

## แนวคิด และกระบวนทัศน์ในการกำหนดขนาดตัวอย่างด้วย G\*Power

### Concepts and Paradigm in Sample Size with G\*Power

สิทธิพร สุนทร / Sitthiporn Soonthorn

คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม / Faculty of Political Science and Public Administration, Rajabhat Mahasarakam University, Thailand

E-mail: soonthorn\_rmu@hotmail.com

วัชรินทร์ สุทธิชัย / Watcharin Sutthisai

คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม / Faculty of Political Science and Public Administration, Rajabhat Mahasarakam University, Thailand

E-mail: wsutthisai@hotmail.com

พงษ์ศักดิ์ ชิมมอนด์ส / Phongsak Simmonds

คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม / Faculty of Political Science and Public Administration, Rajabhat Mahasarakam University, Thailand

E-mail: simmonds.p@rmu.ac.th

รัชนิดา ไสยรส / Ratchnida Saiyars

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดหนองคาย เขต 2, The Office of Nongkai Primary Educational Service Area 1, Thailand

E-mail: pook\_maymay@hotmail.com

ภณทิลา น้อยเจริญ / Phunhila Noichareon

หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย หนองคาย / Public Administration Program, Mahachulalongkornrajavidyalaya University Nonhkai, Thailand

E-mail: nid5269@gmail.com

#### ประวัติบทความ

ได้รับบทความ 12 เมษายน 2562 แก้ไข 5 พฤษภาคม 2562 ตอรับ 5 พฤษภาคม 2562

#### บทคัดย่อ

จากการที่วงการวิจัยและการศึกษาในประเทศไทย ได้มีความนิยมในการใช้สูตรคำนวณขนาดตัวอย่างของ ทาโร ยามาเน่ ตลอดจนตารางคำนวณขนาดตัวอย่างสำเร็จรูปอื่นๆ ทั้งที่มาตรวัดในการวิจัยไม่ใช่มาตรวัดแบบที่มีแค่สองตัวเลือก อีกทั้งยังนิยมใช้สูตรที่แปลงมาจากสูตรในการหาขนาดตัวอย่างที่มาตรวัดมีสองตัวเลือก ซึ่งไม่ใช่สูตรที่ใช้กับตัวแปรมาตรวัดต่อเนื่อง บทความนี้ จึงมุ่งนำเสนอแนวคิด และกระบวนทัศน์ ในการกำหนดขนาดตัวอย่างด้วย G\*Power ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปสำหรับการกำหนดขนาดตัวอย่างของการวิจัยเชิงปริมาณ โดยผู้เขียนมุ่งนำเสนอถึงแนวคิดซึ่งเป็นปรัชญาพื้นฐานเกี่ยวกับการกำหนดขนาดตัวอย่างในการวิจัยเชิงปริมาณ โดยการใช้ตารางสำเร็จรูป และ

การใช้สูตรคำนวณขนาดตัวอย่าง ซึ่งชี้ให้เห็นถึงฐานคติ ข้อจำกัด จุดอ่อน และวิธีการใช้สูตรคำนวณขนาดตัวอย่างซึ่งเป็นที่ยอมรับในประเทศไทยที่ถูกต้อง ตลอดจนการนำเสนอถึง แนวคิดพื้นฐาน จุดแข็ง และวิธีการใช้โปรแกรมคำนวณขนาดตัวอย่าง G\*Power ตลอดจนให้การแนะนำแหล่งดาวน์โหลดโปรแกรมคำนวณขนาดตัวอย่าง G\*Power อันจะนำไปสู่ความเข้าใจถึงข้อจำกัดของสูตรและตารางสำเร็จรูปเพื่อกำหนดขนาดตัวอย่าง รวมถึงแนวคิด และวิธีการทางสถิติในการกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรม G\*Power โดยมุ่งหวังให้นักวิจัยและนักศึกษามีทางเลือกใช้วิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างที่ถูกต้องและทันสมัยเป็นสากล

**คำสำคัญ:** กระบวนทัศน์, ขนาดตัวอย่าง, G\*Power

## Abstract

Since Thailand's research and education system had the popularity in using sample size with Taro Yamane's formulation including other instant sizing tables although the research measurement wasn't Bernoulli measurement and also had the popularity in using formulations which was adapted for sample size with Bernoulli measurement which wasn't a continuous data or measurement. So, this Article aimed to provide the concepts and paradigm in sample size with G\*Power which was an instant computer program for sample size in the quantitative research. The author also aimed to provide the concept which was the basic philosophy in sample size of the quantitative research by using instant sizing tables and sizing formulations to specify the assumptions, limitations and weaknesses of Thailand's popularity sample size formulation including basic concepts, strengths and methods in using the G\*Power program and also downloading sources of the G\*Power program which may lead to the understandings of the limitations of sizing formulation and instant size tables and the concepts, paradigm and statistical method in sample size with G\*Power by hoping that researchers and Thai students may understand and be able to choose the appropriate and modern sample size.

**Keywords:** Paradigm, Sample Size, G\*Power

## บทนำ

ในการวิจัยเชิงปริมาณที่นักวิจัยต้องใช้สถิติวิเคราะห์ในการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ และ/หรือการ ประเมินค่าพารามิเตอร์ นักวิจัยต้องมีความรู้ความสามารถในการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัยอย่างเหมาะสม ไม่น้อยเกินไปจนมีอำนาจการทดสอบ (Power of Test) ต่ำ และไม่สูงเกินไปจนผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significance) แต่ไม่มีนัยสำคัญในทางปฏิบัติ (Practical Significance) ซึ่งการกำหนดขนาดตัวอย่างหรือการประมาณค่าขนาดตัวอย่าง (Estimation of Sample Size) เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญของกระบวนการเลือกตัวอย่างตามปรัชญาของการวิจัยเชิงปริมาณ (อารยา ประเสริฐชัย, 2558: 1) รวมถึงเป็นขั้นตอนแรกซึ่งนักวิจัยซึ่งทำการวิจัยหรือนักศึกษาผู้ทำวิทยานิพนธ์ทุกระดับจะต้องนำเสนอเป็นลำดับแรกในระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ โดยวิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างที่ใช้กันอยู่ในวงการวิจัยของไทยในปัจจุบันมีหลายวิธี วิธีที่รู้จักและใช้กันอยู่ทั่วไป คือ 1) การใช้ตารางสำเร็จของ Krejcie & Morgan (1970), และ Yamane (1973) และ 2) การใช้สูตรคำนวณขนาดตัวอย่าง โดยสูตรที่นิยมใช้ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยมากที่สุดในการวิจัยเชิงปริมาณได้แก่ สูตรคำนวณขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane โดยที่นักวิจัยและนักวิชาการในประเทศไทยส่วนใหญ่ใช้สูตรหรือตารางสำเร็จดังกล่าวในการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยไม่เข้าใจถึงที่มาและข้อจำกัดในวิธีการของสูตรหรือตารางสำเร็จดังกล่าว (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2555: 1; อัจฉรารัตน งามผาน, 2554: 45) ทำให้นักวิจัยไม่สามารถกำหนดขนาดตัวอย่างได้ถูกต้องและเหมาะสมต่อ

