

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

สำหรับ Repeated Measures ANCOVA

ด้วยโปรแกรม G*Power



ACEP

ASEAN Cancer Epidemiology
and Prevention Research Group

รองศาสตราจารย์ ดร. พงษ์เดช สารการ

สาขาวิชาวิทยาการระบาดและชีวสถิติ, คณะสาธารณสุขศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail : spong@kku.ac.th Website : <https://pongdechonline.com>

1 ขั้นตอนที่ 1 เตรียมข้อมูลก่อนคำนวณขนาดตัวอย่าง

Repeated Measures ANCOVA: ข้อมูลวัดซ้ำ 3 ครั้ง สองกลุ่ม



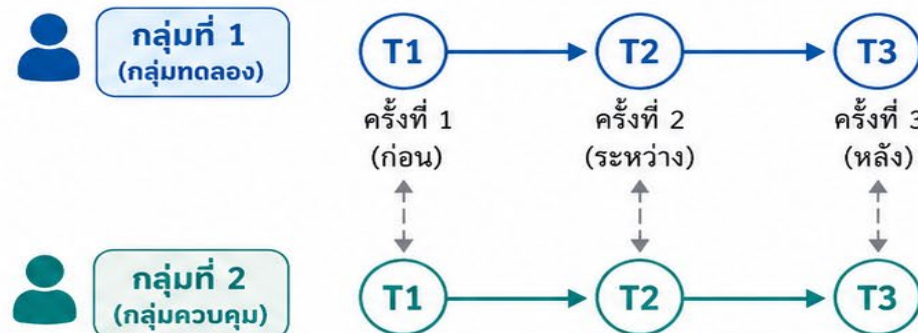
รายการเตรียมข้อมูล (Checklist)

- 1 กำหนดวัตถุประสงค์หลักของการวิเคราะห์
- 2 ระบุผลที่สนใจ เช่น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเวลา \times กลุ่ม
- 3 กำหนดจำนวนกลุ่ม = 2
- 4 กำหนดจำนวนครั้งที่วัด = 3
- 5 เตรียมค่า effect size, α , power
- 6 ประมาณค่าสหสัมพันธ์ระหว่างการวัดซ้ำ และค่า ϵ



หมายเหตุ: ใน G*Power ไม่มีเมนูชื่อ Repeated Measures ANCOVA โดยตรง จึงนิยมใช้ ANOVA: Repeated measures, within-between interaction เป็นแนวทางประมาณขนาดตัวอย่าง

โครงสร้างการศึกษา: 2 กลุ่ม วัดซ้ำ 3 ครั้ง



ค่าที่ใช้ในการคำนวณ (ตัวอย่างค่าเริ่มต้น)

Effect size (f)	จากงานวิจัยเดิม / pilot study
α α err prob	0.05
Power (1- β)	0.80 หรือ 0.90
Corr among repeated measures	เช่น 0.50
ϵ Nonsphericity correction ϵ	เช่น 1.00



ถ้ามี **covariate** ที่ช่วยอธิบายความแปรปรวนได้ดี การวิเคราะห์จริงอาจใช้ตัวอย่างน้อยลง แต่การคำนวณแบบนี้มักใช้เป็นค่าประมาณอย่างระมัดระวัง



2 ขั้นตอนที่ 2 เลือกประเภทการคำนวณใน G*Power แนวทางประมาณสำหรับ Repeated Measures ANCOVA



ลำดับการเลือกเมนู

- 1 เปิดโปรแกรม G*Power
- 2 Test family = F tests
- 3 Statistical test = ANOVA:
Repeated measures,
within-between interaction
- 4 Type of power analysis =
A priori: Compute required
sample size



หมายเหตุ: ใน G*Power ไม่มีเมนูชื่อ Repeated Measures ANCOVA โดยตรง จึงนิยมนำเมนูนี้เพื่อประมาณขนาดตัวอย่าง สำหรับการทดสอบ Time × Group

The screenshot shows the G*Power software interface with the following settings:

