดงหน้าจอเมื่อเริ่มใช้โปรแกรม G*Power

ตัวอย่างการกำหนดขนาดตัวอย่างตามสถิติที่เลือกใช้งาน

1) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วย t-test ซึ่งการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสำหรับ 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ตัวแปรตามมีระดับการวัดอยู่ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป (Interval or Ratio Scale) และตัวแปรต้นเป็นตัวแปรแบ่งกลุ่มมีระดับการวัดอยู่ในมาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale)

2) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) เป็นการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเพื่อทดสอบปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตามมีระดับการวัดอยู่ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป (Interval or Ratio Scale) และตัวแปรต้นเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มมีระดับการวัดอยู่ในมาตรานามบัญญัติหรือเรียงอันดับ (Nominal or Ordinal Scale)

3) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Chi-square ($\boldsymbol{x^2}$) การทดสอบข้อมูลตารางการณ์จร (Contingency Table) ด้วย Chi-square ($\boldsymbol{x^2}$) ในการทดสอบประกอบด้วย 1) Goodniess of Fit Test เป็นการทดสอบว่ามีรูปแบบการแจกแจงของชุดข้อมูลหรือไม่ 2) การทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงคุณภาพ Independent Test (Association) เช่น

Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.

ต้องการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งงาน และวุฒิการศึกษา และ 3) ข้อมูลที่ต้องการสำหรับการคำนวณขนาดตัวอย่างการทดสอบ Chi-square Degree of Freedom (df) คำนวณจาก df=(r-1)*(c-1) เมื่อ r แทน จำนวนแถวข้อมูล และ c แทน จำนวนสดมภ์ของข้อมูลในตาราง ซึ่งตัวแปรต้นและตัวแปรตามมีระดับการวัดอยู่ในมาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) เช่นเดียวกัน

4) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการทดสอบความสัมพันธ์ด้วยสถิติ Pearson's Correlation การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวแปรตาม มีระดับการวัดอยู่ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป (Interval or Ratio Scale) และตัวแปรต้นมีระดับการวัดอยู่ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป (Interval or Ratio Scale) เช่นเดียวกัน

5) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการทดสอบด้วย Point Biserial Correlation (rpb) ในกรณีที่ตัวแปรหนึ่งเป็นค่าต่อเนื่อง โดยมีระดับการวัดอยู่ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป (Interval or Ratio Scale) และตัวแปรหนึ่งเป็นตัวแปรกลุ่มที่มี 2 กลุ่ม (Dichotomous) และกำหนดค่าเป็น 0 และ 1 พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการคำนวณขนาดตัวอย่าง สำหรับการทดสอบด้วย Point Biserial Correlation

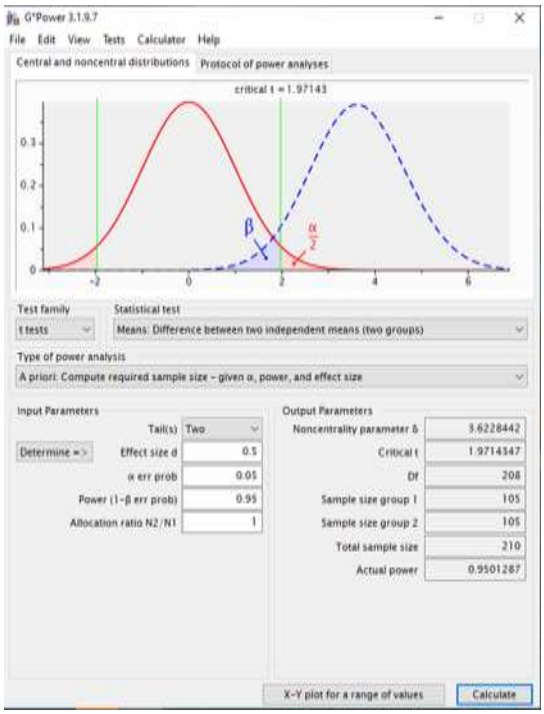
6) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการทดสอบความแปรปรวนหลายทาง Multi Way ANOVA เพื่อทดสอบปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตามมีระดับการวัดอยู่ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป (Interval or Ratio Scale) และตัวแปรเชิงกลุ่มระดับการวัดอยู่ในมาตรานามบัญญัติหรือเรียงอันดับ (Nominal or Ordinal Scale)

7) การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการทดสอบการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression) เพื่อทดสอบปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตามระดับการวัดอยู่ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป (Interval or Ratio Scale) และตัวแปรเชิงกลุ่มระดับการวัดอยู่ในมาตรานามบัญญัติหรือเรียงอันดับ (Nominal or Ordinal Scale)

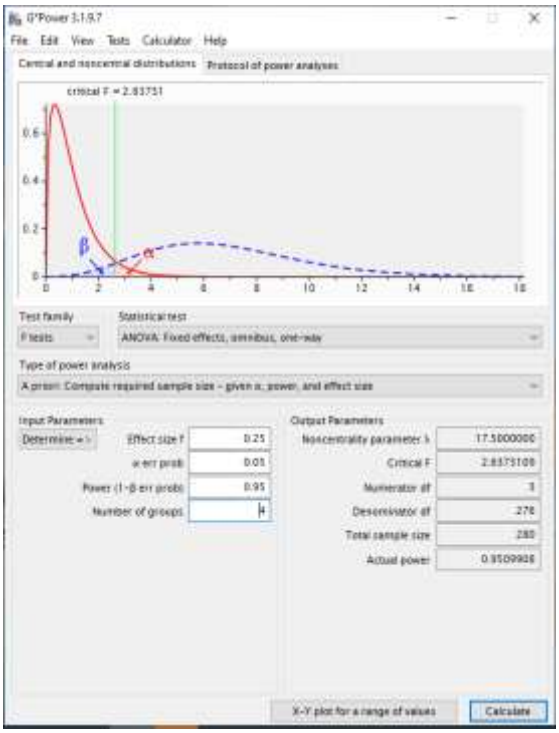
ซึ่งตัวอย่างทั้ง 7 ตัวอย่าง จะมีขั้นตอนที่คล้ายกัน นักวิจัยจึงได้สรุปขั้นตอนการคำนวณขนาดตัวอย่างเป็น 5 ขั้นตอน ดังตารางที่ 3

Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.

