การออกแบบการวิจัย รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณ การกำหนดตัวอย่างและการวิเคราะห์ข้อมูล

โครงการฝึกอบรม
“สร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ (ลูกไก่)” รุ่นที่ 6

7 – 11 พฤษภาคม 2561

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติยา วงษ์ขันธ์

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

kitt_w_2000@yahoo.ie

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

- จำแนกความแตกต่างระหว่างการออกแบบการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ
- สามารถออกแบบการวิจัยได้สอดคล้องกับโจทย์การวิจัยที่ต้องการคำตอบ
- สามารถอธิบายหลักการคำนวณขนาดตัวอย่างและหลักการสุ่มตัวอย่างได้ถูกต้องและเหมาะสมกับแบบแผนการวิจัยเชิงปริมาณ
- สามารถออกแบบแผนการวิจัย การคำนวณขนาดตัวอย่างและวิธีสุ่มตัวอย่าง ใช้สถิติที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และสมมติฐานที่ถูกต้องกับแบบแผนการวิจัยเชิงปริมาณ

การออกแบบการวิจัย (Research design)

- เปรียบเสมือนแบบแปลน (Blue print) สำหรับใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย

การออกแบบการวิจัยมีเป้าหมายเพื่อ

- หาคำตอบให้กับคำถามหรือประเด็นการวิจัยอย่างแมนยำ เที่ยงตรง และประหยัด
- ควบคุมความแปรปรวนต่างๆ ได้แก่ ความแปรปรวนจากสิ่งทดลอง (treatment) และปจจัยภายนอก ฯลฯ โดยใชหลัก MAX MIN CON Principle

ประเภทของการวิจัย แบ่งตามเป้าหมายของการใช้ประโยชน์

สร้างองค์ความรู้
คิดค้นเทคโนโลยีใหม่

แก้ปัญหาโดยประยุกต์
จากผลของการวิจัย
พื้นฐาน

ผลผลิต/กระบวนการ
เพื่อตอบสนองผู้ใช้

การวิจัยพื้นฐาน
(Basic research)

→

การวิจัยประยุกต์
(Applied research)

→

การวิจัยและพัฒนา

↙ ผลผลิตใหม่

↘ กระบวนการใหม่

ประเภทของการวิจัย

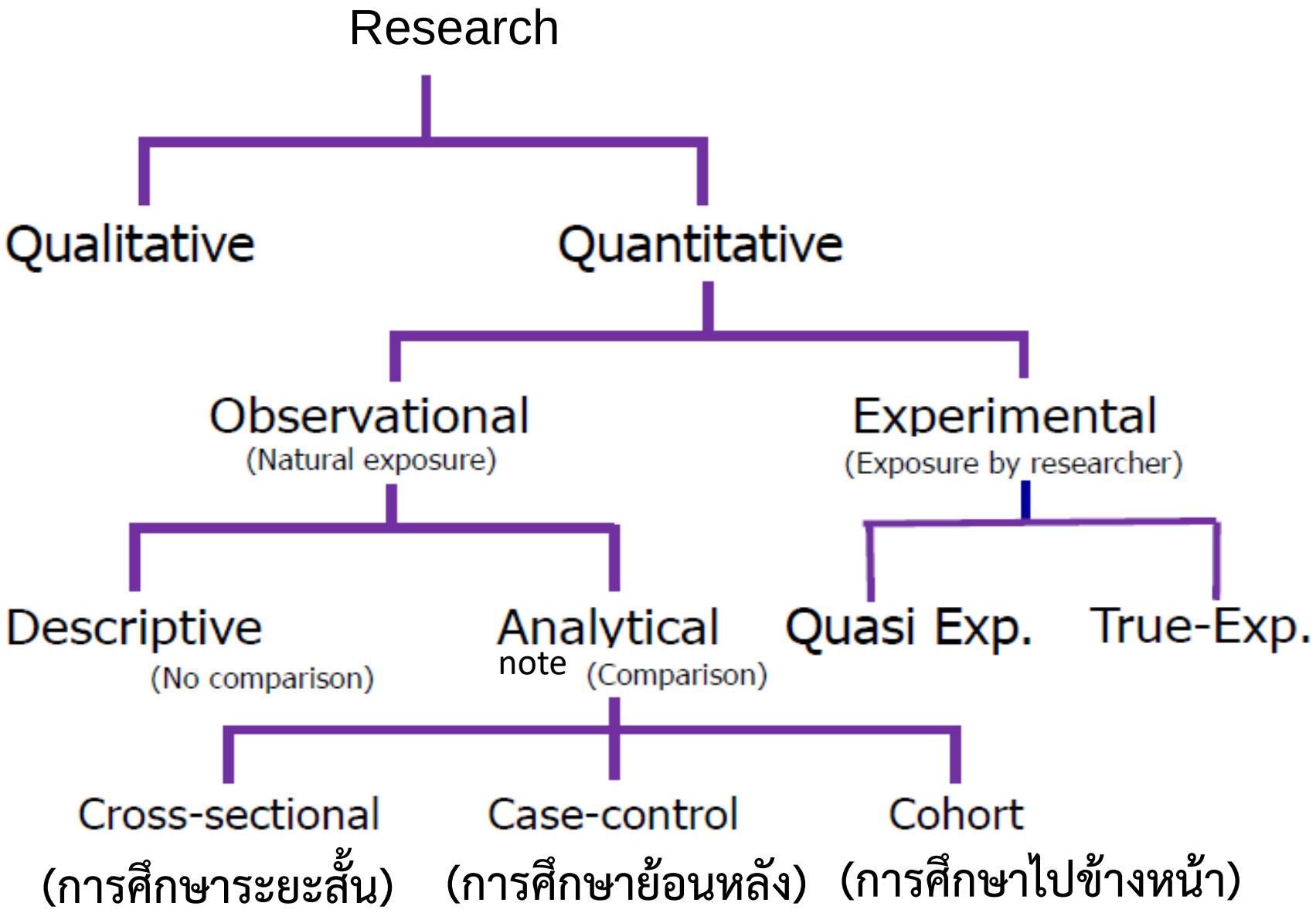
แบ่งตามกระบวนการรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

- **การวิจัยในเชิงปริมาณ** (Quantitative Research) เช่น
  การสำรวจ การพยากรณ์ การประมาณค่า ฯลฯ

- **การวิจัยในเชิงคุณภาพ** (Qualitative Research) เช่น
  การพรรณา การอธิบาย การบรรยาย ฯลฯ

หลักการสำคัญของการวิจัยเชิงปริมาณ

- เป็นการแสวงหาความรู้เชิงประจักษ์
- มีทฤษฎีหรือกรอบแนวคิดเป็นแนวทางในการดำเนินงานอย่างชัดเจน
- เน้นการใช้ตัวเลขเป็นหลักฐานสนับสนุนข้อค้นพบและข้อสรุปต่าง
- มีจุดมุ่งหมายเพื่อบรรยายลักษณะ ทำนายความสัมพันธ์ หรืออธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุ-ผล
- อาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การวัดผลและการวิเคราะห์เชิงสถิติเป็นเครื่องมือเพื่อนำไปสู่ความแม่นยำของผลการวิจัย
- แปลงคุณสมบัติของสิ่งที่ทำการศึกษาออกมาเป็นตัวเลขอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปคำนวณหาความแม่นยำ น่าเชื่อถือ ปลอดจากอคติและค่านิยมของสังคม

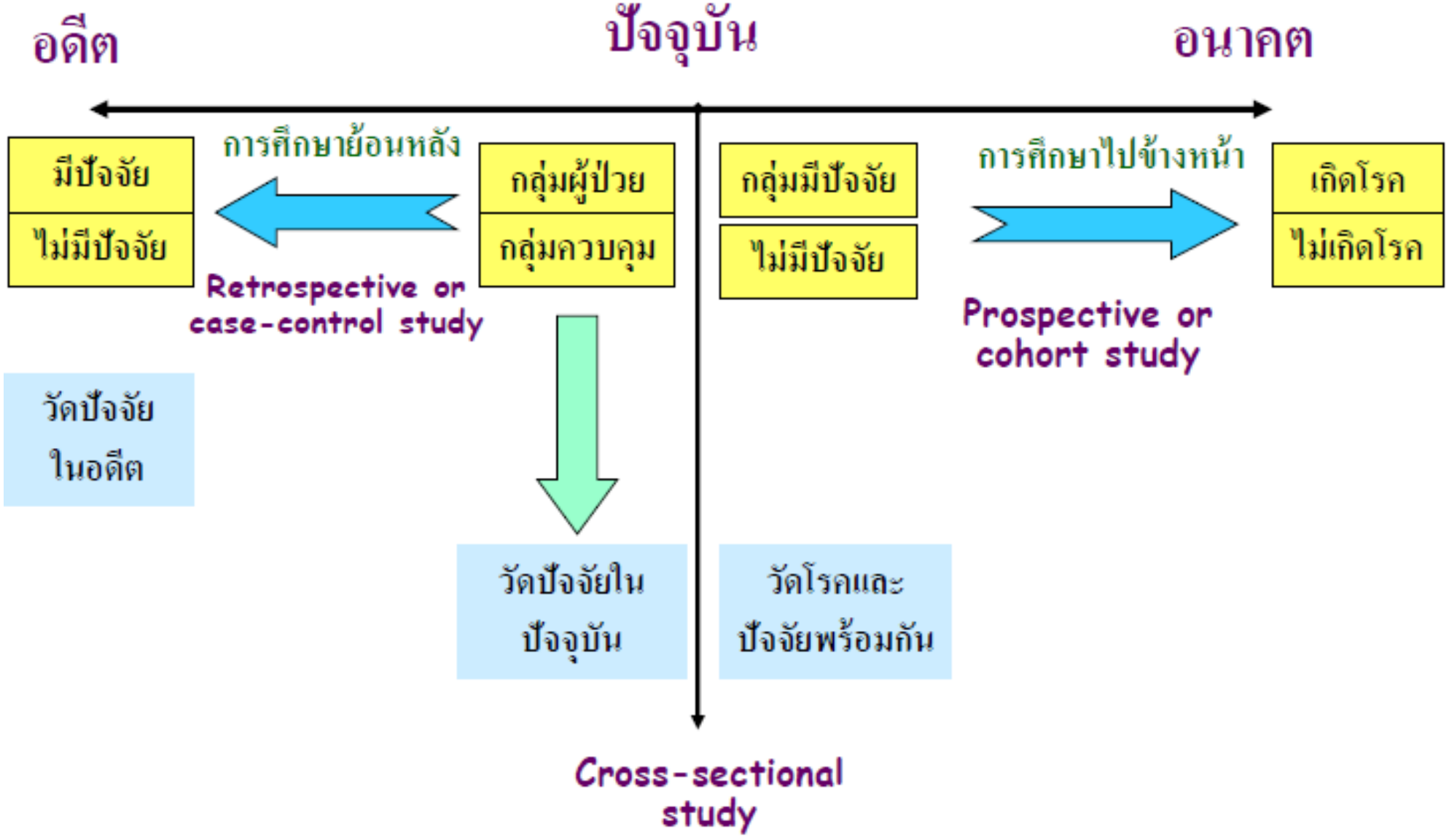

Research
Qualitative
Quantitative
Observational
(Natural exposure)
Experimental
(Exposure by researcher)
Descriptive
(No comparison)
Analytical
note
(Comparison)
Quasi Exp.
True-Exp.
Cross-sectional
(การศึกษาระยะสั้น)
Case-control
(การศึกษาย้อนหลัง)
Cohort
(การศึกษาไปข้างหน้า)

ความแตกต่างของรูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณ

	Observational	Quasi Exp.	True Exp.
การจัดกระทำ (Manipulation)	ไม่มี	มี	มี
การควบคุม (Control)			
- ตัวแปรแทรกซ้อน	เคร่งครัดน้อย	เคร่งครัดน้อย	เคร่งครัด
- สิ่งทดลอง	ไม่มี	เคร่งครัดน้อย	เคร่งครัด
- กลุ่มควบคุม	ไม่มี	มี/ไม่มีก็ได้	มี
การสุ่ม (Randomization)			
- Random selection	มี	มี	มี
- Random assignment	ไม่มี	มี/ไม่มีก็ได้	มี

อ้างอิงที่มา: ผศ.ดร.เมรีรัตน์ มั่นวง

รูปแบบการศึกษาเชิงวิเคราะห์



Is random assignment used?

yes

Randomized or true experiment

no

Is there a control group or multiple measure?

yes

Quasi-experiment

no

Non-experiment

อ้างที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

แบบแผนการวิจัย (Types of Research Design)

1. แบบแผนการทดลองขั้นต้น (Pre-experimental research design)
2. แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง (True experimental research design)
3. แบบแผนการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research design)
4. แบบแผนการวิจัยแบบไม่ทดลอง (Non-experimental research design)

อ้างที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

แบบแผนการทดลองขั้นต้น (Pre-experimental design)

เป็นการวิจัยเชิงทดลองอย่างอ่อน (leaky design) ควบคุมอิทธิพลแทรกได้น้อยกว่าแบบอื่น ขาดน้ำหนักในการอธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ มีความเป็นธรรมชาติสูง ประกอบด้วย