งานวิจัย ซึ่งจะส่งผลต่อการประมาณค่าอิทธิพลของกลุ่มตัวอย่างที่ผิดพลาด อำนาจของการทดสอบที่คลาดเคลื่อนไป ผลการวิจัยไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง และนำไปสู่ข้อผิดพลาดของผลการวิจัยในที่สุด (Cohen, 1988: 12-13) ซึ่งจากข้อจำกัดทางสถิติในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยโดยใช้สูตรของ Taro Yamane และตารางสำเร็จรูปดังกล่าวรวมถึงอิทธิพลจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ นักวิจัยและนักสถิติในต่างประเทศได้มีการคิดค้นเพื่อแก้ไขและพัฒนาข้อจำกัดทางสถิติในการใช้สูตรและตารางสำเร็จรูปดังกล่าว จนนำไปสู่การสร้างสรรค Application โปรแกรมคอมพิวเตอร์และโปรแกรมออนไลน์สำหรับการกำหนดขนาดตัวอย่าง ซึ่งนอกจากจะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติทำได้สะดวก รวดเร็ว และถูกต้องมากขึ้นแล้ว ยังช่วยให้สามารถพัฒนาสถิติ วิเคราะห์และตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของผลการวิเคราะห์ได้อย่างคล่องตัวและประหยัดเวลาในการคำนวณ เช่นการใช้ Application อย่าง N4studies ที่ทำงานบน Smartphone/ Tablet ทั้งระบบ iOS หรือ Android รวมถึงโปรแกรม Excel และโปรแกรม G\*Power สำหรับการคำนวณขนาดตัวอย่างในงานวิจัยเชิงปริมาณ โดยโปรแกรม G\*power เป็นทางเลือกหนึ่งที่มีความนิยมและความเชื่อถือจากนักวิจัยในต่างประเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากตัวโปรแกรมได้รับการออกแบบอัลกอริทึมให้แก้ไขข้อจำกัดของการใช้สูตรและตารางสำเร็จรูปในการกำหนดขนาดตัวอย่างในข้างต้น รวมทั้งในประเทศไทยเองก็ได้มีการเริ่มนำโปรแกรมดังกล่าวมาใช้ในการกำหนดขนาดตัวอย่างในการวิจัยเชิงปริมาณมากขึ้น (Choomalee & Rungruang, 2015: 2)

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการที่ประเทศไทยได้มีการเริ่มนำโปรแกรม G\*power ดังกล่าวมาใช้ในการทำงานด้านการวิจัยได้ไม่นาน รวมถึงการที่นักวิจัยและนักวิชาการในประเทศไทยเป็นจำนวนมากที่ยังไม่เข้าใจถึงแนวคิด กระบวนทัศน์ และข้อจำกัดของการใช้สูตรและตารางสำเร็จรูปในข้างต้น รวมถึงองค์ความรู้ และความนิยมในการใช้โปรแกรมดังกล่าว ยังคงมีอยู่อย่างจำกัด ส่งผลให้โปรแกรมดังกล่าวยังไม่เป็นที่รู้จักดีเท่าที่ควร (อัจฉราวรรณ งามฉาน, 2554: 49)

ทั้งนี้ ผู้เขียนได้เห็นความสำคัญและความจำเป็นของการกำหนดตัวอย่างด้วยวิธีการที่ถูกต้องและทันสมัย จึงได้จัดทำบทความวิชาการแนวคิด และกระบวนทัศน์ ในการกำหนดขนาดตัวอย่างด้วย G\*Power ฉบับนี้ โดยมุ่งนำเสนอองค์ความรู้เกี่ยวกับแนวคิด กระบวนทัศน์ และข้อจำกัดของการใช้สูตรและตารางสำเร็จรูปเพื่อกำหนดขนาดตัวอย่างซึ่งเป็นที่นิยมในประเทศไทย สร้างความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับแนวคิดและกระบวนทัศน์ซึ่งเป็นพื้นฐานเกี่ยวกับการกำหนดขนาดตัวอย่างตามปรัชญาการวิจัยเชิงปริมาณ อันจะนำไปสู่ความเข้าใจถึงข้อจำกัดของการใช้สูตรและตารางสำเร็จรูปเพื่อกำหนดขนาดตัวอย่าง รวมถึงแนวคิด กระบวนทัศน์ และวิธีการทางสถิติในการกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรม G\*Power โดยมุ่งหวังให้นักวิจัยและนักศึกษาไทยมีความเข้าใจและสามารถเลือกใช้วิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างที่ถูกต้องเหมาะสมและทันสมัยเป็นสากล และได้ผลการวิจัยที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับให้พิมพ์เผยแพร่ได้ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ต่อไป

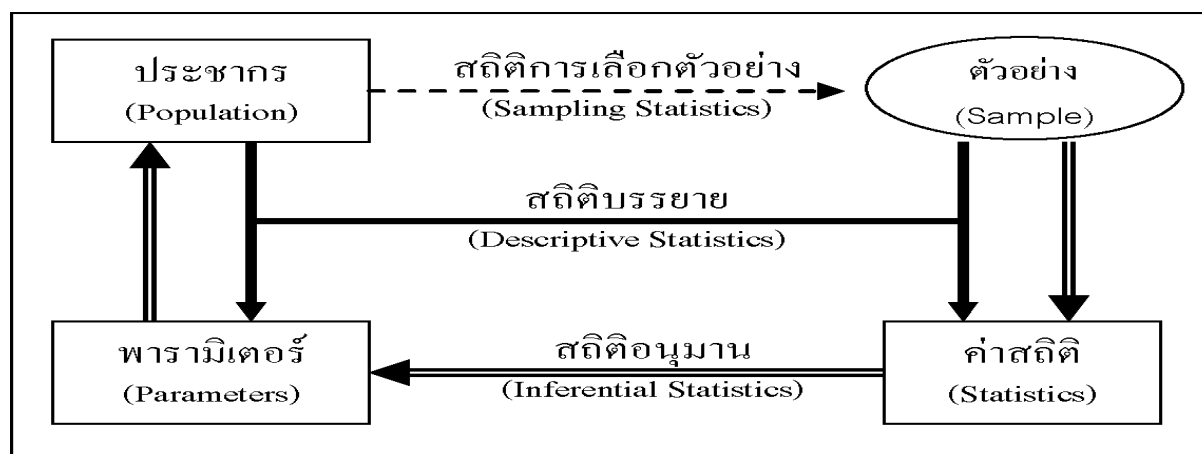
### ปรัชญาพื้นฐานของการวิจัยเชิงปริมาณเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