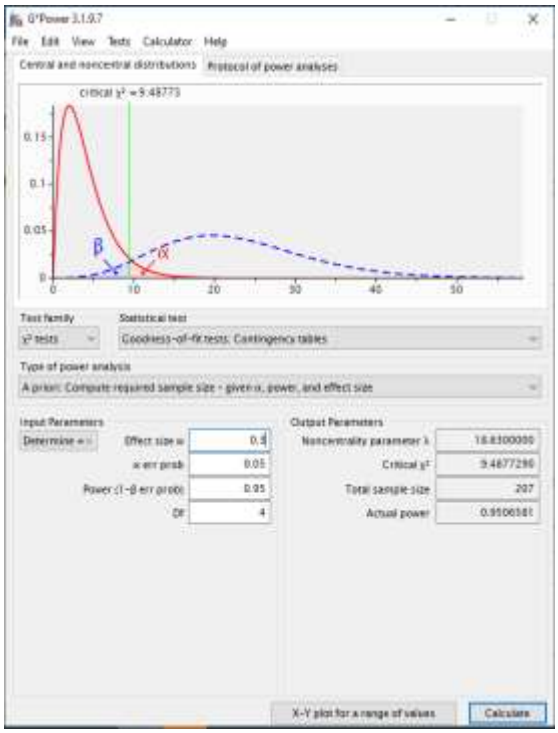
ภาพที่ 2 หน้าจอการเปิดโปรแกรม G*Power



ภาพที่ 3 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ t-test

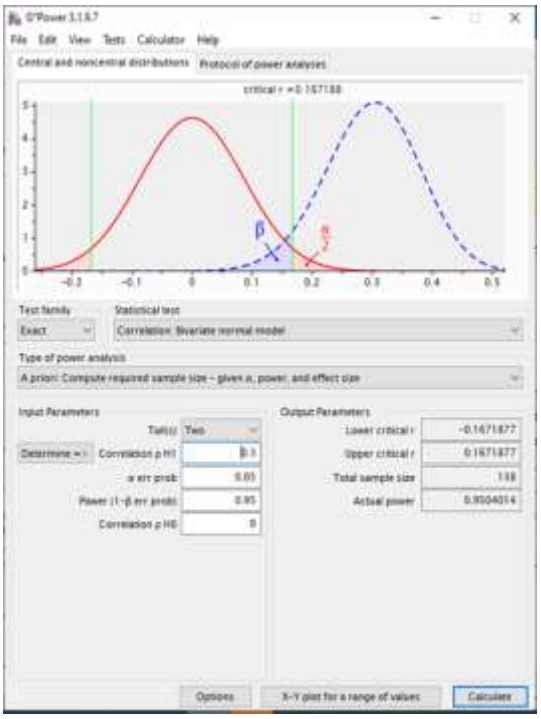


ภาพที่ 4 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ ANOVA

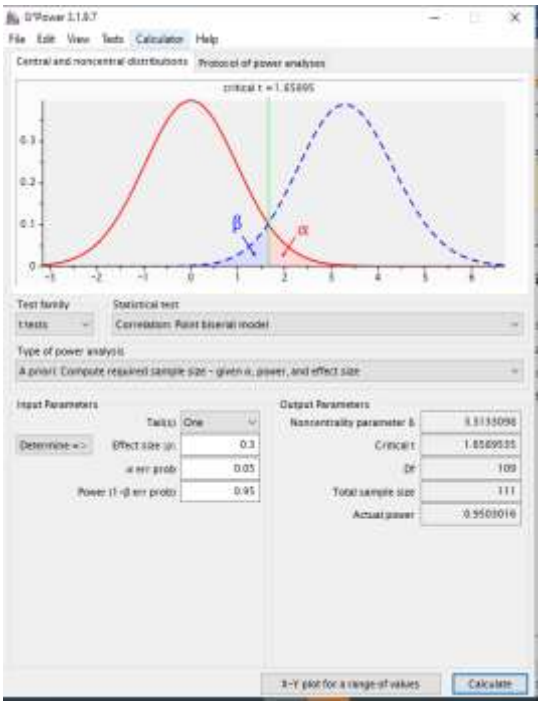


ภาพที่ 5 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ Chi-square (χ^2)

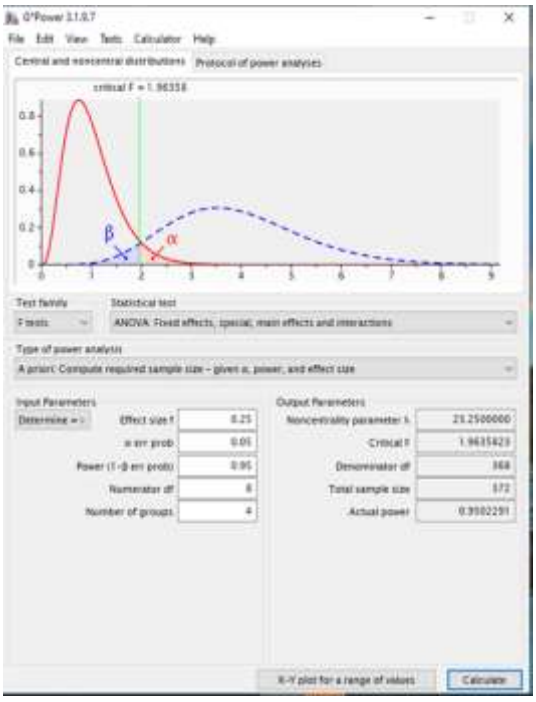
Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.



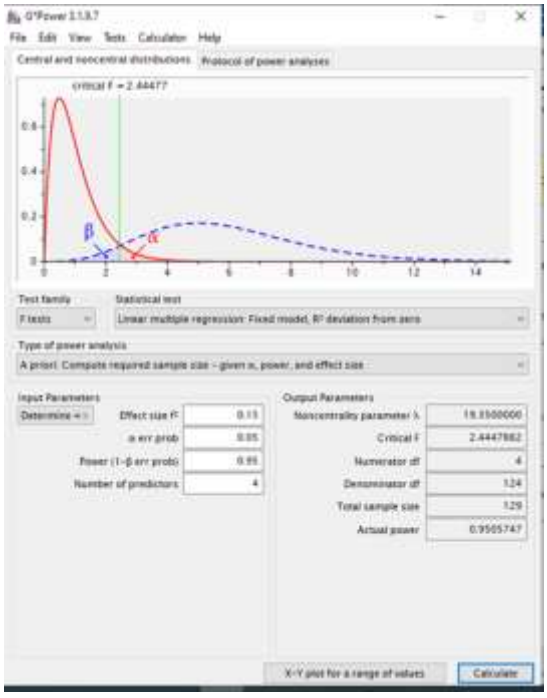
ภาพที่ 6 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ Pearson's Correlation



ภาพที่ 7 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ Point Biserial Correlation



ภาพที่ 8 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ Multi Way ANOVA



ภาพที่ 9 ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้ Multiple regression

Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.