- Test family: F tests
- Statistical test: ANOVA: Repeated measures, within-between interaction
- Type of power analysis: A priori: Compute required sample size
- Input Parameters: Determine => Effect size f, α err prob, Power (1- β err prob), Number of groups, Number of measurements, Corr among rep. measures, Nonsphericity correction ϵ
- Output Parameters: Noncentrality parameter λ , Critical F, Numerator df, Denominator df, Total sample size, Actual power



จุดสำคัญ: หากโจทย์วิจัยสนใจการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันระหว่างกลุ่มตามเวลา
ให้เน้นผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างเวลา × กลุ่ม



3

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดค่า Effect Size (f)

ใช้ข้อมูลจากงานวิจัยเดิม หรือ pilot study



แนวทางกำหนด effect size

- 1 ค้นหางานวิจัยเดิมที่มีผลของ Time × Group
- 2 ถ้ามีค่า partial η^2 สามารถแปลงเป็น Cohen's f ได้
- 3 หากไม่มีข้อมูล ให้ใช้ pilot study หรือค่าที่สมเหตุสมผล
- 4 หลีกเลี่ยงการเดาค่า effect size โดยไม่มีเหตุผล

ตัวอย่างการแปลง

$$f = \sqrt{\frac{\eta_p^2}{1 - \eta_p^2}}$$

เกณฑ์ตีความเบื้องต้น

ระดับ	ค่า f
● Small	= 0.10
■ Medium	= 0.25
▲ Large	= 0.40

G*Power: Effect size helper (ตัวช่วยกำหนดค่า effect size)

G*Power 3.1.9.7

Test family: F tests
Statistical test: ANOVA: Repeated measures, within-between interaction

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

Input Parameters:

Effect size (f)	0.25
α err prob	0.05
Power (1- β err prob)	0.80
Number of groups	2

Determine

สามารถใช้ปุ่ม Determine เพื่อช่วยคำนวณหรืออ้างอิงค่ามาตรฐาน



คำแนะนำ: ควรรายงานแหล่งที่มาของ effect size ทุกครั้ง เช่น จากวรรณกรรมหรือการศึกษานำร่อง



4

ขั้นตอนที่ 4 ป้อนค่าพารามิเตอร์หลัก ตัวอย่างสำหรับ 2 กลุ่ม วัดซ้ำ 3 ครั้ง



ค่าที่ต้องระบุใน G*Power

1		Effect size f	= 0.25
2	α	α err prob	= 0.05
3		Power ($1-\beta$ err prob)	= 0.80
4		Number of groups	= 2
5		Number of measurements	= 3
6		Corr among rep measures	= 0.50
7	ϵ	Nonsphericity correction ϵ	= 1.00

หน้าต่างการป้อนค่าในโปรแกรม G*Power (ตัวอย่าง)

G*Power 3.1.9.7

File Edit View Tests Calculator Help

Central and noncentral distributions Protocol of power analyses

Test family: F tests
Statistical test: ANOVA: Repeated measures, between-within interaction

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

Input Parameters

Determine =>

Effect size f	0.25
α err prob	0.05
Power ($1-\beta$ err prob)	0.80
Number of groups	2
Number of measurements	3
Corr among rep measures	0.50
Nonsphericity correction ϵ	1.00

Output Parameters

Noncentrality parameter λ	10.5000000
Critical F	3.1072713
Numerator df	2.0000000
Denominator df	
Total sample size	(to be computed)

Corr among rep measures
คือค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกรวัดซ้ำ

ϵ ใช้สะท้อนการละเมิด sphericity; หากไม่แน่ใจ อาจใช้ 1.00 เป็นค่าเริ่มต้นอย่างระมัดระวัง



ค่าทุกตัวควรสอดคล้องกับลักษณะการศึกษาและข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