1. One-Shot Case Study
2. One-Group Pretest-posttest Design
3. Static Group Comparison Design

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

One-Shot Case Study

ศึกษา 1 กลุ่ม วัดผลการทดลอง 1 ครั้ง

Experimental group	X	O
	Eat pie	Blood sugar

ข้อดี – ไม่ซับซ้อน

ข้อจำกัด – ขาดข้อมูลสำหรับการเปรียบเทียบกับตนเองและกับกลุ่มอื่น

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

One-Group Pretest-posttest Design

ศึกษา 1 กลุ่ม วัดผลการทดลองก่อน+หลัง

Experimental group	O_1	X	O_2
		Eat pie	Blood sugar

ข้อดี – ไม่ซับซ้อน มีข้อมูลพื้นฐานเพื่อเปรียบเทียบ

ข้อจำกัด – ขาดข้อมูลสำหรับการเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

Static Group Comparison Design

ศึกษามากกว่า 1 กลุ่ม วัดผลการทดลองหลังอย่างเดียว

Experimental group	O_1	X	O_2
		Eat pie	Blood sugar
Control group			O_2

ข้อดี – มีการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่ม

ข้อจำกัด – ขาดข้อมูลสำหรับการเปรียบเทียบกับตนเอง

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง
(True Experimental Research Design)

- เป็นการวิจัยเชิงทดลองเต็มรูปแบบ มีลักษณะสำคัญคือการสุ่มเข้ากลุ่ม (Sample) เข้าสู่การทดลองอย่างมีระบบตามโอกาสของความน่าจะเป็น (Randomization) มีการควบคุมอิทธิพลแทรก
- เน้นที่การปฏิบัติการด้วยการใส่กิจกรรมต่างๆ ลงไป (Intervention) แล้วสังเกตผลที่จะเกิดขึ้น และมีการกำหนดกลุ่มควบคุม (Control Group)

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง
(True Experimental Research Design)

- เน้นการพิสูจน์ทฤษฎีที่เชื่อว่า ตัวแปรอิสระตามที่กำหนดไว้ในทฤษฎีจะก่อให้เกิดพฤติกรรมตามที่ต้องการให้เกิดขึ้น หลังจากที่มีการควบคุมปัจจัยอื่นตามที่ระบุไว้ในทฤษฎีนั้น
- เน้นการพิสูจน์สมมุติฐานอย่างเป็นระบบที่อาศัยกระบวนการทดลองเป็นขั้นตอนในการยืนยันว่าได้พิสูจน์โดยผ่านกระบวนการทดลองแล้ว
- เป็นรูปแบบที่แกร่ง (tight design) แต่มีความเป็นธรรมชาติน้อย

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง
(True Experimental Research Design)

ประกอบด้วย

1. Randomized Posttest-Only Control Group Design
2. Randomized Pretest-Posttest Control Group Design
3. Randomized Solomon Four Group Design

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

Randomized Posttest-Only Control Group Design

เปรียบเทียบ 2 กลุ่มขึ้นไป มีการวัดผลการทดลองหลังอย่างเดียว

Experimental group	R (สุ่มสมบูรณ์) O_1	X	O_2
	Blood sugar	Eat pie	Blood sugar
Control group	R (สุ่มสมบูรณ์)		O_2

ข้อดี - มีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

- มีการสุ่มสมบูรณ์ ลดความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

ข้อจำกัด – ขาดข้อมูลสำหรับเปรียบเทียบกับตนเอง

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

Randomized Pretest-Posttest Control Group Design

เปรียบเทียบ 2 กลุ่มขึ้นไป มีการวัดผลการทดลองก่อนและหลัง

Experimental group	R (สุ่มสมบูรณ์)	O_1	X	O_2
	Blood sugar		Eat pie	Blood sugar
Control group	R (สุ่มสมบูรณ์)	O_1		O_2

ข้อดี - มีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม และภายในกลุ่ม

- มีการสุ่มสมบูรณ์ ลดความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

ข้อจำกัด - ยุ่งยากในการนำไปใช้

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

Randomized Solomon Four Group Design

เปรียบเทียบ 4 กลุ่ม มีการวัดผลการทดลองก่อน+หลัง/หลัง

Experimental group	R (สุ่มสมบูรณ์) O_1	X	O_2
	Blood sugar	Eat pie	Blood sugar
Control group	R (สุ่มสมบูรณ์) O_1		O_2

Experimental group	R	X	O_2
		Eat pie	Blood sugar
Control group	R		O_2

ข้อดี - มีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม และภายในกลุ่ม

- มีการสุ่มสมบูรณ์ ลดความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

ข้อจำกัด - ยุ่งยากในการนำไปใช้

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

แบบแผนการทดลองกึ่งการทดลอง (Quasi-experimental design)

- เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีลักษณะกึ่งกลางระหว่าง pre กับ true experiment มีการควบคุมอิทธิพลแทรกดีกว่า pre-experiment แต่มีความเป็นธรรมชาติมากกว่า true experiment ประกอบด้วย
- **<u>ไม่เน้นการมีกลุ่มควบคุม</u>** จะมุ่งเน้นกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ (intervention activities) ที่คาดว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมที่สังเกต
- การ**<u>เลือกตัวอย่างเข้ากลุ่ม</u>**เพื่อการทดลองจะ**<u>ไม่สนใจในโอกาสของความน่าจะเป็น</u>**

แบบแผนการทดลองกึ่งการทดลอง (Quasi-experimental design)

ประกอบด้วย

1. Quasi-Equivalent Control Group Design
2. Time Series Design
3. Multiple Time Series Design

Quasi-Equivalent Control Group Design

เปรียบเทียบ 2 กลุ่ม มีการวัดผลการทดลองก่อนและหลัง

Experimental group	O_1	X	O_2
	Blood sugar	Eat pie	Blood sugar
Control group	O_1		O_2

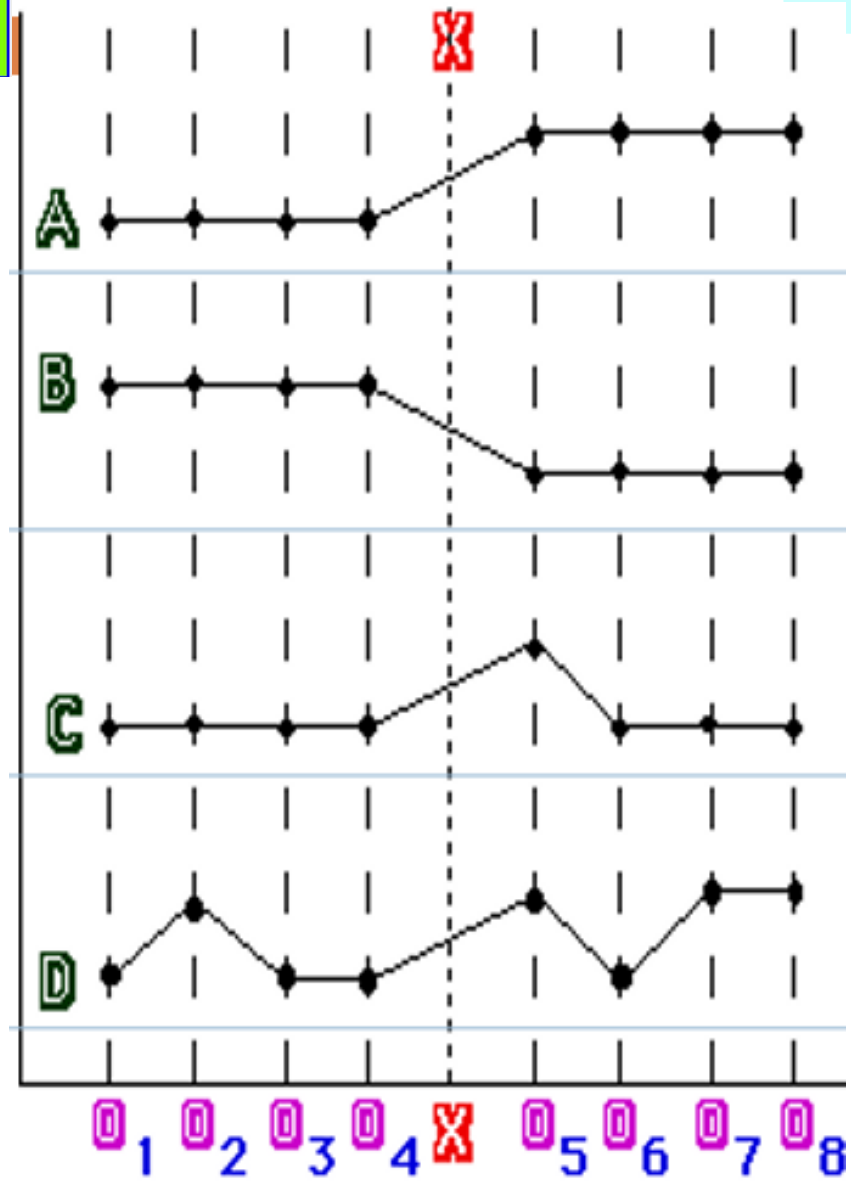
ข้อดี - มีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่ม

- เหมาะสำหรับกลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อย ๆ

ข้อจำกัด - ไม่มีการสุ่ม

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

Time Series Design



ลักษณะ - ให้ treatment รายบุคคล

- มีการวัดซ้ำ
- ศึกษาตามระยะเวลา

O_1-O_4 = baseline

O_5-O_8 = intervention

ข้อดี - มีการเปรียบเทียบระหว่างบุคคล

ข้อจำกัด - รู้ตัวว่าอยู่ในการทดลอง

- การละทิ้งกลางคัน

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

Multiple Time Series Design

O10 O11 O12 X O20 O21 O22

O10 O11 O12 - O20 O21 O22

– ให้ treatment รายบุคคล มีการวัดซ้ำ

- ศึกษาตามระยะเวลา และมีกลุ่มควบคุม

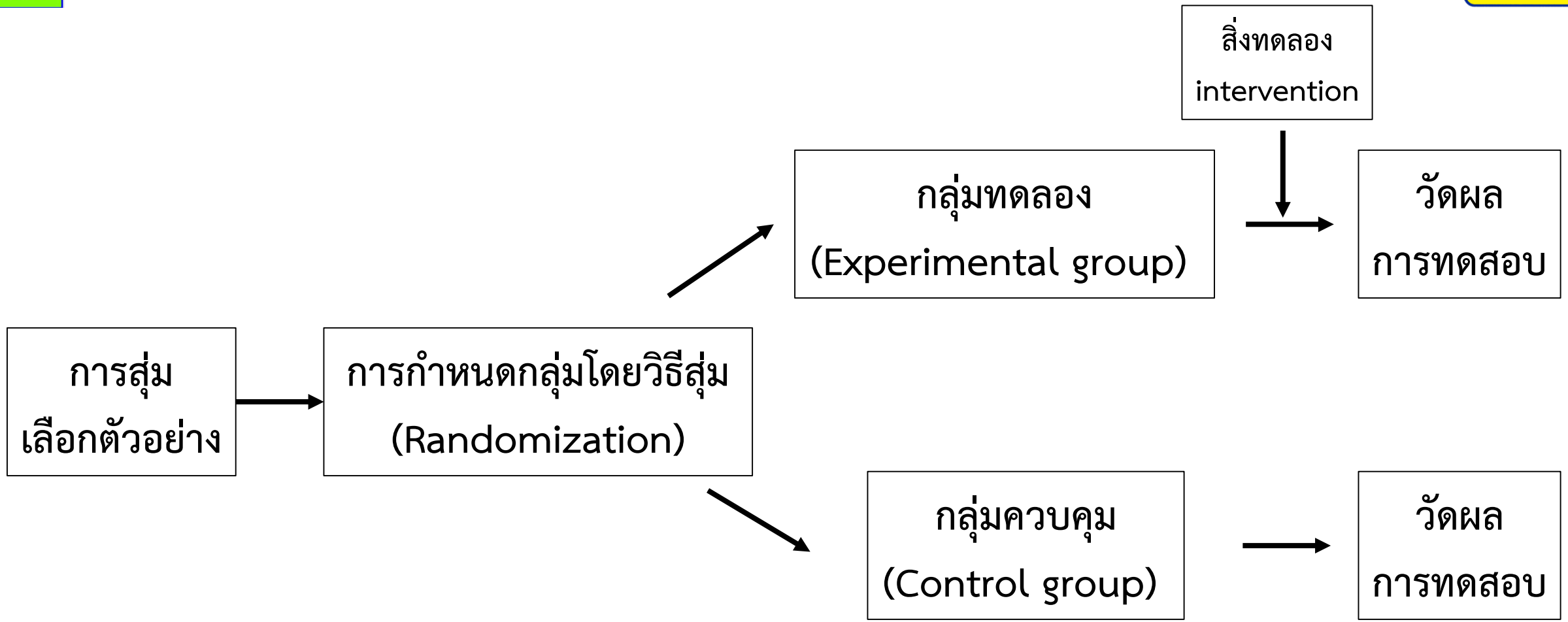
ข้อดี – มีการเปรียบเทียบระหว่างบุคคล และระหว่างกลุ่ม