การวิจัยเชิงปริมาณนั้น มีปรัชญาพื้นฐานของการวิจัยแบบนิรนัย (Deductive Approach) โดยมุ่งหาข้อเท็จจริงและข้อสรุปเชิงปริมาณ เน้นการใช้ข้อมูลที่เป็นตัวเลขเป็นหลักฐานยืนยันความถูกต้องของข้อค้นพบ และสรุปต่าง ๆ มีการใช้เครื่องมือที่มีความเป็นปรนัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลเช่น แบบสอบถาม แบบทดสอบ เป็นต้น ซึ่งมีปรัชญาพื้นฐานของการวิจัยที่สามารถสรุปได้ ดังนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2557) 1) ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรที่มีขนาดใหญ่ (เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปแบบนิรนัย) โดยใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวแทนของประชากรและสรุปผลของการวิจัยไปยังประชากรกลุ่มใหญ่ 2) ตัวแทนหรือ Representative ที่ใช้ในการวิจัยถูกสุ่มมาจากประชากรกลุ่มใหญ่ โดยมีการเรียกตัวแทนของประชากรที่ถูกสุ่มนี้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย และ 3) ตัวแทนหรือ Representative ถูกสุ่มโดยใช้หลักการของ Random Sampling โดยทุกคนมีสิทธิเป็นกลุ่มตัวอย่างเท่าเทียมกัน ทั้งนี้จากปรัชญาพื้นฐานของการวิจัยเชิงปริมาณนั้น จะเห็นได้ว่าจะต้องมีการสุ่มตัวแทนหรือกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจากประชากรกลุ่มใหญ่ ซึ่งก่อนที่จะทำการสุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้นั้น จำเป็นจะต้องมีการกำหนดขนาดหรือจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเพื่อ

เป็นตัวแทนของประชากรกลุ่มใหญ่ให้มีความน่าเชื่อถือขึ้น ได้มีนักสถิติและนักวิชาการของต่างประเทศให้แนวคิดและกระบวนการในการกำหนดขนาดหรือจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยดังกล่าวในหัวข้อต่อไป

### แนวคิดและกระบวนการพื้นฐานเกี่ยวกับการกำหนดขนาดตัวอย่างในการวิจัยเชิงปริมาณ

ดังที่ได้กล่าวแล้วถึงจากปรัชญาพื้นฐานของการวิจัยเชิงปริมาณว่า ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวแทนประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากในการวิจัยเชิงปริมาณ นักวิจัยส่วนใหญ่ไม่สามารถศึกษาทั้งประชากรที่มีขนาดใหญ่ทั้งหมดได้ จึงใช้วิธีการศึกษากับตัวแทนหรือกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นเซตย่อยของประชากร โดยการใช้วิธีการทางสถิติในการกำหนดขนาดตัวอย่างและการประมาณค่าขนาดตัวอย่าง (Sampling Statistics) เพื่อให้ได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรและมีขนาดพอเพียง จากนั้นจึงใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) สถิติอนุมานหรือสถิติทดสอบสมมติฐาน (Assumption Statistics) ในการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตัวอย่างซึ่งอยู่ในรูปค่าสถิติและอ้างอิงไปสู่ค่าพารามิเตอร์ เพื่อสรุปให้ได้อรรถประโยชน์สำหรับประชากรกลุ่มใหญ่ โดยความสัมพันธ์ระหว่างประชากร กลุ่มตัวอย่าง และสถิติวิเคราะห์สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประชากร ตัวอย่าง และสถิติวิเคราะห์ 3 ประเภท

ที่มา: นงลักษณ์ วิรัชชัย (2555)

### แนวคิดและกระบวนการพื้นฐานเกี่ยวกับการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ประชากรและตัวอย่าง

การกำหนดขนาดหรือการประมาณค่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างนั้น เป็น ขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการสุ่มหรือการเลือกตัวอย่างมี 6 ขั้นตอน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (Howell, 2010; Kerlinger and Lee, 2000) 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้สถิติ วิเคราะห์และการเลือกใช้สถิติทดสอบ (Test Statistics) 2) การกำหนดลักษณะประชากรและตัวอย่าง 3) การกำหนดระดับนัยสำคัญ (Significance level =  $\alpha$ ) และอำนาจการทดสอบ (Power of Test =  $1-P$ ) 4) การกำหนดขนาดตัวอย่าง (Sample size) 5) การกำหนดวิธีการเลือกตัวอย่างซึ่งเป็นการกำหนดแนวทางในการได้มาหรือการสุ่มตัวอย่าง และ 6) การดำเนินการเลือกตัวอย่างตามแนวทางที่กำหนดไว้ข้อ 5)

ทั้งนี้ การกำหนดขนาดหรือการประมาณค่าขนาดตัวอย่างสำหรับการทดสอบสมมติฐานนั้นขึ้นอยู่กับประเภทของสถิติทดสอบและลักษณะการแจกแจงของค่าสถิติจากตัวอย่าง นอกจากนี้ขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับ 1) ระดับนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) และอำนาจการทดสอบ ( $1-\beta$ ) 2) ระดับความถูกต้องในการทดสอบหรือความแตกต่างระหว่างค่าสถิติกับพารามิเตอร์ที่ต้องการทดสอบ ( $|x_i - \mu|$ ) และ 3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรจากประชากร ( $\sigma$ ) ดังนั้นในการกำหนดขนาด/การประมาณค่าของกลุ่มตัวอย่าง ( $n$ ) ต้องใช้สูตรซึ่งแตกต่างกันตามประเภทของสถิติ

ทดสอบ จากนั้นจึงกำหนดค่าอื่นๆ ได้แก่  $\alpha$ ,  $1-\beta$ ,  $|x_i - \mu|$  เพื่อแทนค่าลงในสูตรให้เหลือตัวไม่ทราบค่า คือ  $n$  เพียงตัวเดียวเพื่อแก้สมการหาขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) ที่เหมาะสมได้ (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010: 9-10; นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2555: 6)

### แนวคิดและกระบวนการทศน์เกี่ยวกับการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยการใช้ตารางสำเร็จรูป

ในการอธิบายถึงแนวคิดและกระบวนการทศน์เกี่ยวกับการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยการใช้ตารางกำหนดขนาดตัวอย่างสำเร็จรูปนี้ ผู้เขียนจะนำเสนอถึงแนวคิดและกระบวนการทศน์ของตารางกำหนดขนาดตัวอย่างสำเร็จรูปซึ่งเป็นที่นิยมใช้ในประเทศไทยจากนักสถิติต่างประเทศได้แก่ Yamane; Cochran; Krejcie & Morgan; Smith; Cohen ซึ่งสามารถจำแนกตารางกำหนดขนาดตัวอย่างแบบสำเร็จรูปได้เป็น 3 กลุ่ม ตามที่มาของแนวคิดและกระบวนการทศน์ของนักสถิติแต่ละกลุ่มดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2555: 8)