ตารางที่ 3 ขั้นตอนการคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power

ขั้นตอนที่	**1) t-test**	**2) One-Way ANOVA**	**3) Chi-square (x^2)**	**4) Pearson's Correlation**	**5) Point Biserial Correlation (rpb)**	**6) Multi Way ANOVA**	**7) Multiple regression**
ขั้นที่ 1 เลือก Test Family	t-test	F-test	x^2 test	Exact	t-test	F-test	F test
ขั้นที่ 2 เลือก Statistical Test	Means Difference Between Two Independents Means (Two Groups)	ANOVA: Fixed Effects, Omnibus, One-Way	Goodness-of-fit-test: Contingency Tables	Correlation Bivariate Normal Model	Correlation: Point Biserial Model	Anova: Fixed Effects, Special, Mean Effects and Interactions	Linear Multiple Regression: Fixed Model, R2 Deviation From Zero
ขั้นที่ 3 เลือก Type of Power Analysis	A Prio: Compute Required Sample Size – Given α, Power and Effect Size						
ขั้นที่ 4 ใส่ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ (ยกตัวอย่าง)	Effect Size= 0.5 α err prob=0.05 Power= 0.95	Effect Size= 0.25 α err prob=0.05 Power= 0.95 Number of Groups=4	Effect Size= 0.30 α err prob=0.05 Power= 0.95 df df=(r-1)*(c-1) เมื่อ r=3, c=3 df=(3-1)(3-1)=4	Effect Size= 0.30 α err prob=0.05 Power= 0.95 Correlation ρ Ho=0	Effect Size= 0.30 α err prob=0.05 Power= 0.95	Effect Size= 0.25 α err prob=0.05 Power= 0.95 Numerator df=8 Number of Groups=4	Effect Size= 0.15 α err prob=0.05 Power= 0.95 Number of Predictors=4
ขั้นที่ 5 กดปุ่ม Calculate	Calculate	Calculate	Calculate	Calculate	Calculate	Calculate	Calculate
ตัวอย่างที่คำนวณได้	**210**	**280**	**207**	**138**	**111**	**372**	**129**
ตัวอย่างการคำนวณแสดงดังภาพที่	**ภาพที่ 3**	**ภาพที่ 4**	**ภาพที่ 5**	**ภาพที่ 6**	**ภาพที่ 7**	**ภาพที่ 8**	**ภาพที่ 9**

หมายเหตุ: ค่า Effect Size อ้างอิงในตารางที่ 2 ตามคำแนะนำของ (Buchner, 2010; Cohen, 1977)

Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.

ตารางที่ 4 ตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้โปรแกรม G*Power ในการคำนวณขนาดตัวอย่าง

ชื่อนักวิจัย	สถิติที่ใช้ทดสอบ	ค่าพารามิเตอร์	ตัวอย่างที่คำนวณจากโปรแกรม G*Power
รับบุญ ค้าไกล (2565)	1.Paired-sample t-test	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ (1 - β) =0.80 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) =0.70	34 (ใช้จริง 40)
กัลย์วิสาข์ ธาราวร และคณะ (2565)	Factor Analysis โดยวิเคราะห์ Chi-square	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ (1 - β) =0.80 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) =0.80	487 (ใช้จริง 560)
นภัสวรรณ ชนะพาล (2565)	Dependent t-test	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ (1 - β) =0.80 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) =0.80	23 (ใช้จริงกลุ่มละ 30)
ธรรมยุทธิ์ จันทร์ทิพย์ และ พรพรหม ชมงาม (2565)	Multiple Regression Analysis	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ (1 - β) =0.95 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) =0.15 4. จำนวนตัวแปรทำนาย = 5	138
กุลประภสสร์ รำพึงจิตต์ และ ภทรภร จ่ายพึง (2565)	Multiple Regression Analysis	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ (1 - β) =0.95 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) =0.02 4. จำนวนตัวแปรทำนาย = 8	118
ปภัสสา ศักดิ์ศิริกุล (2564)	Stepwise Multiple Regression Analysis	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ (1 - β) =0.95 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) =0.15 4. จำนวนตัวแปรทำนาย = 2	107 (ใช้จริง 400)
ศิริญญา หล้าเต็น และคณะ (2564)	t-test	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ (1 - β) =0.80 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) =0.80	26 (ใช้จริงกลุ่มละ 30)
สุภาณี อินทน์จันทร์ (2564)	1. Pearson'sCcorrelation Coefficient 2. Multiple Regression Analysis	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ (1 - β) =0.95 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) =0.15 4. จำนวนตัวแปรทำนาย = 4	129
วรัญญ์ศิชา ทรัพย์ประเสริฐ และคณะ (2564)	1. Pearson's Correlation Coefficient 2. Chi-square	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ (1 - β) =0.95 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) =0.30 4. Correlation ρ H_0 = 0	138 (ใช้จริง 156)

Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.

ชื่อนักวิจัย	สถิติที่ใช้ทดสอบ	ค่าพารามิเตอร์	ตัวอย่างที่คำนวณจากโปรแกรม G*Power
กมลทิพย์ ธรรมนิตย์ถาวร และ แสงแข บุญศิริ (2563)	1. t-test 2. One-Way ANOVA 3. Chi-square	1. ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 2. ค่าอำนาจการทดสอบ (1 - β) =0.95 3. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) =0.40 4. จำนวนตัวแปรทำนาย = 6	132

บทสรุป

การใช้โปแกรมสำเร็จรูป G*Power ช่วยในการคำนวณขนาดตัวอย่าง นักวิจัยควรทำความเข้าใจข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ 1) การเลือกวิธีสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลหรือการทดสอบสมมติฐาน นักวิจัยต้องเข้าใจวัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัย ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่บ่งบอกถึงตัวแปรที่สำคัญและระดับการวัดของตัวแปรแต่ละตัวแปร และ 2) การคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรที่อิงกับหลักการวิเคราะห์ค่าอำนาจทดสอบ (Power Analysis) ของ Buchner (2010); Cohen (1977) นักวิจัยต้องศึกษาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องต่อไปนี้ 2.1) ใช้สถิติอะไรในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเปรียบเทียบหรือสถิติวิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์การวิจัย หรือสมมติฐานการวิจัย 2.2) ระดับสถิติที่ใช้อยู่ในระดับไหน โดยพิจารณาจากสมมติฐานการวิจัย หรือพิจารณาจากระดับการวัดของตัวแปรในนิยามศัพท์ และพิจารณาจากระดับการวัดของตัวแปรในเครื่องมือ และ 2.3) ทำความเข้าใจกับความหมายของศัพท์เฉพาะที่จะต้องกำหนดค่าต่าง ๆ เพื่อแทนค่าลงไปในสูตรการคำนวณขนาดตัวอย่าง โปรแกรม G*Power ประกอบด้วย ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (α) หรือค่าระดับนัยสำคัญ (α) หรือค่าช่วงความเชื่อมั่น (1- α) ค่าความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (β) หรือ อำนาจทดสอบ (1- β) และค่าขนาดอิทธิพล (δ) รวมทั้ง ค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของวิธีสถิติอื่น ๆ อีกด้วย ซึ่งโปรแกรมสำเร็จรูป G*Power สามารถช่วยให้นักวิจัยกำหนดขนาดตัวอย่างได้อย่างรวดเร็ว มีความน่าเชื่อถือ และนักวิจัยสามารถดาวน์โหลดโปแกรมมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

เอกสารอ้างอิง

กมลทิพย์ ธรรมนิตย์ถาวร และ แสงแข บุญศิริ. (2563). พฤติกรรมและแรงจูงใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยกลุ่มเจเนอเรชั่นวายที่เดินทางมาท่องเที่ยววัดจุฬามณี จังหวัดสมุทรสงคราม. *วารสารมนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, 1*(2), 17-32.

กัลย์วิสาข์ ธาราวร, ทวิกา ตั้งประภา, และ อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกูล. (2565). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของศักยภาพทางนวัตกรรมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร, 10*(5), 2215-2228.