ข้อจำกัด – รู้ตัวว่าอยู่ในการทดลอง

- การละทิ้งกลางคัน

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.ศจีมาจ ณ วิเชียร

สรุปการออกแบบการศึกษาเชิงทดลอง



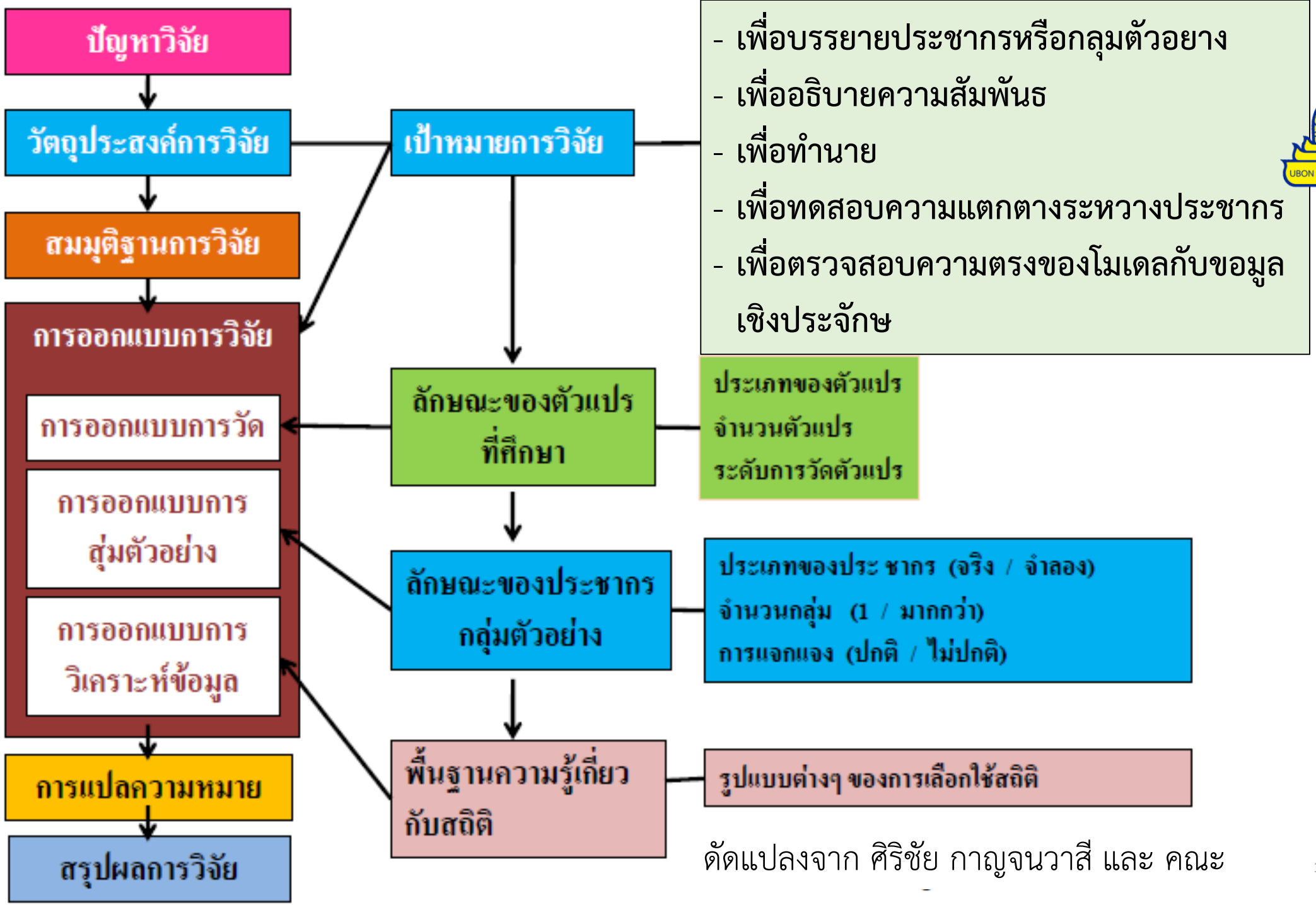
แบบการวิจัยไม่ทดลอง (Non-Experimental Research)

เป็นรูปแบบการวิจัยที่ไม่มีการจัดกระทำหรือสร้างสถานการณ์ตามเงื่อนไขที่ต้องการทดสอบ แต่เป็นการสังเกต เก็บรวบรวม และตรวจสอบ ข้อมูลตัวแปรที่สนใจตามสภาพธรรมชาติ มีรูปแบบที่สำคัญ ดังนี้

1. การวิจัยเชิงประวัติศาสตร์ (Historical research)
2. การวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive research)
3. การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research)
4. การวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlation research)

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.วัลลภ รัฐฉัตรานนท์

หลักการพื้นฐานของการวิจัยเชิงปริมาณ



ดัดแปลงจาก ศิริชัย กาญจนวาสี และ คณะ

นักวิจัยเชิงปริมาณจะให้ความสำคัญกับการออกแบบการวิจัย ต่อปัจจัย 3 ประการ คือ

- การออกแบบการวัด (แบบทดสอบ แบบสอบถาม เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์) ที่มีคุณภาพ (การตรวจสอบเครื่องมือ)
- การออกแบบการสุ่มตัวอย่าง (การกำหนดขนาดและการสุ่มตัวอย่าง)
- การออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล (สถิติกับรูปแบบการวิจัยแต่ละประเภท)

MAX MIN CON Principle

หลักการออกแบบแผนการวิจัย (Principles of Research Designs)

(Max-Min-Con Principle)

- การเพิ่มความแปรปรวนให้มีค่าสูงสุด (Maximization of experimental variance)
- การลดความคลาดเคลื่อนให้เหลือน้อยที่สุด (Minimization of error variance)
- การควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนให้มีค่าคงที่ (Control extraneous variables)

Max

ตัวแปรอิสระแตกต่างกันมากที่สุด

Min

ลดความคลาดเคลื่อน

Con

ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน

การเพิ่มความแปรปรวนของการทดลองให้มีค่าสูงสุด

Maximization of Experimental Variance

หมายถึง การทำให้ความแปรปรวนหรือความแตกต่างของตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทดลองมีค่าสูงสุด โดยการจัดทำให้ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทดลองแตกต่างกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ทำตัวแปรอิสระให้ต่างมากสุด เพื่อให้ตัวแปรตามเป็นผลมาจากตัวแปรอิสระเท่านั้น

ตัวอย่าง หลักการ Max

การเปรียบเทียบผลการเรียนที่ใช้วิธีการเรียนแตกต่างกัน

ตัวแปรอิสระ : การเรียนรายบุคคล และ การเรียนแบบกลุ่ม

ตัวแปรตาม : ผลการเรียน

Max: ให้วิธีการเรียนทั้งสองวิธีมีความแตกต่างกันมากที่สุด ถ้าตัวแปรอิสระมีความแตกต่างกันมากเท่าใด จะทำให้ความแปรปรวนจากตัวแปรอิสระ (วิธีการสอนทั้งสองวิธี) มีค่าสูงสุด

ตัวอย่าง หลักการ Max

สมรรถภาพทางร่างกายของชายไทยที่มีอายุ ต่างกัน

ตัวแปรอิสระ : อายุ 20 ปี กับ 50 ปี

ตัวแปรตาม : สมรรถภาพทางร่างกาย

Max: กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาต้องมีอายุต่างกันชัดเจน

ตัวอย่าง หลักการ Max

ราษฎรรอบเขตอุทยานฯ เข้าใจหลักการอนุรักษ์มากน้อยเพียงใด

ตัวแปรอิสระ : ระดับการศึกษา รายได้

ตัวแปรตาม : ระดับการเข้าใจหลักการอนุรักษ์

ในที่นี้ ตัวแปรระดับการศึกษากับรายได้แตกต่างกันน้อยและมีความสัมพันธ์กัน

Max : รายได้ เพศ จะแตกต่างกันมากกว่า

ตัวอย่าง หลักการ Max

ต้องการเปรียบเทียบรูปแบบการบริหาร/จัดการ ทางสุขภาพของชุมชนที่ตางกัน

ตัวแปรอิสระ : เมือง<u>กับ</u>ชนบท หรือ เทศบาลนคร<u>กับ</u>เทศบาลตำบล

ตัวแปรตาม : รูปแบบการบริหาร/จัดการ ทางสุขภาพ ของ ชุมชน

Max: การเลือกพื้นที่ชุมชนควรมีความตางกันอยางชัดเจน

การลดค่าความแปรปรวนอันเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนให้น้อยที่สุด (Minimization of Error Variance)

ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนเกิดจากความแตกต่างระหว่างบุคคลและความคลาดเคลื่อนจากการวัด สามารถทำให้ค่าความแปรปรวนเหล่านี้มีค่าต่ำสุด โดย

(1) ให้กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันน้อยที่สุด (Randomize)

(2) ลดความคลาดเคลื่อนจากการวัด เครื่องมือที่ใช้ในการวัดให้มีความเที่ยงตรง (Validity) และ มีความน่าเชื่อถือ (Reliability) มากที่สุด

หลักการ Minimization of Error Variance

I) การออกแบบงานวิจัยที่ดี----ความตรงภายใน (Internal validity)

Internal Validity เป็นคุณลักษณะที่สามารถสรุปได้ว่า ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นนั้นเป็นผลมาจากสิ่งทดลอง หรือตัวแปรต้นที่นักวิจัยทำการศึกษาในการทดลองเท่านั้น ไม่ได้เกิดจากปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วย

ปัจจัยที่มีผลต่อความแม่นตรงภายใน ได้แก่ การวัด การทดสอบ คำถาม การสร้างแบบสอบถาม เครื่องมือ อุปกรณ์ ฯลฯ

ตัวอย่างวิธีการในการลดปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน

เครื่องมือการวัด/อุปกรณ์	------	ตรวจสอบเครื่องมือ
ประชากรแบบวิวิธภัณฑ์	------	เพิ่มจำนวนตัวอย่าง
การขาดหายไปจากการทดลอง	------	อธิบายทำความเข้าใจ

หลักการ Minimization of Error Variance

II) การสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมจะทำให้เกิดความตรงภายนอก (External validity)

ความแม่นตรงภายนอกส่วนใหญ่เน้นไปที่การเป็นตัวแทนที่สามารถนำไปใช้อ้างอิงกลุ่มประชากรได้ --------การกำหนดขนาดตัวอย่าง และการสุ่มตัวอย่าง

ถ้างานวิจัยนั้นมี External validity จะทำให้ผลของการวิจัยที่ค้นพบมีลักษณะเป็นนัยทั่วไปในการสรุปอ้างอิง (Generalization) ไปสู่ประชากรเงื่อนไขเดียวกันกับที่ทำการวิจัย หรือข้อค้นพบจากการทำวิจัยนั้นๆ สามารถนำไปสรุปใช้ได้กับสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ที่มีลักษณะเงื่อนไขเดียวกันกับการวิจัยในครั้งนี้

❖ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการกำหนดตัวอย่าง

- ✓ ประชากร ตัวอย่าง และสถิติวิเคราะห์
  (population, sample and analytical statistics)
- ✓ การแจกแจงค่าสถิติจากตัวอย่างและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
  (distribution of sample statistics and standard error)
- ✓ การทดสอบสมมุติฐานและการประมาณค่าพารามิเตอร์
  (Hypothesis testing and parameter estimation) มีคำสำคัญ ได้แก่
  - ระดับนัยสำคัญ (significant level, α)
  - อำนาจการทดสอบ (power of the test, 1-β)
  - จุดวิกฤต ความคลาดเคลื่อนในการทดสอบสมมุติฐาน

อ้างอิงที่มา ศ.ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

- การกำหนดเกณฑ
- วิธีการกำหนดตัวอย่างจากตารางสำเร็จ
- วิธีการกำหนดตัวอย่างจากสูตรสำเร็จ
- วิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

❖ 1. กำหนดเกณฑ

ในกรณีนี้ผูวิจัยตองทราบจำนวนประชากรที่แนนอนกอนแลว ใชเกณฑโดยกำหนดเปนรอยละของประชากรในการพิจารณาดังนี้ (ธีรวุฒิ เอกะกุล, 2543)

- ประชากรเปนหลักรอย ควรใช้กลุมตัวอยางอยางนอย 25%
- ประชากรเปนหลักพัน ควรใชกลุมตัวอยางอยางนอย 10%
- ประชากรเปนหลักหมื่น ควรใชกลุมตัวอยางอยางนอย 5%
- ประชากรเปนหลักแสน ควรใชกลุมตัวอยางอยางนอย 1%

❖ 2. วิธีการกำหนดตัวอย่างจากตารางสำเร็จ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับขนาดกลุ่มตัวอย่าง (n)

- ✓ ระดับนัยสำคัญ (α) และอำนาจการทดสอบ (1-β)
- ✓ ระดับความถูกต้องในการทดสอบ (e)
- ✓ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรจากกลุ่มประชากร (σ)