1. ตารางสำเร็จที่สร้างตามข้อกำหนดของข้อมูลจากสัดส่วนตัวแปรทวินาม นักสถิติสร้างตารางสำเร็จสำหรับการประมาณค่า / คำนวณค่าขนาดตัวอย่าง ในช่วงคริสต์ทศวรรษ 1960 โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่าตัวแปรเป็นตัวแปรทวินาม มีเพียงสองค่า กรณีตัวแปรมีหลายค่าให้ใช้วิธีการ รวมค่าตัวแปรให้เหลือเพียงสองค่า ซึ่งตารางสำเร็จที่ได้รับความนิยมใช้กันมากมีดังนี้

1.1 ตารางสำเร็จของ Cochran (1963) Cochran ได้พัฒนาตารางสำเร็จสำหรับการประมาณค่าขนาดตัวอย่างกรณีประชากรขนาดใหญ่ เมื่อรู้ค่าต่อไปนี้ 1) ค่าสถิติทดสอบ  $Z$  ที่ระดับความเชื่อมั่น  $(1-\alpha) \%$  เช่น ที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95 % ใช้  $Z = \pm 1.96$  เป็นต้น 2) ระดับความถูกต้อง ( $e$ ) ในการทดสอบสมมุติฐาน และ 3) สัดส่วนของตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามที่นักวิจัยสนใจ ศึกษา =  $P$  และ  $q = (1-p)$  โดยนำสูตรการทดสอบสมมุติฐาน ทางสถิติเกี่ยวกับ สัดส่วน มาสร้างสูตรการคำนวณค่าขนาดตัวอย่าง ตารางสำเร็จมีจุดอ่อน คือ ใช้ตารางชุด เดียวสำหรับสถิติทดสอบทุกชนิด และตัวแปรต้องเป็นตัวแปรทวิภาค (Cochran, 1963)

1.2 ตารางสำเร็จของ Yamane ตารางสำเร็จของ Yamane (1973) พัฒนาเมื่อปี 1967 เป็นตารางสำเร็จที่นักวิจัยนิยมใช้ในระยะแรก แต่ตารางสำเร็จนั้นมีตารางเดียว ซึ่งคำนวณจากขนาดกลุ่มประชากร และความคลาดเคลื่อนเท่านั้น แต่ใช้กับสถิติทดสอบทุกประเภท จึงมีความเหมาะสมน้อย ซึ่งจุดอ่อนของตารางนี้มี 3 ประการได้แก่ 1) ตารางชุดเดียวใช้สำหรับการกำหนดขนาดตัวอย่างที่ใช้สถิติทดสอบทุกชนิด 2) ค่า  $Z$  ใช้ค่าประมาณ 2 แทน 1.96 และใช้ 3 แทน 2.58 ทำให้ผลการคำนวณคลาดเคลื่อน และ 3) มีข้อกำหนดว่าตัวแปรเป็นตัวแปรทวิภาค มีความแปรปรวนสูงสุด = 0.50 ซึ่งไม่เหมาะสมกับลักษณะตัวแปรชนิดอื่น ทั้งนี้ ค่าความแปรปรวนที่มากที่สุดของตัวอย่างกรณีของกักส่วนสามารถแทนค่าด้วยค่า 0.25 ซึ่งต่างจากกรณีที่ตัวแปรมีมาตรวัดแบบต่อเนื่องที่ไม่อาจจะระบุได้แน่ชัดว่าค่าความแปรปรวนที่มากที่สุดควรเป็นเท่าใด Yamane เลือกแปลงสูตรในการหาขนาดของตัวอย่างกรณีสัดส่วนโดยสมมติให้ประชากรมีขนาดเล็ก และเลือกที่จะแทนค่าความแปรปรวนด้วย 0.25 ซึ่งถือว่าให้ค่าความแปรปรวนที่สูงสุดของกรณีสัดส่วนแล้ว ดังนั้นภายใต้สูตรของ Yamane ขนาดของตัวอย่างจึงขึ้นอยู่กับขนาดของประชากรและค่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง โดยดูเหมือนกับว่าค่าความแปรปรวนของตัวอย่างได้หลุดหายไปจากสูตรของ Yamane ซึ่งอันที่จริง ถ้ามาตรวัดที่นักศึกษาใช้เป็นแบบที่มีแค่สองตัวเลือกการจะใช้สูตรของ Yamane ก็ไม่ได้ผิดอะไร แต่งานวิจัยของนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาส่วนใหญ่ จะเป็นการวัดตัวแปรที่ไม่สามารถกักได้ ซึ่งนิยมใช้มาตรวัด Likert แบบมาตราส่วนประมาณค่าห้าระดับ (Likert's 5-Rating Scale) ซึ่งในทางการตลาดอนุโลมให้มาตรวัดนี้เป็นตัวแปรแบบต่อเนื่องหรือแบบเมตริก โดยสูตรของ Yamane ที่แปลงมาจากกรณีกักส่วนจึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ ดังนั้นหากต้องการหาขนาดของตัวอย่างแบบใช้สูตรเมื่อมีการเลือกตัวอย่างแบบสุ่มจึงต้องกลับไปใช้สูตรที่เหมาะสมกับตัวแปรแบบต่อเนื่องจึงจะถูกต้อง (Butkovic, Smith & Hoffman, 2004)

1.3 ตารางสำเร็จของ Krejcie and Mogan (1970) ซึ่งได้พัฒนาตารางสำเร็จรูป เมื่อกำหนดให้  $S$  = ขนาดตัวอย่างที่ต้องการ  $N$  = ขนาดกลุ่มประชากร  $P$  = ความแปรปรวนของประชากรเมื่อตัวแปรเป็นตัวแปรทวินาม กำหนดให้ = 0.50

%2 = ค่าสถิติไค-สแควร์ที่องศาอิสระ = df = 1 โดยกำหนดให้เป็นค่าคงที่ = 3.841 และ d = ระดับความถูกต้องในการทดสอบสมมุติฐาน โดยตารางที่ได้มี 2 ตารางตามระดับนัยสำคัญ .01 และ .05 ซึ่งมีจุดอ่อนเช่นเดียวกับจุดอ่อนของตารางสำเร็จของ Yamane และมีค่า  $X^2$  ต่างกันตามที่นักวิจัยกำหนด

## แนวคิดและกระบวนการทศน์เกี่ยวกับการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Taro Yamane

ในหัวข้อนี้ ผู้เขียนจะมุ่งอธิบายถึงแนวคิดและกระบวนการทศน์เกี่ยวกับการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Taro Yamane ซึ่งเป็นที่นิยมใช้ในงานวิจัย วิทยานิพนธ์ หรือตำราทางสถิติในประเทศไทย ทั้งที่สูตรของ Taro Yamane มาจากตำรา Introductory Statistics ซึ่ง ได้เขียนอธิบายสูตรอย่างชัดเจน แต่นักวิจัยคนไทยส่วนใหญ่กลับไม่ได้มีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับสูตรดังกล่าว เนื่องจากไม่เข้าใจว่าสูตรที่ว่านั้นพัฒนามาอย่างไร และควรนำไปใช้เมื่อไหร่ จนกลายเป็นว่าสูตรกำหนดขนาดตัวอย่างของ Yamane เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสารพัดนึกซึ่งได้รับการยอมรับในแวดวงงานวิจัยของประเทศไทย ผู้เขียนจึงมุ่งที่จะนำเสนอถึงแนวคิดพื้นฐานของการใช้สูตรของ Taro Yamane เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในการใช้สูตรดังกล่าวสำหรับการกำหนดขนาดตัวอย่างที่ถูกต้อง ดังนี้ (Butkovic, Smith & Hoffman, 2004)