กุลประภาสสร์ รำพึงจิตต์ และ ภทรภร จ่ายพึง. (2565). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชนในการดำเนินงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในจังหวัดนครปฐม. *วารสารการเมืองการปกครอง, 12*(2), 98-110.

ชนากานต์ บุญนุช, ยุวดี เกตสัมพันธ์, สุทธิพล อุดมพนธุรัก, จุฬาภรณ์ พูลเอี่ยม, ปรีชญา พลเทพ, และ สมาชิก CoPวิจัย. (2554). *เอกสารชุมชนนักปฏิบัติ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล. โรงพยาบาลศิริราช.*

Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2553). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 12).* ไทเนรมิตกิจ อินเตอร์ โปรเกรสซิฟ.

ธรรมยุทธิ์ จันทร์ทิพย์ และ พรพรหม ชมงาม. (2565). กระบวนการตัดสินใจซื้อมีผลต่อความเชื่อมั่นในการเข้าชมเทศกาล ดนตรีของวัยรุ่นในเขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารสุทธิปริทัศน์*, *36*(3), 24-42.

นภัสวรรณ ชนะพาล. (2565). รูปแบบการดำเนินงานการจัดการภาวะซึดในเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษาอำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ. วารสารศูนย์อนามัยที่ 9: *วารสารส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม, 16*(2), 565-580.

บุญศรี พรหมมาพันธุ์. (2561). *เทคนิคการวิจัยทางสังคมศาสตร์.* วังอักษร .

ปภัสสา ศักดิ์ศิริกุล. (2564). อิทธิพลของการสื่อสารแบบปากต่อปาก (WOM) บนสื่อสังคมออนไลน์และความไว้วางใจที่มีผลต่อความตั้งใจท่องเที่ยวในประเทศไทยในยุคโควิด-19 ระลอก 3 ของประชาชนในเขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารมจร. อุบลปริทรรศน์, 6*(3), 585-598.

รับบุญ ค้าไกล. (2565). ผลของโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพต่อการจัดการความเครียดแบบรายบุคคลผ่านระบบอินเตอร์เน็ตสำหรับผู้ป่วยโควิด-19 ในโรงพยาบาลสร้างคอมและโรงพยาบาลเพ็ญจังหวัดอุดรธานี. *วารสารการพยาบาลสุขภาพและการศึกษา, 5*(2), 34-41.

วรัญญ์ศิชา ทรัพย์ประเสริฐ, สุรพล เมฆวณิชย์, กรกฎฤทธิ์-ประสม, สายันห์ ปัญญาทรง, ปาลิตา มาหาญ, ปิยะธิดา อินทร์ประสงค์, พรนภา ปราบชมภู, วรัญญา ถิ่นลำปาง, และ วันกวี เอี่ยมสุนทร (2564). ความรอบรู้ด้านสุขภาพการทำบทบาทหน้าที่ของครอบครัวและจิตสำนึกสาธารณะที่มีต่อพฤติกรรมชีวิตวิถีใหม่ในการป้องกัน โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของครอบครัวเด็กวัยเรียนอำเภอเมืองจังหวัดชลบุรี. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยปทุมธานี, 13*(2), 108-124.

ศิริญญา หล้าเต็น, กนก พานทอง, และยุทธนา จันทะขิน. (2564). ผลการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's เพื่อเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 5*(3), 138-147.

สุภาณี อินทน์จันทร์. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อศักยภาพในการจัดทำบัญชีของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดนครปฐม. *วารสารวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, 8*(2), 179-193.

Buchner, A. (2010). G*Power: users guide-analysisby design.Web Page of Heinrich-HeineUniversität -Institut für experimentelle Psychologie.Available from: http://www.psycho.uniduesseldorf.de/abteilungen/aap/gpower3, March 1, 2022.

Cohen J. (1977). Statistical power for the behavioral sciences. 2nd ed. Academic Press.

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods*, *39*(2), 175-191.

Received: July 5, 2023, Revised: May 23, 2024, Accepted: June 20, 2024
http://doi.org/10.14456/jmu.

Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior research methods, 41*(4), 1149-1160.

Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement, 30*(3), 607-610.

Yamane, T. (1973). Statistics, An Introductory Analysis. 2nd Ed. Harper and Row.