❖ 2. วิธีการกำหนดตัวอย่างจากตารางสำเร็จ

2.1 ตารางสำเร็จของ Yamane

<u>ตัวอย่าง</u> ตองการหาขนาดของกลุมตัวอยางจากประชากรที่มีขนาดเทากับ 2,000 คน ความคลาดเคลื่อนที่ผูวิจัยยอมรับไดคือ 5% ขนาดของกลุมตัวอยางที่ตองการคือ 333 คน

ขนาดประชากร	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความคลาดเคลื่อน (e)					
	± 1%	± 2%	± 3%	± 4%	± 5%	± 10%
500	*	*	*	*	222	83
1,000	*	*	*	385	286	91
1,500	*	*	638	441	316	94
2,000	*	*	714	476	333	95
2,500	*	1,250	769	500	345	96

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

❖ 2. วิธีการกำหนดตัวอย่างจากตารางสำเร็จ

2.2 ตารางสำเร็จของ Krejzie and Mogan

ตัวอย่าง ตองการหาขนาดของกลุมตัวอยางจากประชากรที่มีขนาดเทากับ 2,000 คน ความคลาดเคลื่อนที่ผูวิจัยยอมรับไดคือ 5% ขนาดของกลุมตัวอยางที่ตองการคือ 322 คน

ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง	ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง	ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง	ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง	ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง
10	10	100	80	280	162	800	260	2,800	338
15	14	110	86	290	165	850	265	3,000	341
75	63	230	144	550	226	1,900	320	30,000	379
80	66	240	148	600	234	2,000	322	40,000	380
85	70	250	152	650	242	2,200	327	50,000	381

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

❖ 3. วิธีการกำหนดตัวอย่างจากสูตรสำเร็จ

3.1 สูตรของ Yamane

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

เมื่อ n = จำนวนตัวอย่างที่ต้องการ

N = จำนวนประชากร

e = ค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

ตัวอย่าง การคำนวณแบบ Yamane

ถาประชากรที่ใชในการวิจัยมีจำนวน 2,000 หนวย ยอมรับใหเกิดความคลาดเคลื่อนจากตัวอยางได 5% ขนาดของกลุมตัวอยางที่ตองการหาได้ดังนี้

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

$$n = \frac{2{,}000}{1 + 2{,}000(0.05)^2}$$

$$n = 333.3 \approx 333 \text{ หน่วย}$$

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

❖ 3. วิธีการกำหนดตัวอย่างจากสูตรสำเร็จ

3.2 สูตรของ Cochran

$$n = \frac{Z^2PQ}{e^2}$$

เมื่อ n = จำนวนตัวอย่างที่ต้องการ

Z = คะแนนมาตรฐาน

P = สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร

Q = 1 – P

e = ค่าคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

ตัวอย่าง การคำนวณด้วยวิธี Cochran

การประเมินโครงการเกษตรอินทรีย์ พบว่า มีเกษตรกรที่ทำการเกษตรแบบอินทรีย์ร้อยละ 40 ของเกษตรกรทั้งหมด นักวิจัยผลควรใช้จำนวนตัวอย่างเท่าไหร่จึงจะทำให้การประเมินสัดส่วนของประชากร ที่ค่าคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 และระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

P = เกษตรกรที่ไม่ทำการเกษตรแบบอินทรีย์มีร้อยละ 60 (P= 0.6)

Q = 1 – 0.6 = 0.4 Z = 1.96 (ค่าคงที่)

$$n = \frac{Z^2PQ}{e^2} = \frac{(1.96)^2 \times (0.6) \times (0.4)}{(0.05)^2} = 368.79 \text{ หรือ } 369 \text{ คน}$$

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

❖ 3. วิธีการกำหนดตัวอย่างจากสูตรสำเร็จ

3.3 สูตรของ Krejzie and Mogan

$$n = \frac{\chi^2 Np(1-p)}{e^2(N-1) + \chi^2 p(1-p)}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอยาง

N = ขนาดของประชากร

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุมตัวอยางที่ยอมรับได

χ^2 = คาไคสแควรที่ df เทากับ 1 และระดับความเชื่อมั่น 95% (χ^2=3.841)

p = สัดสวนของลักษณะที่สนใจในประชากร (ถาไมทราบใหกำหนด p = 0.5)

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

ตัวอย่าง การคำนวณด้วยวิธีของ Krejzie and Mogan

ถาประชากรที่ใชในการวิจัยมีจำนวน 2,000 หนวย ยอมรับใหเกิดความคลาดเคลื่อนจากตัวอยางได 5% ขนาดของกลุมตัวอยางที่ตองการหาได้ดังนี้

$$n = \frac{\chi^2 Np(1-p)}{e^2(N-1) + \chi^2 p(1-p)}$$

$$n = \frac{3.841 \times 2{,}000 \times 0.5 \times 0.5}{(.05)^2 \times (2{,}000-1) + 3.841 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 322.3532 \approx 322 \text{ หน่วย}$$

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

3.3 การกำหนดตัวอย่างจากสูตรอื่นๆ

- เมื่อ<u>ต้องการประมาณสัดส่วนของประชากร</u> การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะใช้สูตร

$$n = \frac{p(1-p)}{\frac{e^2}{Z^2} + \frac{p(1-p)}{N}}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากร

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอยางที่ยอมรับได

Z = คา Z ที่ระดับความเชื่อมั่นหรือระดับนัยสำคัญ

- ถ้าระดับความเชื่อมั่น 95% หรือระดับนัยสำคัญ 0.05 มีคา Z = 1.96
- ถ้าระดับความเชื่อมั่น 99% หรือระดับนัยสำคัญ 0.01 มีคา Z = 2.58

p = สัดสวนของลักษณะที่สนใจในประชากร

(ถาไมทราบใหกำหนด p = 0.5)

*กรณีทราบประชากร

ตัวอย่าง ถาประชากรที่ใชในการวิจัยมีจำนวน 2,000 หนวย ยอมรับใหเกิดความคลาดเคลื่อนจากตัวอยางได 5% ขนาดของกลุมตัวอยางที่ตองการหาได้ดังนี้

$$n = \frac{p(1-p)}{\frac{e^2}{Z^2} + \frac{p(1-p)}{N}}$$

$$n = \frac{0.5(1-0.5)}{\frac{0.05^2}{1.96^2} + \frac{0.5(1-0.5)}{2,000}}$$

$$n = 322.2603 \approx 322 \text{ หน่วย}$$

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

*กรณีทราบขนาดประชากร

3.3 การกำหนดตัวอย่างจากสูตรอื่นๆ

- **เมื่อต้องการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะใช้สูตร**

$$n = \frac{NZ^2\sigma^2}{(N-1)e^2 + Z\sigma^2}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอยางที่ตองการ

N = ขนาดของประชากร

σ = คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร (สามารถหาไดจากงานวิจัยที่ผานมา)

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุมตัวอยางที่ยอมรับได (กรณีไมทราบค่า **σ** ให้กำหนดคา e เปนเปอรเซ็นต ของ **σ** เชน 8% ของ **σ** (e =0.08**σ**) หรือ 10% ของ **σ** (e =0.10**σ**)

Z = คา Z ที่ระดับความเชื่อมั่นหรือระดับนัยสำคัญ

- ถ้าระดับความเชื่อมั่น 95% หรือระดับนัยสำคัญ 0.05 มีคา Z = 1.96
- ถาระดับความเชื่อมั่น 99% หรือระดับนัยสำคัญ 0.01 มีคา Z = 2.58

***กรณีทราบขนาดประชากร**

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

ตัวอย่าง ขนาดประชากร 400 หนวย ตองการศึกษาคะแนนวิชาคณิตศาสตร ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อนที่ยอมใหเกิดขึ้นได ±5 คะแนน จากงานวิจัยที่ผานมาค่าเฉลี่ยเทากับ 70 คะแนน และคาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 15 คะแนน ขนาดของกลุมตัวอยางที่ตองการจะเทากับ

$$n = \frac{NZ^2\sigma^2}{(N-1)e^2 + Z\sigma^2}$$

$$n = \frac{400 \times 1.96^2 \times 15^2}{(400-1) \times 5^2 + 1.96 \times 15^2}$$

$$n = 33.19355 \approx 33 \text{ หน่วย}$$

***กรณีทราบขนาดประชากร**

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

สูตรของ Cochran

ใชในกรณีที่ไมทราบขนาดของประชากรที่แนนอน แตทราบวามีจำนวนมากและตองการประมาณคาสัดสวนของประชากร มี 2 กรณี เมื่อต้องการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะใช้สูตร

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

กรณีไมทราบคาสัดสวนของประชากรหรือ p = 0.5 ใชสูตร $$n = \frac{Z^2}{4e^2}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอยางที่ตองการ p = สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุมตัวอยางที่ยอมรับได

Z = คา Z ที่ระดับความเชื่อมั่นหรือระดับนัยสำคัญ

- ถ้าระดับความเชื่อมั่น 95% หรือระดับนัยสำคัญ 0.05 มีคา Z = 1.96
- ถาระดับความเชื่อมั่น 99% หรือระดับนัยสำคัญ 0.01 มีคา Z = 2.58

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

ตัวอย่าง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้น ได 5% และสัดสวนของลักษณะที่สนใจในประชากร เทากับ 0.5 ขนาดของประชากรที่ตองการเทากับ

$$n = \frac{Z^2}{4e^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2}{4(0.05)^2}$$

$$n = 384.16 \approx 384 \text{ หน่วย}$$

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

สูตรของ Cochran สูตรนี้ใชกรณีที่ไมทราบขนาดของประชากรที่แนนอน และตองการประมาณคาเฉลี่ยของประชากร มีดังนี้

$$n = \frac{\sigma^2 Z^2}{e^2}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอยางที่ตองการ **σ** = คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุมตัวอยางที่ยอมรับได (กรณีไมทราบค่า **σ** สามารถกำหนดคา e เปนเปอรเซ็นตของ **σ** เชน 8% ของ **σ** (e =0.08**σ**) หรือ 10% ของ **σ** (e =0.10**σ**)

Z = คา Z ที่ระดับความเชื่อมั่นหรือระดับนัยสำคัญ

- ถ้าระดับความเชื่อมั่น 95% หรือระดับนัยสำคัญ 0.05 มีคา Z = 1.96
- ถาระดับความเชื่อมั่น 99% หรือระดับนัยสำคัญ 0.01 มีคา Z = 2.58

อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

ตัวอย่าง ต้องการศึกษาคะแนนวิชาคณิตศาสตร ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ ±5 คะแนน จากงานวิจัยที่ผ่านมาค่าเฉลี่ยเท่ากับ 70 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 15 คะแนน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

$$n = \frac{\sigma^2 Z^2}{e^2}$$

$$n = \frac{15^2 \times 1.96^2}{5^2}$$

$$n = 34.5744 \approx 35 \text{ หน่วย}$$

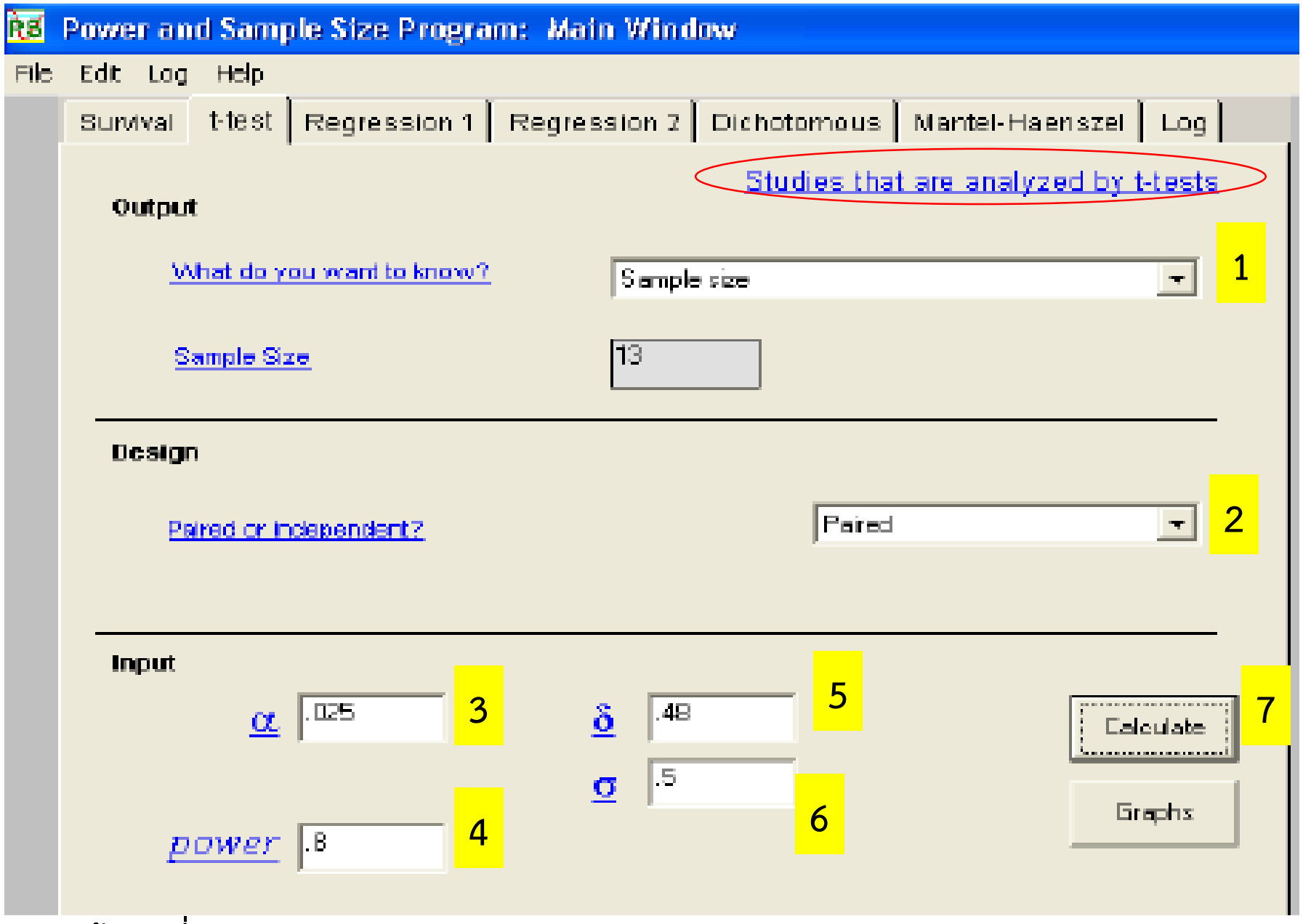
อ้างอิงที่มา: มารยาท โยทองยศ และคณะ

❖ วิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Power and Sample Size Calculations