1. แนวคิดและกระบวนการทศน์พื้นฐานเกี่ยวกับสูตรของ Taro Yamane นั้น ประกอบด้วยดังนี้

1) สูตรของ Taro Yamane ใช้สำหรับการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เท่านั้น ดังนั้นผู้ที่ทำงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlational Research) หรืองานวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) จึงต้องไม่ใช่สูตรของ Yamane เลย เพราะมาจาก philosophy ที่แตกต่างกัน สำหรับ survey research นั้นสูตรของ Taro Yamane มาจากการพิจารณา margin of error ที่เหมาะสม และใช้ Theory of sample survey เป็นรากฐาน ตามแนวทางของ William G. Cochran ค่าพารามิเตอร์ที่สนใจคือ ค่าเฉลี่ย และสัดส่วนความแปรปรวน ในขณะที่ Correlational Research หรือ Experimental Research กำหนดขนาดตัวอย่าง โดยพิจารณาว่าจะต้องมีขนาดตัวอย่างที่เพียงพอที่จะทำให้กำลังของการทดสอบทางสถิติ (Statistical power) สูงพอที่จะ detect ค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวได้ ตามแนวทางของ Jacob Cohen ในตำราชื่อ Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences ซึ่งใช้ Theory of statistical inference เป็นรากฐาน ดังนั้นการนำเอาสูตรของ Yamane มาใช้ไปทั่วจึงเป็นเรื่องที่ไม่ถูกต้อง

2) สูตรของ Taro Yamane เหมาะสมกับการใช้ในงานวิจัยสำหรับตัวแปรสุ่มที่เป็น Bernoulli ด้วยเท่านั้น คือต้องตอบแค่ 0,1 เช่น ใช่ ไม่ใช่ หรือ ชอบ กับ ไม่ชอบ หรือ ชาย กับ หญิง ดังนั้นแม้จะเป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ แต่ถ้าสนใจจะศึกษาค่าเฉลี่ย หรือความแปรปรวนก็จะไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้องในการนำมาใช้ และแม้จะเป็นตัวแปรสุ่มที่เป็นตัวแปรจัดประเภท แต่ถ้ามีได้หลายคำตอบ ก็จะกลายเป็นการแจกแจงแบบมัลติโนเมียล (Multinomial distribution) หรืออื่นๆ ซึ่งไม่ตรงกับสูตรของ Taro Yamane อยู่ดี

3) สูตรของ Yamane นั้น assume ว่า Bernoulli นั้นมีค่าสัดส่วนเท่ากับ 0.5 ทำให้มีความแปรปรวนสูงที่สุด และทำให้ได้ขนาดตัวอย่างที่ใหญ่ที่สุด ซึ่งทำให้การเก็บข้อมูลยากลำบาก ใช้ต้นทุนสูง สิ้นเปลืองเวลาและทรัพยากรมาก

4) สูตรของ Yamane ใช้กับ Finite population หรือประชากรอันตะที่ทราบว่ามีประชากรทั้งหมดกี่คน ถ้าไม่ทราบหรือเป็นประชากรอนันต์ ก็ไม่สามารถจะใช้สูตรของ Yamane ได้อยู่ดี

5) สูตรของ Taro Yamane ต้องใช้กับงานวิจัยเชิงสำรวจที่มีแผนการเลือกตัวอย่างแบบง่ายหรือ Simple random sampling เท่านั้น ถ้าใช้แผนการสุ่มแบบอื่นก็ใช้ไม่ได้

2. การใช้สูตรของ Taro Yamane ที่ถูกต้อง

1) สูตรของ Taro Yamane ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันมากในประเทศไทยได้แก่ สูตร  $n = N / [1 + (Ne^2)]$  ซึ่งสูตรดังกล่าวนี้มีแนวคิดและกระบวนการทศน์ว่า ถ้า population มากก็ใช้ขนาดตัวอย่างมาก โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างของสมาชิก ซึ่งเป็นแนวคิดและกระบวนการทศน์ที่ไม่ถูกต้อง เนื่องจากในการหาขนาดตัวอย่างนั้น จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของ

สมาชิก ไม่ใช่คำนึงถึงขนาดของประชากร ดังนั้น จึงไม่ควรใช้สูตรดังกล่าวของ Yamane นี้ในการหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม

2) สูตรของ Taro Yamane ในการหาขนาดตัวอย่างที่ถูกต้องนั้น ดังที่ได้กล่าวแล้วเกี่ยวกับ ตารางสำเร็จของ Yamane (1973) ซึ่งพัฒนาขึ้นเมื่อปี 1967 โดยมีลักษณะเป็นตารางเดียว และใช้การคำนวณจากขนาดกลุ่มประชากร และความคลาดเคลื่อนเท่านั้น แต่ใช้กับสถิติทดสอบทุกประเภท จึงมีความเหมาะสมน้อย ดังนั้น Yamane จึงได้ทำการปรับปรุงสูตรการคำนวณให้ถูกต้องมากขึ้น โดยเพิ่มค่าความแปรปรวนของประชากร โดยกำหนดจากตัวแปรทวินาม เท่ากับ .50 และ  $Z =$  ค่าประมาณคะแนน  $Z$  ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha$  (ใช้  $Z = 2$  ที่  $\alpha = .05$  และ ใช้  $Z = 3$  ที่  $\alpha = .01$ ) ทั้งสูตรคำนวณขนาดตัวอย่างและตารางกำหนดขนาดตัวอย่างสำเร็จรูปของ Yamane จึงมี 2 สูตรและตาราง สำหรับกรณี  $\alpha = .05$  และ  $.01$  โดยสูตรการคำนวณของ Taro Yamane ในการหาขนาดตัวอย่างที่ได้รับการปรับปรุงนั้น มีดังนี้  $n = [(t*s)^2] / [e^2]$  เมื่อ  $t =$  ค่า  $t$  จากตาราง (ในทางปฏิบัติ ใช้ค่า 1.96),  $s =$  ค่า standard deviation ซึ่งคำนวณจากข้อมูลที่สำคัญที่สำรวจมาเบื้องต้น และ  $e =$  ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ โดยสูตรดังกล่าวได้มาโดยปรับย้ายตัวแปรของสมการ  $t$ -statistics คือ  $t = [X \text{ average}-\mu] / [s/(n^{.5})]$  โดยเมื่อทำการย้ายข้างจัดเทอม จะได้สูตรคำนวณของ Taro Yamane ที่ปรับปรุงแล้ว ดังนี้  $t = e / [s/(n^{.5})]$

ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าการกำหนดขนาดตัวอย่าง ทั้งโดยการใช้ตารางสำเร็จรูป และสูตรคำนวณต่าง ๆ ของนักสถิติในอดีตที่ผ่านมา นั้น ล้วนแต่มีข้อจำกัดในการใช้งาน และขาดความถูกต้อง เทียบตรงในการนำไปใช้เพื่อให้ได้ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม ดังนั้น Cohen (1977) จึงได้พัฒนาสูตรคำนวณสำหรับใช้ในการทดสอบค่าสถิติหลายวิธี ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับมาจนถึงปัจจุบันนี้ว่าเป็นสูตรคำนวณที่สมบูรณ์ที่สุด โดยปรากฏเป็นครั้งแรกในหนังสือเรื่อง "Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences" ของ Cohen ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 และ 2 (1977, 1988) ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นการพัฒนาชุดตารางสำเร็จสำหรับการวิเคราะห์เพื่อประมาณค่าขนาดตัวอย่างอำนาจการทดสอบ เมื่อทราบค่าของขนาดอิทธิพล และระดับนัยสำคัญที่อำนวยความสะดวกให้นักวิจัยสามารถกำหนดขนาดตัวอย่าง และประมาณค่าอำนาจการทดสอบได้อย่างเหมาะสม หนังสือแสดงตารางการอ่านค่าขนาดตัวอย่าง อำนาจการทดสอบ สำหรับสถิติวิเคราะห์แต่ละแบบตั้งแต่  $t$ -test ไปจนถึง การทดสอบสถิติวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม (multivariate statistical analysis) โดยมีตารางแต่ละตารางสำหรับ การทดสอบแต่ละแบบ หนังสือจึงมีความหนาแน่นโดยเฉพาะในฉบับพิมพ์ครั้งที่สอง และเป็นหนังสือที่นักวิจัยทั่วโลกรู้จักและใช้ประโยชน์กันอย่างกว้างขวาง โดยช่วยให้นักวิจัยเข้าถึงหลักการและสูตรในการกำหนดขนาดตัวอย่าง และการประมาณค่าอำนาจการทดสอบสำหรับการวิจัยที่เหมาะสมกับค่าสถิติทดสอบทุกชนิด คุณค่าที่สำคัญคือการเป็นฐานคิดสำหรับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ การกำหนดขนาดตัวอย่างและการประมาณค่าพารามิเตอร์ ซึ่งช่วยให้นักวิจัยทำได้สะดวกรวดเร็วและถูกต้องกว่าวิธีแบบดั้งเดิม

### แนวคิดและกระบวนการทัศน์ในการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

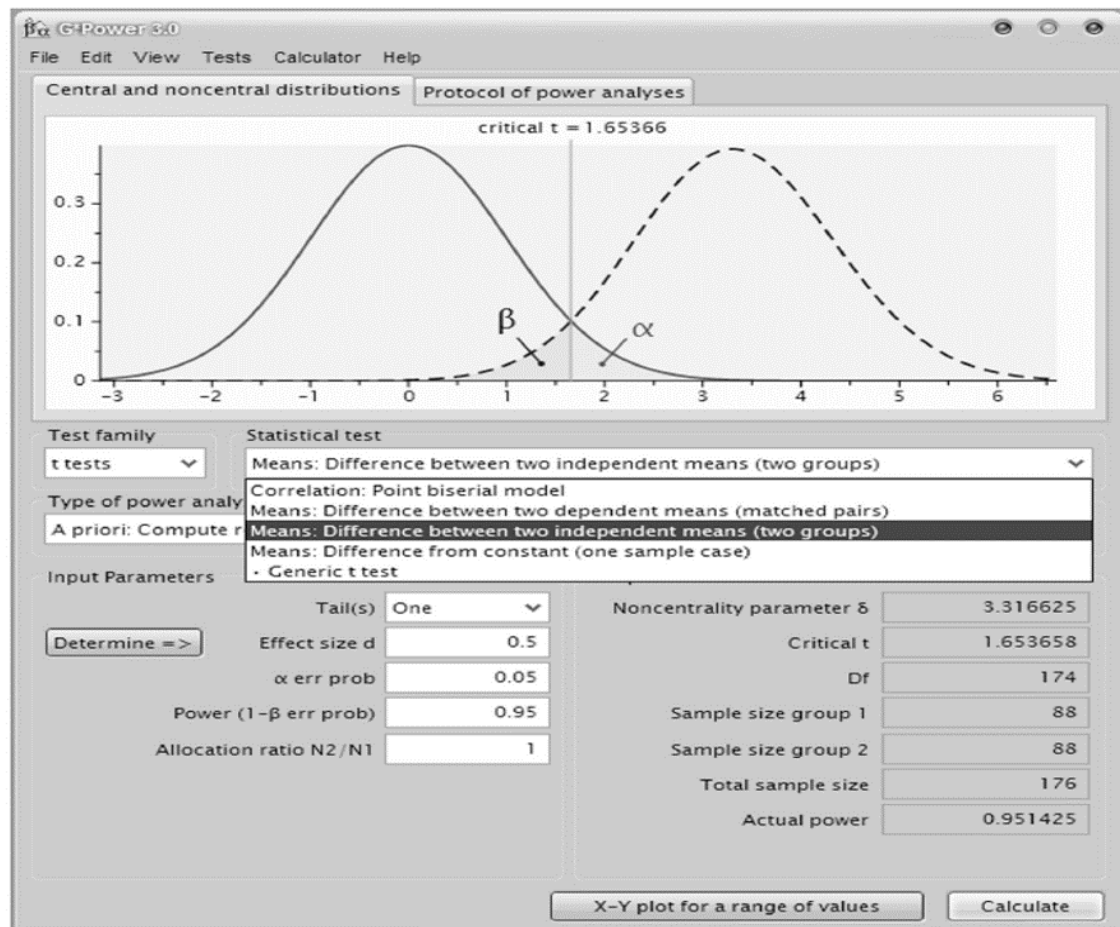
เมื่อมีการพัฒนาชุดตารางสำเร็จที่พัฒนาโดย Cohen (1977) สำหรับการวิเคราะห์หาอำนาจการทดสอบ ยุคที่สามของสถิติจึงได้เริ่มต้นขึ้นประมาณปี ค.ศ.1988 โดยได้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำนวนมากทั้งโปรแกรมให้เปล่า โปรแกรมร่วมใช้ และโปรแกรมเชิงพาณิชย์ (free-ware, shareware and commercial program) เพื่ออำนวยความสะดวกในการประมาณค่าอำนาจการทดสอบ เช่น โปรแกรม MS/PC-DOS computer และโปรแกรม G\*Power นับจากนั้นมา การประมาณค่าอำนาจการทดสอบและการกำหนดขนาดตัวอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยผู้เขียนเห็นว่า โปรแกรม G\*Power เป็นโปรแกรมที่ดีมากและสมบูรณ์ที่สร้างจากสูตรของ Cohen (1977) และผ่านการตรวจสอบ/รับรองคุณภาพโดยนักวิจัยหลายคน สมควรที่นักวิจัยไทยได้เรียนรู้และใช้ประโยชน์เพื่อให้การกำหนดกลุ่มตัวอย่างให้ถูกต้องสมบูรณ์และทันสมัยเหมาะสมกับการเผยแพร่ผลงานวิจัยในระดับสากล โดยผู้เขียนจะนำเสนอหัวข้อนี้ใน 3 ประเด็นได้แก่ คือ 1) แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม G\*Power 2) หลักเบื้องต้นในการใช้โปรแกรม G\*Power และ 3) แนะนำแหล่งดาวน์โหลดโปรแกรมและคำนวณกลุ่มตัวอย่างออนไลน์ ดังนี้

1. แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม G\*Power 3 โปรแกรม G\*Power ได้รับการพัฒนาเมื่อปี 1996 เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้งานได้ทั้ง Windows and Mac platform ต่อมามีการพัฒนา G\*Power 2 และ G\*Power 3 ในช่วงปี 2003-2007 และล่าสุดมีการพัฒนา G\*Power 3.1 แต่การพัฒนาคู่มือการใช้โปรแกรมยังไม่เสร็จสมบูรณ์ ต้องใช้คู่มือการใช้โปรแกรม G\*Power 2 ควบคู่กันไป ซึ่งจากเอกสารของ Faul, Erdfelder, Lang & Buchner (2007); Faul, Erdfelder, Buchner & Lang (2009); Buchner, (2010) สามารถสรุปได้ว่า โปรแกรม G\*Power 3.1 สามารถรองรับการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ ได้ถึง 5 แบบ ตามที่ Cohen (1977, 1988) ระบุไว้ โดยการวิเคราะห์ทั้ง 5 แบบ คือ 1) การวิเคราะห์อำนาจการทดสอบก่อนการวิจัย (priori power analysis) เป็นการกำหนดขนาดตัวอย่างจากค่าอำนาจการทดสอบที่นักวิจัยต้องการ 2) การวิเคราะห์อำนาจการทดสอบหลังการวิจัย (post hoc power analysis) เป็นการประมาณค่าอำนาจการทดสอบจากขนาดตัวอย่างที่นักวิจัยใช้ในการวิจัย ให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้องมากกว่าวิธี retrospective power analysis ที่ใช้ในโปรแกรม SPSS และ โปรแกรมอื่นๆ ซึ่งมีข้อดกลงเบื้องต้นที่เป็นปัญหาหลายข้อ 3) การวิเคราะห์อำนาจการทดสอบแบบประนีประนอม (compromise power analysis) เป็นการวิเคราะห์ที่ทำได้ทั้งก่อนและหลังการวิจัย โดยมีการกำหนดอัตราส่วนความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน (error probability ratio) =  $q = \alpha/p$  กรณีการใช้  $q = 1$  แสดงว่านักวิจัยประกันการทดสอบโดยยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการทดสอบทั้งสองประเภทมีค่าเท่ากัน วิธีนี้มีประโยชน์เมื่อผลการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบก่อนการวิจัยได้ขนาดตัวอย่างที่มีจำนวนสูงกว่าประชากรที่มีอยู่จริง นักวิจัยอาจใช้การวิเคราะห์อำนาจการทดสอบแบบประนีประนอม โดยกำหนดขนาดตัวอย่างสูงสุดตามที่เป็นจริง และกำหนดค่า  $q = 4$  ซึ่งเป็นการยอมให้มีความคลาดเคลื่อนประเภทที่หนึ่งสูงมากเมื่อเทียบกับประเภทที่สองเนื่องจากขนาดตัวอย่าง 4) การวิเคราะห์ความไว (sensitivity analysis) เป็นการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพล (effect size) ที่เป็นจุดวิกฤติของขนาดตัวอย่าง ค่าอำนาจการทดสอบและระดับนัยสำคัญที่นักวิจัยกำหนด ซึ่งรับประกันได้ว่าผลการวิจัยมีอำนาจการทดสอบตามที่นักวิจัยต้องการ และ 5) การวิเคราะห์เกณฑ์ (criterion analysis) เช่น ในการทดสอบความกลมกลืน (goodness of fit test) เป็นต้น

2. ตัวอย่างการเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ ในการเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ หรือสถิติที่จะใช้ในการวิเคราะห์นั้น จะใช้หลักเกณฑ์เดียวกันกับหลักในการเลือกใช้สถิติทั่วไปในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น 1) หากต้องการทดสอบความแปรปรวนระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ก็ควรเลือกใช้สถิติกลุ่ม t-tests 2) หากต้องการทดสอบความแปรปรวนระหว่างกลุ่มตัวอย่าง > 2 กลุ่มขึ้นไป หรือต้องการวิเคราะห์การถดถอย ก็ควรเลือกใช้สถิติกลุ่ม F-tests 3) หากต้องการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ก็ควรเลือกใช้สถิติกลุ่ม z-tests Correlation และ 4) หากต้องการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับภาวะต่างๆ ของชุดข้อมูล เช่น การทดสอบภาวะสภาวะปกติ (Test of Goodness of Fit) ก็ควรเลือกใช้สถิติกลุ่ม  $\chi^2$ -test เป็นต้น ทั้งนี้ในการเลือกประเภทของสถิติที่ใช้ ยังต้องคำนึงถึงเงื่อนไข และข้อดกลงเบื้องต้นของการใช้สถิตินั้นๆ เสมอ เช่นเดียวกับการเลือกใช้สถิติในโปรแกรมการวิเคราะห์ทางสถิติอื่นๆ และจากการที่นักวิจัยส่วนใหญ่ต้องใช้ในการกำหนดขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมก่อนการวิจัย และใช้การวิเคราะห์อำนาจการทดสอบก่อนการวิจัย (priori power analysis) G\*Power 3 และ 3.1 จึงได้เสนอวิธีการประมาณค่าขนาดตัวอย่างเฉพาะการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบก่อนการวิจัย ซึ่งจะได้อธิบายในหัวข้อต่อไป

3. หลักเบื้องต้นในการใช้โปรแกรม G\*Power 3 และ 3.1 ในการใช้โปรแกรม G\*Power 3 และ 3.1 Faul, Erdfelder, Lang & Buchner, 2007; Faul, Erdfelder, Buchner & Lang, 2009; Buchner, 2010 ได้อธิบายโดยสรุปว่า ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) เลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่เหมาะสมกับปัญหาวิจัยที่ต้องการจากเมนูหลัก ซึ่งมีสถิติให้เลือกใช้ 5 กลุ่ม (t, z, F,  $\chi^2$  หรือ exact test) แต่ละกลุ่มมีสถิติทดสอบอีกหลายประเภท เช่น กลุ่ม t-test มีสถิติทดสอบในโปรแกรม G\*Power ถึง 12 ประเภท 2) เลือก วิธีการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบหนึ่งในห้าแบบข้างต้น เช่น เลือก t-independent samples จากกลุ่ม t-test 3) ป้อนข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ขนาดตัวอย่างตามที่กำหนดไว้และ 4)