5

ขั้นตอนที่ 5 กด Calculate และอ่านผลลัพธ์ แปลผลขนาดตัวอย่างที่โปรแกรมคำนวณได้



ลำดับการทำงาน

1

ตรวจสอบค่าที่ป้อนอีกครั้ง

2

กดปุ่ม Calculate

3

อ่านค่า Total sample size

4

ตรวจสอบค่า Actual power และค่าอื่น ๆ

ตัวอย่างผลลัพธ์จาก G*Power

G*Power 3.1.9.7

File Edit View Tests Calculator Help

Test family

F tests

Statistical test

ANOVA: Repeated measures, within-between interaction

Type of power analysis

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

Output Parameters

Total sample size	44
Actual power ($1-\beta$)	0.804
Critical F	3.21
Numerator df	2.00
Denominator df	40.00
α err prob	0.050



ตัวอย่างนี้หมายถึงต้องใช้ตัวอย่างรวมอย่างน้อย **44** คน
ก่อนเพื่อการสุ่มหาย



ข้อควรจำ: ตัวเลขที่ได้จะเปลี่ยนตาม effect size, power, จำนวนครั้งที่วัด, ค่า correlation และ ϵ



6

ขั้นตอนที่ 6 ปรับเพื่อการสูญหายของตัวอย่าง คำนวณจำนวนที่ต้องรับเข้าให้เพียงพอ



สูตรที่ใช้

$$N_{\text{ปรับแล้ว}} = \frac{N_{\text{ที่คำนวณได้}}}{(1 - \text{อัตราการสูญหาย})}$$



ตัวอย่างการคำนวณ

1

ถ้า N รวม = 44

2

คาดว่าสูญหาย 10%

3

$$N_{\text{ปรับแล้ว}} = \frac{44}{0.90} = 48.9$$

4

ดังนั้นควรใช้ประมาณ **50** คน



การจัดสรรต่อกลุ่ม

รายการ	จำนวน
 ขนาดตัวอย่างรวมที่คำนวณได้	= 44
 เพื่อสูญหาย 10%	= 49
 จำนวนที่ใช้จริง (ปัดขึ้น)	= 50
 ต่อกลุ่ม (2 กลุ่ม)	= 25 คน



อัตราการสูญหายควรอ้างอิงจากประสบการณ์เดิมหรือลักษณะการติดตามของการศึกษา



7

ขั้นตอนที่ 7 เขียนรายงานผลการคำนวณขนาดตัวอย่าง ตัวอย่างข้อความสำหรับระเบียบวิธีวิจัย



องค์ประกอบที่ควรรายงาน

- 1 โปรแกรมที่ใช้
- 2 ชนิดการทดสอบที่เลือก
- 3 effect size
- 4 ค่า α และ power
- 5 จำนวนกลุ่มและจำนวนครั้งที่วัด
- 6 การเพื่อสูญหายของตัวอย่าง



ตัวอย่างการเขียนรายงาน

“

คำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power โดยเลือก F tests และ Statistical test = ANOVA: Repeated measures, within-between interaction ใช้การคำนวณแบบ A priori กำหนดค่า effect size $f = 0.25$, ระดับนัยสำคัญ 0.05, อำนาจการทดสอบ 0.80, จำนวนกลุ่ม 2 กลุ่ม, จำนวนครั้งที่วัด 3 ครั้ง, ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างการวัดซ้ำ 0.50 และค่า nonsphericity correction $\epsilon = 1.00$ ได้ขนาดตัวอย่างรวมอย่างน้อย 44 คน และเมื่อเพื่อการสูญหายร้อยละ 10 จึงควรรับเข้าศึกษาอย่างน้อย 50 คน

”



หมายเหตุ: แนวทางนี้เป็นการประมาณสำหรับ repeated measures ANCOVA เนื่องจาก G*Power ไม่มีเมนูชื่อดังกล่าวโดยตรง



สรุป: ระบุสมมติฐานและพารามิเตอร์ที่ใช้ให้ครบ เพื่อให้ผู้อ่านประเมินความเหมาะสมของขนาดตัวอย่างได้



Thank you

E-mail : spongdkku@kku.ac.th

<https://pongdechonline.com>