G*power

ตัวอย่าง การใช้โปรแกรม PS power เมื่อผลลัพธ์สุดท้ายเป็นค่าเฉลี่ย



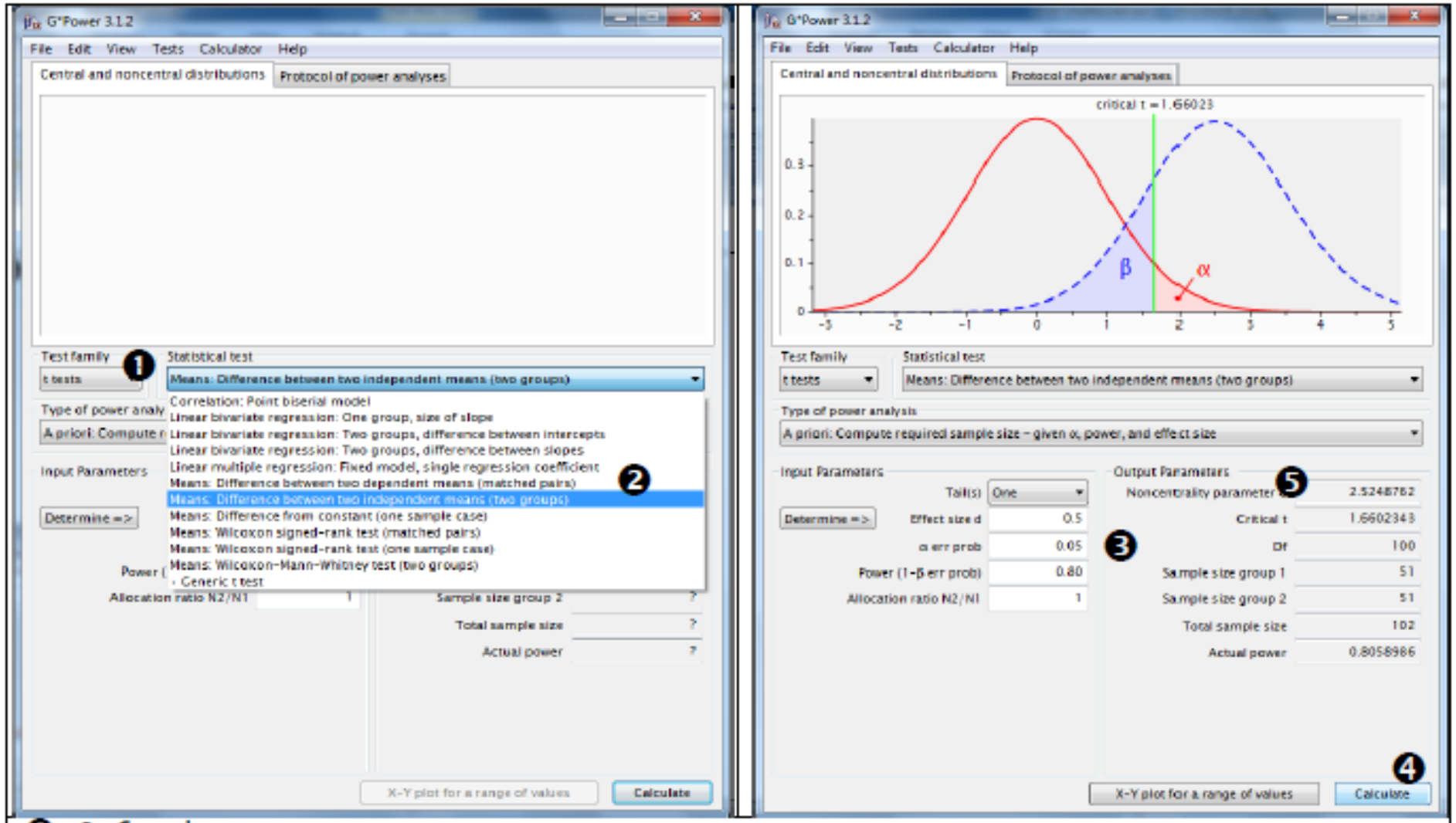
อ้างอิงที่มา: ชนากานต บุญนุช

G*power

การใช้โปรแกรม G*Power 3 และ 3.1 มี 4 ขั้นตอน คือ

1) เลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่เหมาะสมกับปัญหาวิจัยที่ต้องการจากเมนูหลัก ซึ่งมีสถิติให้เลือกใช้ 5 กลุ่ม (ได้แก่ t-test, z-test, F-test, χ^2- test, และ exact test) แต่ละกลุ่มมีสถิติทดสอบอีกหลายประเภท เช่น กลุ่ม t-test มีสถิติทดสอบในโปรแกรม G*Power ถึง 12 ประเภท
2) เลือกวิธีการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ เช่น เลือก t-independent samples จากกลุ่ม t-test
3) ป้อนข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ขนาดตัวอย่างตามที่กำหนดไว้ และ
4) คลิกปุ่ม “Calculate” ที่หน้าต่างโปรแกรมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

อ้างอิงที่มา: ศ.ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย



❶ คลิกเลือกกลุ่ม t-test

❷ คลิกเลือก Means: Difference between two independent means (two groups)

❸ เลือกรูปแบบการทดสอบ tailed = One และพิมพ์ป้อนข้อมูล ค่า d = 0.50, α =.05, (1-β) = .80 และ N2/N1 = 1

❹ คลิกปุ่ม 'Calculate

❺ อ่านผลการวิเคราะห์จาก 'Output Parameters' ได้ขนาดตัวอย่างกลุ่มละ 51 คน รวมสองกลุ่ม = 102 คน

อ้างอิงที่มา: ศ.ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย

การสุ่มตัวอย่าง (Sampling)

การสุ่มตัวอย่าง (Sampling) หมายถึง กระบวนการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่มีความเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร วิธีสุ่มตัวอย่างแยกเป็น 2 ประเภทใหญ่

1. การสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling)
2. การสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น (Probability sampling)

อ้างอิงที่มา: สำนักนโยบายและวิชาการสถิติ, สำนักงานสถิติแห่งชาติ (สสส)

1. การสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling)

ไม่คำนึงถึงโอกาสที่ถูกเลือกมาเป็นตัวอย่าง เน้นความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ลดค่าใช้จ่ายและประหยัดเวลาใน ในงานวิจัยที่ไม่ทราบขนาดของประชากร เช่น กลุ่มที่ติดสุรา กลุ่มผู้เลี้ยงสุนัข เป็นต้น

สามารถทำได้หลายแบบ ดังนี้

1.1 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental sampling)

เป็นการสุ่มที่ไม่มีหลักเกณฑ์ เก็บข้อมูลจากตัวอย่างเท่าที่หาได้จนครบ ไม่จำกัดเวลาสถานที่

อ้างอิงที่มา: สำนักนโยบายและวิชาการสถิติ, สำนักงานสถิติแห่งชาติ (สสส)

1.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควต้า (Quota sampling)

เพิ่มเงื่อนไขการสุ่มในการกำหนดจำนวนตัวอย่างตามลักษณะบางประการในการวิเคราะห์ข้อมูล หรือ การแบ่งเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้เกิดความหลากหลาย เช่น เพศ อายุ การศึกษา เป็นต้น มักใช้กับการสำรวจประชามติ หรือทำโพล์ต่างๆ

1.3 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงหรือใช้วิจารณญาณ (Purposive or Judgement sampling)

เจาะจงเอาเฉพาะตัวอย่างที่คิดว่าจะเป็นตัวแทนของประชากร หรือตรงตามวัตถุประสงค์บางประการที่กำหนดไว้ การกำหนดหลักการต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้สำรวจหรือผู้เชี่ยวชาญ

อ้างอิงที่มา: ผศ.ดร.เมรีรัตน์ มั่นวงษ์

1.4 การสุ่มแบบบอกต่อ (Snowball sampling)

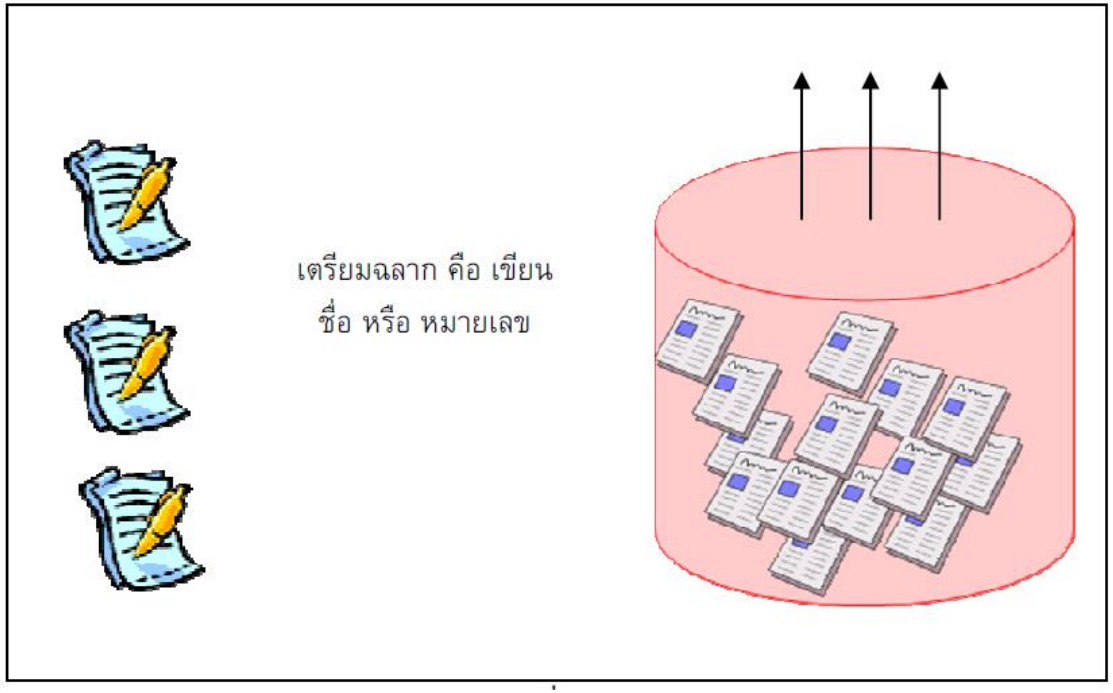
ไม่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า ผู้วิจัยจะอาศัยข้อมูลจากตัวอย่างคนแรกให้ช่วยแนะนำผู้ที่สมควรจะเป็นตัวอย่างคนต่อไป จนครบตามจำนวนที่ต้องการ

2. การสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น (Probability sampling)

ทราบโอกาสในการถูกเลือก โอกาสที่ถูกเลือกอาจจะเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้ในหน่วยตัวอย่างที่ถูกเลือกคือ n/N

2.1 การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) เช่น

- วิธีการจับฉลาก



- วิธีการสุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Method)

อ้างอิงที่มา: สำนักนโยบายและวิชาการสถิติ, สำนักงานสถิติแห่งชาติ (สสส)