คลิกปุ่ม “Calculate” ที่หน้าต่าง โปรแกรมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ซึ่งหน้าจอแสดงผลการวิเคราะห์ และภาพแสดงความคลาดเคลื่อนทั้งสองประเภทปรากฏดังภาพที่ 2 ดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอแสดงผลการใช้โปรแกรม G\*Power 3 และ 3.1

ที่มา: Buchner (2010)

ขั้นตอนที่ 3 คือ การป้อนข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ขนาดตัวอย่างตามที่กำหนดไว้รวม 4 ค่า ได้แก่ 1) ค่าขนาดอิทธิพล (effect size) 2) ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนในการทดสอบประเภทที่หนึ่ง =  $\alpha$  3) อำนาจการทดสอบ =  $(1 - \text{ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนในการทดสอบประเภทที่สอง}) = (1 - \beta)$  และ 4) อัตราส่วนของการจัดสรรขนาดตัวอย่าง (allocation ratio) =  $N_2/N_1$  ซึ่งนิยมกำหนดให้มีขนาดตัวอย่างสองกลุ่มเท่ากัน โดย  $N_2/N_1 = 1$  การกำหนดค่าขนาดอิทธิพลทำได้ 2 วิธีคือ 1) การป้อนข้อมูลดิบได้โดยตรงและให้โปรแกรมประมาณค่าขนาด อิทธิพลให้ และ 2) การป้อนข้อมูลขนาดอิทธิพลโดยตรง วิธีนี้นักวิจัยต้องมีข้อค้นพบจากงานวิจัยในอดีตรู้ ค่าขนาดอิทธิพล และ ป้อนข้อมูลโดยใช้ค่าขนาดอิทธิพลที่ทราบ หรือใส่ ค่าประมาณขนาดอิทธิพลที่ Cohen (1977) กำหนดไว้แยกเป็น 3 ระดับ คือ ขนาดเล็ก ปานกลาง และใหญ่ ตามประเภทของค่าขนาดอิทธิพล ที่ สำคัญรวม 6 ประเภท คือ 1) ขนาด อิทธิพลสำหรับการทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม =  $d$  2) ขนาดอิทธิพลสำหรับการทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย มากกว่าสองกลุ่ม =  $f$  3) ขนาดอิทธิพลสำหรับการทดสอบ ไค-สแควร์ =  $W$  4) ขนาดอิทธิพลสำหรับการทดสอบ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ =  $P$  5) ขนาดอิทธิพลสำหรับการทดสอบเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ =  $q$  และ 6) ขนาด อิทธิพลสำหรับการทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณในการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นตรง

4. แนะนำแหล่งดาวน์โหลดโปรแกรมและคำนวณกลุ่มตัวอย่างออนไลน์ ผู้สนใจสามารถ Download โปรแกรมสำหรับคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยสูตรของ Taro Yamane ซึ่งเป็นไฟล์ Excel ชื่อไฟล์ โปรแกรมสำหรับคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง.xls จากลิงค์ [www.fbakm.com/spss.exe](http://www.fbakm.com/spss.exe) อีกทั้งสามารถ Download โปรแกรมสำหรับคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง G\*Power 3.1 ใน Version ล่าสุดทั้งในระบบปฏิบัติการแบบ Windows Version และระบบปฏิบัติการแบบ OS X Version รวมทั้งคู่มือการใช้งานโปรแกรมได้จากลิงค์ <http://www.gpower.hhi.de/fileadmin/...> นอกจากนี้ยังสามารถ download โปรแกรม และคู่มือได้จาก web page ของมหาวิทยาลัย Heinrich-Heine-Universität ที่ web site: <http://www.psych.uni-duesseldorf.de/abteilungen/aap/gpower3/> และที่เว็บเพจของ G\*Power ยังมี 'Tutorial' ที่แนะนำการใช้โปรแกรม และช่วยให้ผู้ใช้สามารถอัปเดตโปรแกรมได้ รวมทั้งสามารถติดต่อสอบถามปัญหา หรือแจ้งปัญหาการใช้ทางอีเมลได้โดยตรงที่ E-mail address ต่อไปนี้ [g\\*power-feedback@uni-duesseldorf.de](mailto:g*power-feedback@uni-duesseldorf.de). (Buchner, 2010) และผู้สนใจสามารถเข้าดูโปรแกรมคำนวณกลุ่มตัวอย่างออนไลน์อื่นๆ ได้จากลิงค์ <http://www.socscistatistics.com/tests/Default.aspx>

## เอกสารอ้างอิง

- นางลักษณ์ วิรัชชัย. 2555. *วิธีการที่ถูกต้องและทันสมัยในการกำหนดขนาดตัวอย่าง*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- อารยา ประเสริฐชัย. 2558. "การใช้โปรแกรม G\*Power อย่างง่าย." *จุลสารสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพออนไลน์* 4 (2): 1-3.
- ปรีชา อุปโยคิน. 2554. *ความแตกต่างระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพกับการวิจัยเชิงปริมาณ*. เชียงราย: มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. 2557. *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS*. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ: บิซิเนสอาร์แอนด์ดี
- Buchner, A. 2010. **G\*Power: Users Guide-Analysis by design**. Düsseldorf: Heinrich-Heine-Universität.
- Butkovich, N., Smith, F., and Hoffman, C. 2004. **A Comparison of updating frequency between web of science and current contents connect**. Belmont: Wadsworth.
- Cochran, W., 1963. **Sampling techniques**. 2<sup>nd</sup> ed. New York: John Wiley and Sons.
- Cohen, J. 1977. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. New York: Academic.
- Cohen, J. 1988. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2<sup>nd</sup> ed. New Jersey: Erlbaum.
- Erdfelder, E., Faul, F., and Buchner, A. 2007. "G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences." **Behavioral Research Method Journal** 39 (1): 175-191.
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., and Lang, G. 2009. "Statistical power analyses using G\*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses." **Behavior Research Methods Journal** 41 (1): 1149-1160.
- Hair, J., Black, W., Babin, J., and Anderson, E. 2010. **Multivariate Data Analysis**. 7<sup>th</sup> ed. New York: Pearson.
- Howell, C. 2010. **Statistical methods for psychology**. 7<sup>th</sup> ed. Belmont: Wadsworth.
- Kerlinger, F. & Lee, H. 2000. **Foundations of behavioral research**. 4<sup>th</sup> ed. New York: Harcourt.

Choomalee, K. and Rungruang., S. 2015. "G\*Power as an Alternative option in Setting Sample Size." **Health and Safety Management in Community Research** 10 (2): 1-17

Krejcie, R. and Morgan, D. 1970. "Determining Sample Size for Research Activities." **Educational and Psychological Measurement** 30 (1): 607-610.

Yamane., T. 1973. **Statistics: An Introductory Analysis**. 3<sup>rd</sup> ed. New York. Harper & Row.