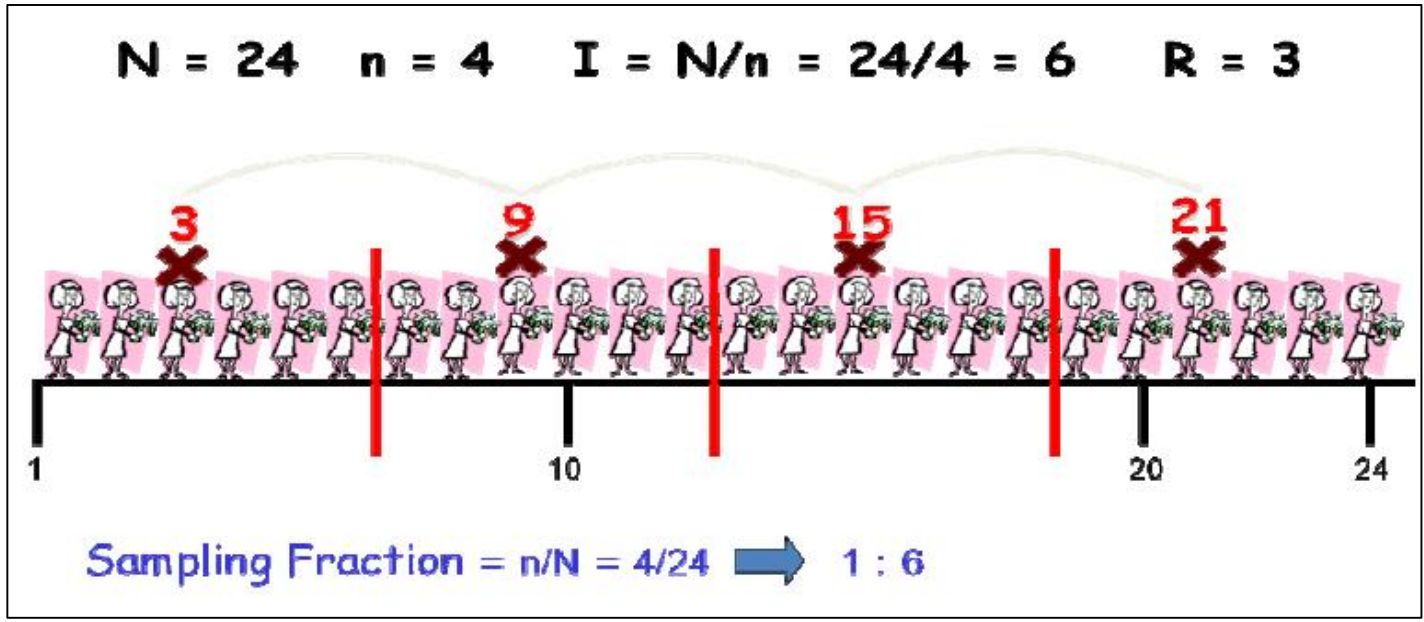
2.2 การสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (Systematic sampling)

คล้ายการสุ่มอย่างง่าย แต่มีการกำหนดช่วงการสุ่ม (Sampling interval)

ตัวอย่าง ต้องการเลือกตัวอย่างจำนวน 4 คน จากทั้งหมด 24 คน

วิธีการ

1. คำนวณขนาดตัวอย่างที่ต้องการศึกษา
2. คำนวณค่าช่วงการสุ่ม คือ I เมื่อได้ช่วงการสุ่ม ให้สุ่มเลขเริ่มต้นก่อน I = N/n
3. สุ่มเลือกตัวอย่างจากเลขเริ่มต้นแล้วบวกด้วยช่วงการสุ่ม นั่นคือตัวอย่างถัดไป ทำไปจนครบตามจำนวนที่ต้องการ

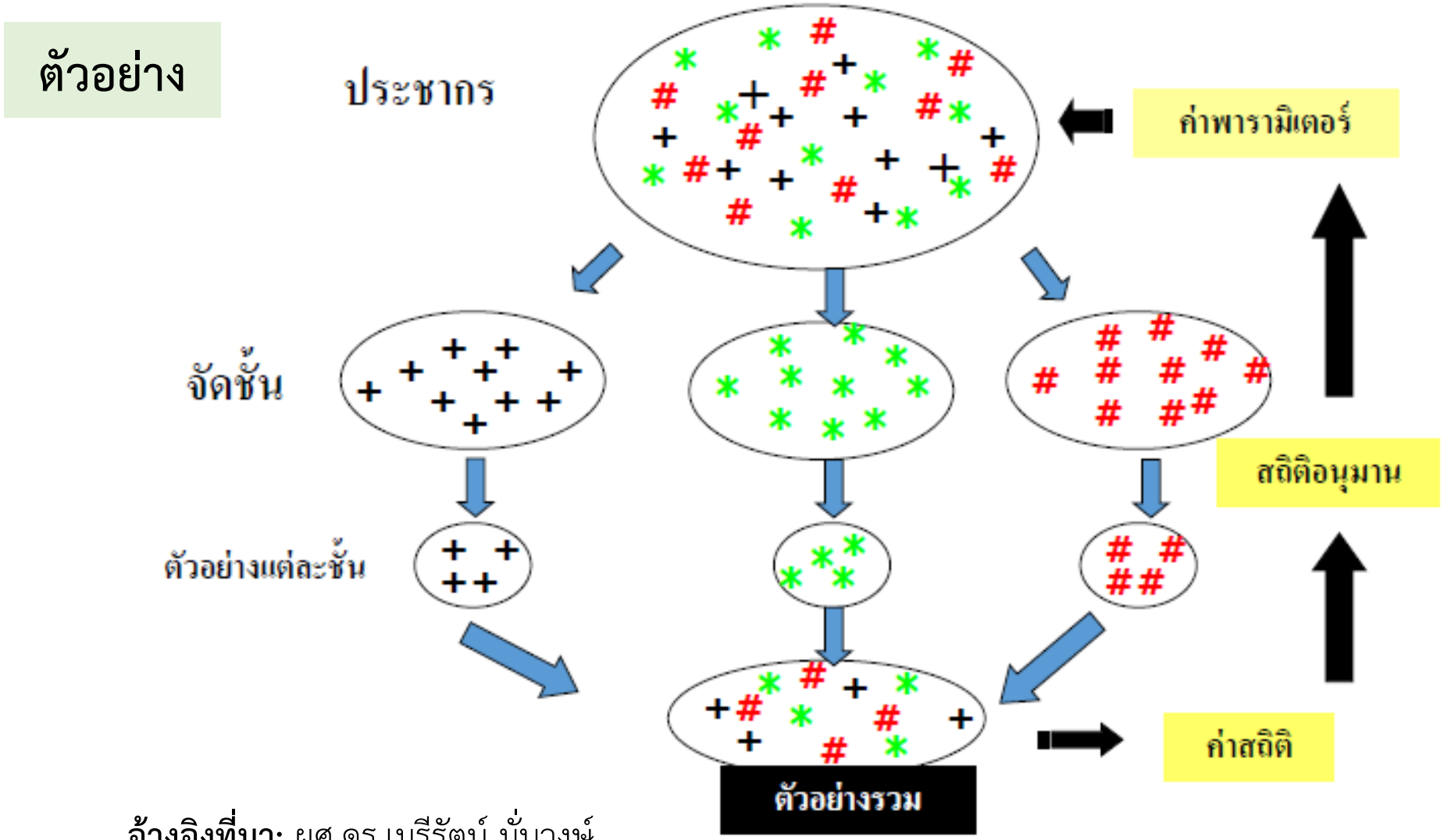


ทุกๆ 6 คน จะถูกเลือกมา 1 คน

อ้างอิงที่มา: สำนักนโยบายและวิชาการสถิติ, สำนักงานสถิติแห่งชาติ (สสส)

2.3 การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified sampling)

เป็นการสุ่มตัวอย่างที่มีการแบ่งหน่วยต่างๆ ในประชากรออกเป็นชั้นๆ ตามลักษณะบางอย่าง

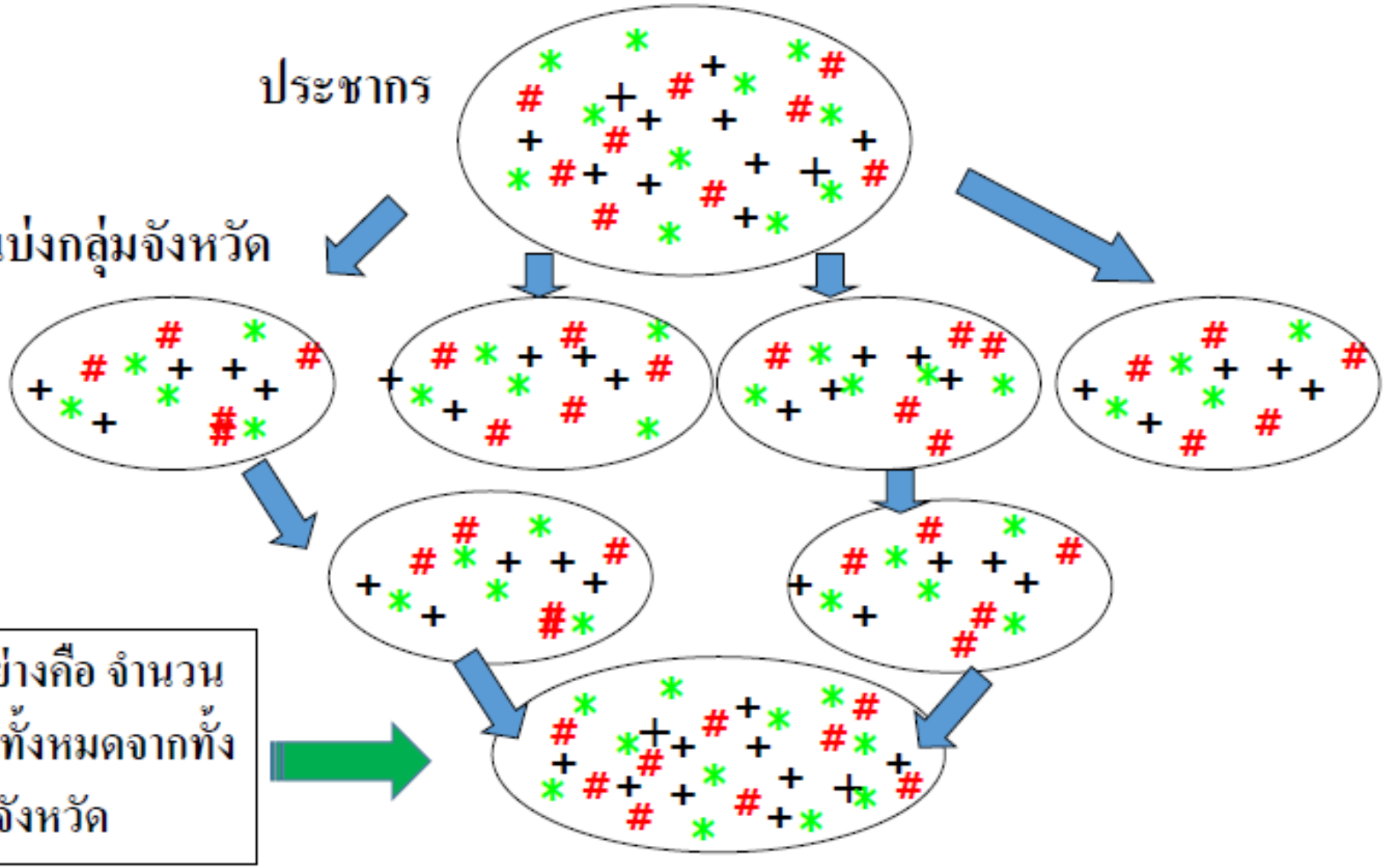


อ้างอิงที่มา: ผศ.ดร.เมรีรัตน์ มั่นวงษ์

2.4 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มแยกจากกัน โดยคุณลักษณะภายในของแต่ละกลุ่มจะมีความแตกต่างกัน แต่ คุณลักษณะระหว่างกลุ่มไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องสุ่มมาทุกกลุ่มเหมือนการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ แต่สุ่มมาเพียงบางกลุ่มเท่านั้น จำนวนกลุ่มที่จะสุ่มขึ้นอยู่กับความถูกต้องในคุณลักษณะหรือตัวแปรที่ต้องการศึกษาและงบประมาณ

ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างแบบ cluster

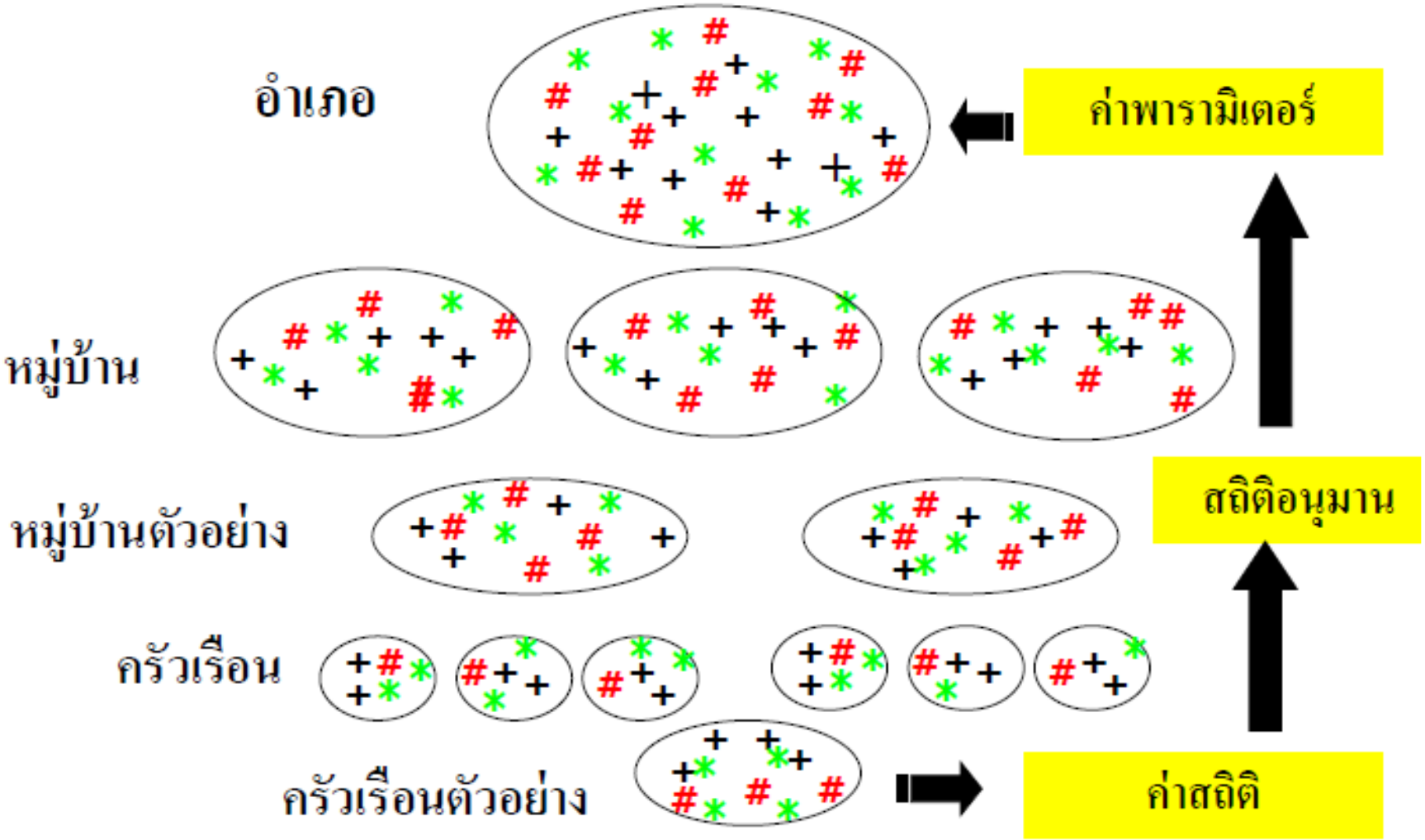


กลุ่มตัวอย่างคือ จำนวนประชาชนทั้งหมดจากทั้ง 2 จังหวัด

อ้างอิงที่มา: ผศ.ดร.เมรีรัตน์ มั่นวงษ์

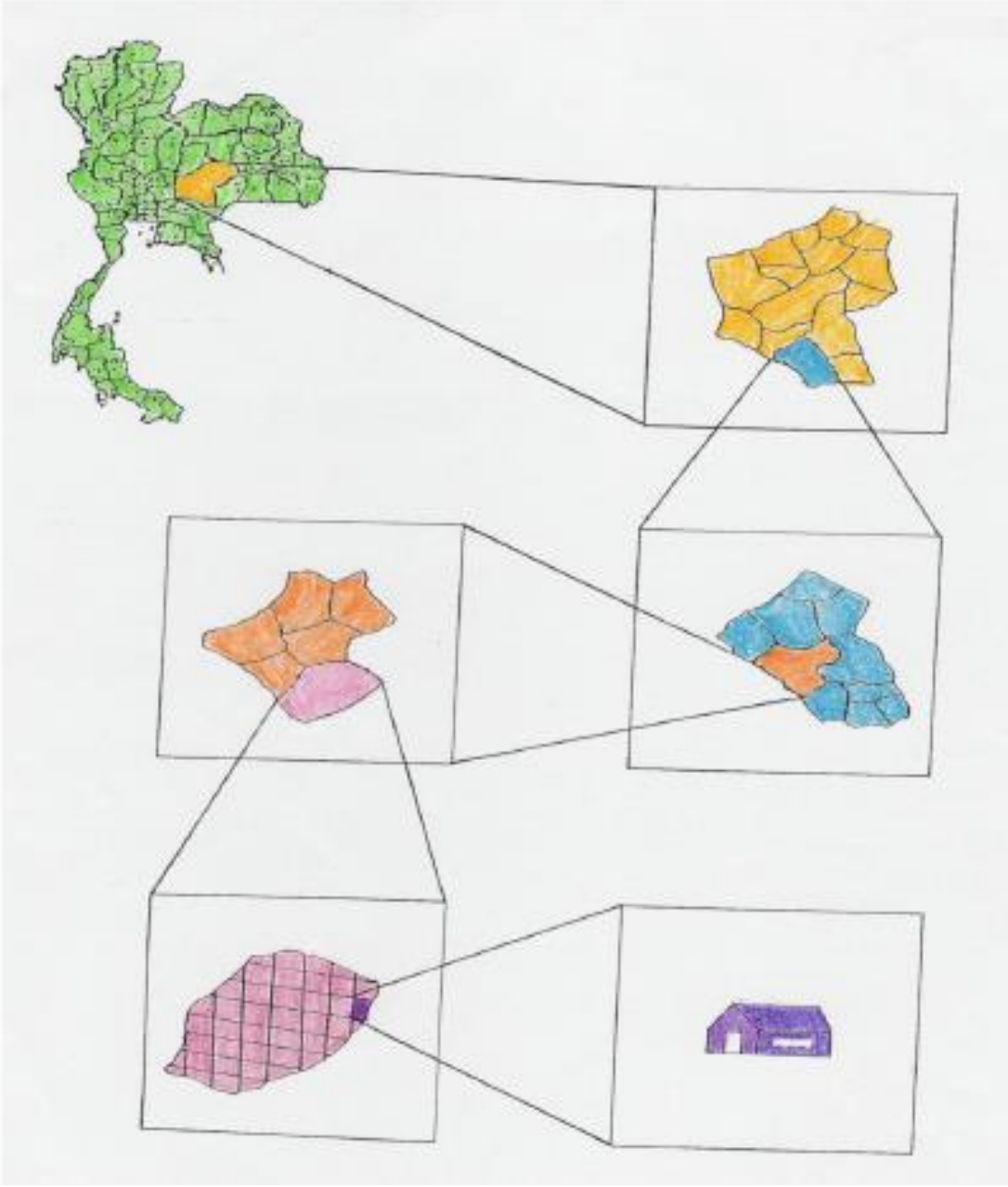
2.4 การสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage sampling)

ใช้วิธีผสมหลายแบบ มักใช้กับโครงการสำรวจขนาดใหญ่



อ้างอิงที่มา: ผศ.ดร.เมรีรัตน์ มั่นวงษ์

ตัวอย่าง



อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.วัลลภ รัฐฉัตรานนท์

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการกำหนดขนาดตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่าง

- กำลังคน
- งบประมาณ
- เวลา
- ความคุ้มค่า
- ลักษณะของประชากร (homogeneous/heterogeneous)

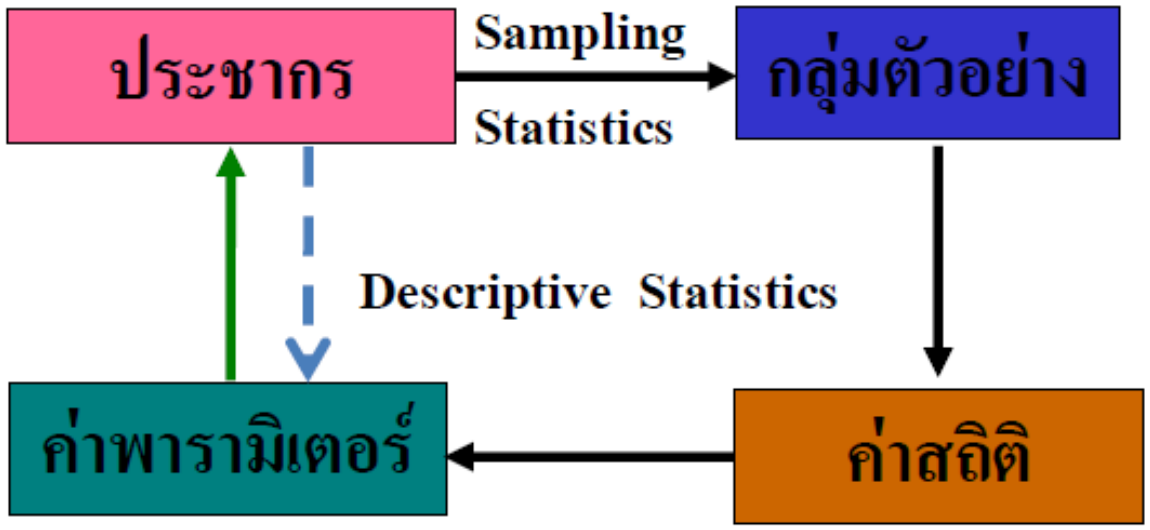
ข้อผิดพลาดในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. **ไม่ได้ใช้วิธีการเลือก**กลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้ตัวแทนที่ดีของประชากร
2. ใช้**วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ผิด** กล่าวคือ ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เหมาะหรือไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
3. **ไม่ได้นิยามและอธิบายลักษณะของตัวอย่าง**ที่ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญหรือแบบตามสะดวกไว้อย่างชัดเจน จึงมีตัวอย่างอื่นแทรกซ้อนอยู่ด้วย
4. **วิธีการเลือก**กลุ่มตัวอย่างอย่าง**ไม่รอบคอบ**

หลักการ Minimization of Error Variance

III การเลือกใช้สถิติที่ถูกต้อง (Statistical conlusion validity) และเหมาะสมกับงานวิจัย

บทบาทของสถิติในการวิจัย



Inferential Statistics

(สถิติประมาณ/สถิติทดสอบ)

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.สุภมาส อังศุโชติ

หลักการ Minimization of Error Variance

III การเลือกใช้สถิติที่ถูกต้อง (Statistical conlusion validity) และเหมาะสมกับงานวิจัย

หลักเกณฑที่ตองพิจารณาในการเลือกใชสถิติ

- ✓ ประเภทของตัวแปร
- ✓ จำนวนตัวแปร
- ✓ ระดับการวัดตัวแปร
- ✓ เปาหมายของการวิเคราะห

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.สุภมาส อังศุโชติ

หลักการ Minimization of Error Variance

- ✓ ประเภทของตัวแปร
  - ตัวแปรที่เป็นเหตุเป็นผล (ตัวแปรอิสระ/ตัวแปรตาม)
  - ลักษณะของสิ่งที่แปร (ตัวแปรเชิงคุณลักษณะ/ตัวแปรเชิงปริมาณ)
  - ความต่อเนื่อง (ตัวแปรต่อเนื่อง/ตัวแปรไม่ต่อเนื่อง)
- ✓ จำนวนตัวแปร
  - จำนวนตัวแปรตน (1 ตัว มากกวา 1 ตัว)
  - จำนวนตัวแปรตาม (1 ตัว มากกวา 1 ตัว)

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.สุภมาส อังศุโชติ

หลักการ Minimization of Error Variance

✓ ระดับการวัดตัวแปร

- มาตรานามบัญญัติ (nominal scale)
- มาตราอันดับ (ordinal scale)

} Categorical Data

- มาตราชวง/อันตรภาค (interval scale)
- มาตราอัตราสวน (ratio scale)

} Continuous Data

อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.สุภมาส อังศุโชติ

ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสถิติที่วิเคราะห์กับระดับการวัดของตัวแปร

ระดับการวัดตัวแปร	สถิติที่ใช้อธิบายคุณลักษณะ	สถิติที่ใช้หาค่าความสัมพันธ์
นามบัญญัติ (nominal scale)	ความถี่ ร้อยละ อัตราส่วน สัดส่วน ฐานนิยม	Chi-square สัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์
อันดับ (ordinal scale)	ความถี่ ร้อยละ สัดส่วน ฐานนิยม มัธยฐาน เปอร์เซ็นต์ไทล์	Spearman range correlation
ชวง/อันตรภาค (interval scale)	ความถี่ ร้อยละ ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ย พิสัย ควอไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน	Partial correlation Multiple correlation
อัตราสวน (ratio scale)	ความถี่ ร้อยละ ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ย พิสัย ควอไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน	Partial correlation Multiple correlation

การเลือกใช้สถิติสำหรับการวิจัยเชิงพรรณนา

วัตถุประสงค์	ประเภทข้อมูล			
	Categorical 2 group	Categorical > 2 group	Ordinal	Continuous (Normal)
บรรยายตัวอย่าง	Proportion	Proportion	Median, IQR	Mean, SD
การประมาณค่าและการเปรียบเทียบประชากรเดียว	One sample Z Chi-square or Binomial test	Chi-square	Wilcoxon	One sample t-test

IQR: interquatile range

อ้างอิงที่มา: ผศ.ดร.เมรีรัตน์ มั่นวงษ์

การเลือกใช้สถิติสำหรับการวิจัยเชิงวิเคราะห์ แบบ Cross-sectional

วัตถุประสงค์	ประเภทข้อมูล		
	Nominal	Ordinal	Continuous
เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ของประชากร 2 กลุ่มอิสระต่อกัน	Chi-square Fisher's	Wilcoxon	Independent t-test
เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ของประชากร > 2 กลุ่มอิสระต่อกัน	Chi-square Fisher's	Kruskal wallis	ANOVA
เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปร	Chi-square Fisher's	Spearman rank	Pearson's correlation (r) Linear regression

อ้างอิงที่มา: ผศ.ดร.เมรีรัตน์ มั่นวงษ์

การเลือกใช้สถิติสำหรับการวิจัยเชิงทดลอง

วัตถุประสงค์	ประเภทข้อมูล		
	Categorical	Ordinal	Continuous
เปรียบเทียบผลลัพธ์สองประชากรที่อิสระต่อกัน	Chi-square Fisher's Z test (Proportion)	Wilcoxon Rank sum test	Independent t-test
เปรียบเทียบผลลัพธ์สองประชากรที่ไม่อิสระต่อกัน	McNemar χ^2	Sign-rank test	Dependent t-test
เปรียบเทียบผลลัพธ์มากกว่าสองประชากรที่อิสระต่อกัน	Chi-square	Kruskal wallis	One way ANOVA
เปรียบเทียบผลลัพธ์มากกว่าสองประชากรที่ไม่อิสระต่อกัน	Cochran Q	Friedman	Repeated-measure ANOVA

31

อ้างอิงที่มา: ผศ.ดร.เมรีรัตน์ มั่นวงษ์

หลักการ Minimization of Error Variance

✓ เปาหมายของการวิเคราะห

- เพื่อบรรยายประชากรหรือกลุมตัวอยาง
- เพื่ออธิบายความสัมพันธ
- เพื่อการทำนาย
- เพื่อทดสอบความแตกตางระหวางประชากร
- เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลกับขอมูลเชิงประจักษ

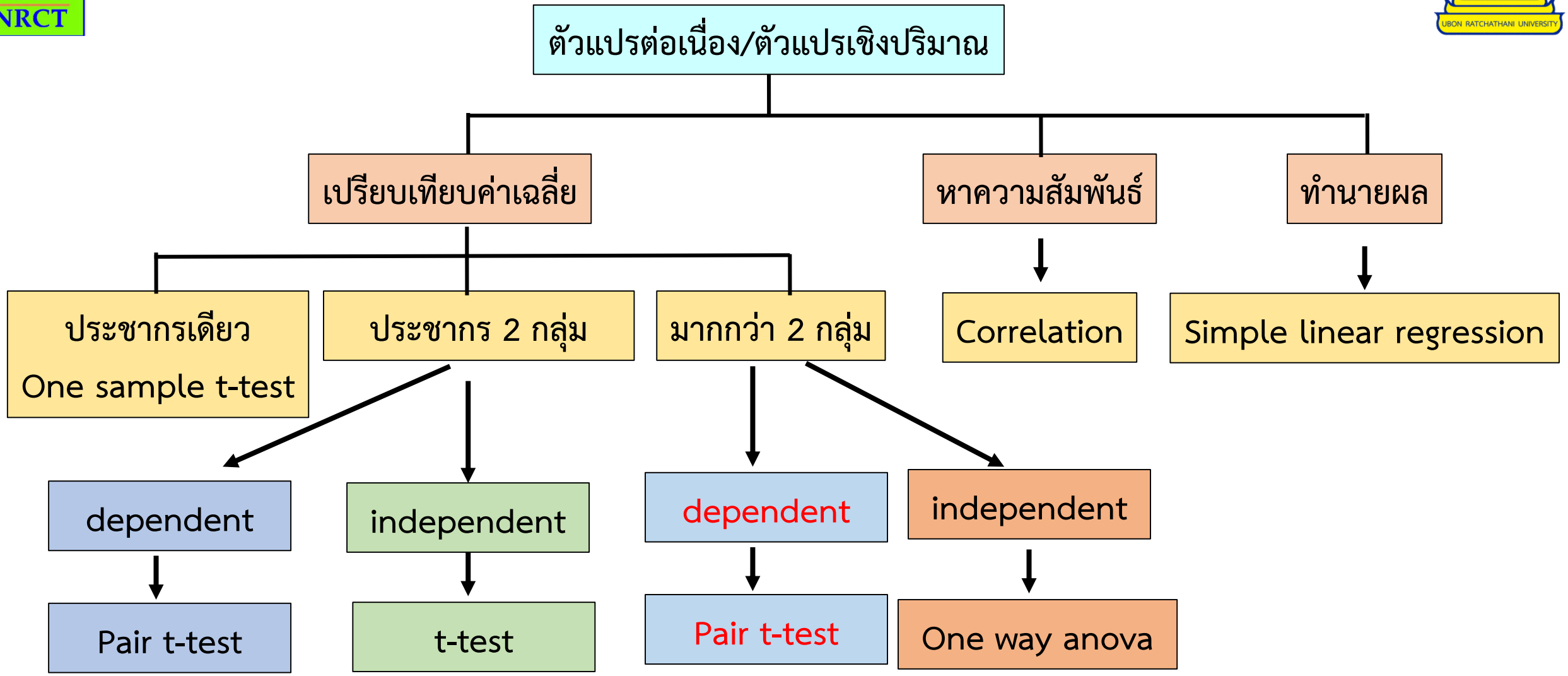
อ้างอิงที่มา: รศ.ดร.สุภมาส อังศุโชติ

แนวคิดเรื่องการใช้สถิติเพื่อการวิจัย

❖ เพื่อบรรยายประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง

- ค่าความถี่ (Frequencies)
- ค่าร้อยละ (Percent)
- ค่าเฉลี่ยมัชฌิมเลขณิต (Mean)
- ค่ามัธยฐาน (Median)
- ค่าฐานนิยม (Mode)
- ค่าต่ำสุด (Minimum)
- ค่าสูงสุด (Maximum)
- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard diviation)
- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

แนวคิดเรื่องการใช้สถิติเพื่อการวิจัยตามเป้าหมายของการวิเคราะห์



ตัวอย่างสถิติที่ใช้ในการทดสอบค่าเฉลี่ยประชากร

Testing statistics

t-test

เปรียบเทียบ 2 กลุ่มเล็กๆ หาคาเฉลี่ยได้ (n<30) มีการแจกแจงแบบปกติ

Z-test

ทดสอบค่าเฉลี่ย 1 กลุ่ม กับค่าเฉลี่ยที่กำหนด (n>30) ไม่คำนึงถึงการแจกแจงของประชากร

F-test
(ANOVA)

เปรียบเทียบ > 2 กลุ่ม (หาคาเฉลี่ยได้)

Chi-square test

มากกว่า 2 กลุ่ม (หาคาเฉลี่ยไมไดสองกลุม)

โจทย์วิจัย การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่างจากที่ควรได้ 100 ถังต่อไร่หรือไม่ โดยกำหนดให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 25 ถังต่อไร่

Z-test

สุ่มตัวอย่างที่นาที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จำนวน 9 แปลง

120 130 80 85 45 90 95 70 75

ตั้งสมมุติฐาน

$$H_O : \mu = 100$$

$$H_A : \mu \neq 100$$

โจทย์กำหนด

$$\mu = 100$$

$$\sigma = 25$$

ได้จากตัวอย่างที่สุ่ม

$$\bar{X} = 87.78$$

$$n = 9$$

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$Z = \frac{87.78 - 100}{\frac{25}{\sqrt{9}}} = -1.47$$

ระดับนัยสำคัญ (α)

α = 0.05 (one tailed) ความเชื่อมั่น = 0.95

$\alpha/2$ = 0.025 (two tailed) ความเชื่อมั่น = 0.975

$Z_{\alpha/2} = Z_{0.025}$ = 1.96 (Critical value)

$Z = -1.47$, $|Z| = 1.47$

$|Z| < 1.96$ ดังนั้น ยอมรับ H_o

แสดงว่าเมื่อใช้ปุ๋ยอินทรีย์ผลผลิตข้าว

ไม่แตกต่างจาก 100 ถังต่อไร่ที่ความเชื่อมั่น 95%

โจทย์วิจัย การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่างจากการใช้ปุ๋ยเคมีหรือไม่

t-test

สุ่มตัวอย่าง 9 แปลง

สมมุติฐานทางสถิติ

$$H_O : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_A : \mu_1 \neq \mu_2$$

อินทรีย์	เคมี
120 130 80 85 45	150 145 90 110 100
90 95 70 75	135 120 100 180

$\bar{X}_1 = 87.78$ $\quad$ $\bar{X}_2 = 125.56$

$S_1^2 = 25.63$ $\quad$ $S_2^2 = 29.31$

$n_1 = 9$ $\quad$ $n_2 = 9$

$$S_p^2 = \frac{df_1(S_1^2) + df_2(S_2^2)}{df_1 + df_2}$$

$$S_p = \sqrt{S_p^2}$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p\sqrt{(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}} \Rightarrow t = \frac{87.78 - 125.56}{27.53\sqrt{(\frac{1}{9} + \frac{1}{9})}} \Rightarrow -2.911$$

การหา Pooled Variance

$$S_p^2 = \frac{df_1(S_1^2) + df_2(S_2^2)}{df_1 + df_2}$$

$$S_p = \sqrt{S_p^2}$$

จากข้อมูลพบว่า

$\overline{X}_1 = 87.78$ $\quad$ $\overline{X}_2 = 125.56$

$S_1^2 = 25.63$ $\quad$ $S_2^2 = 29.31$

$n_1 = 9$ $\quad$ $n_2 = 9$

ดังนั้น

$$S_p^2 = \frac{8(25.63^2) + 8(29.31^2)}{8+8}$$

$$S_p = \sqrt{757.99} = 27.53$$

การอ่านค่าวิกฤตจากตารางทางสถิติ t

ระดับนัยสำคัญ (α)

α = 0.05 (one tailed) ความเชื่อมั่น = 0.95

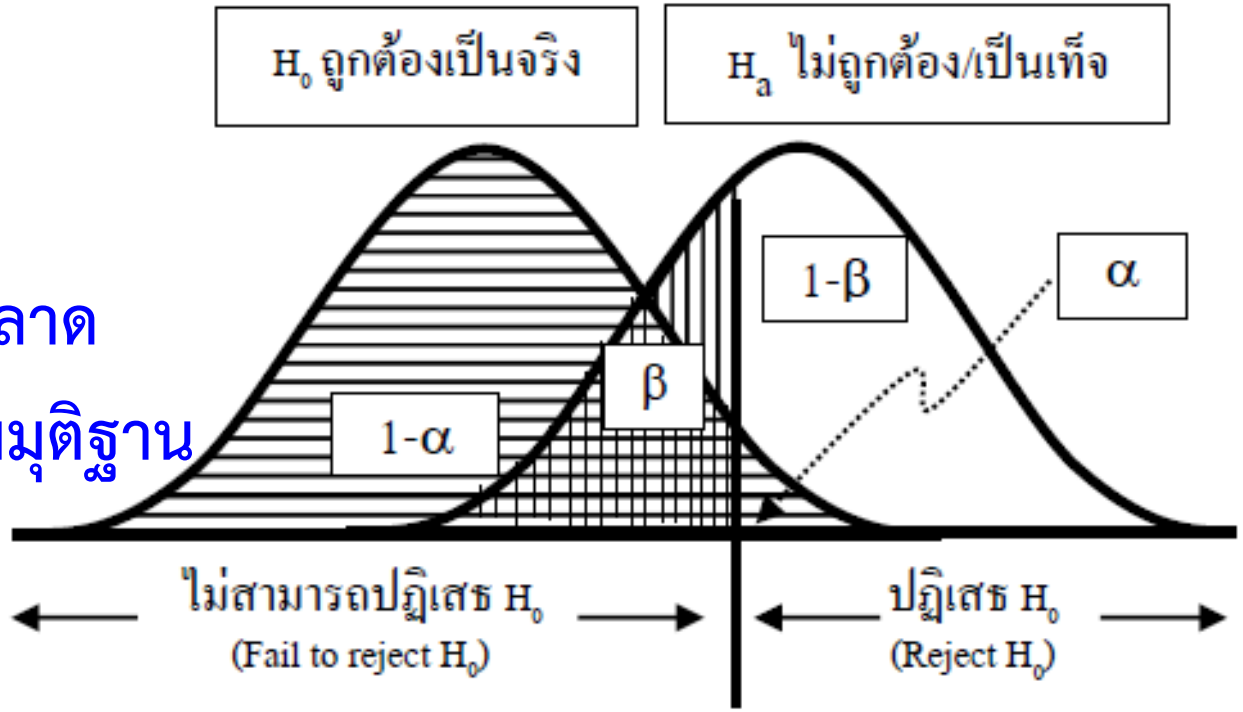
$\alpha/2$ = 0.025 (two tailed) ความเชื่อมั่น = 0.975

$t_{\alpha/2} = t_{0.025} = 2.262$ (Critical value)

$t = -2.911$, $|t| = 2.911$ $|t| > 2.262$ ดังนั้น ปฏิเสธ H_o

แสดงว่าเมื่อใช้ปุ๋ยอินทรีย์และการใช้ปุ๋ยเคมีมีอิทธิพลต่อผลผลิตข้าวแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 95%

การเกิดความผิดพลาด
จากการทดสอบสมมุติฐาน



		สถานการณ์ที่เป็นจริง (True Situation)	
		H_0 ถูกต้องเป็นจริง	H_0 ไม่ถูกต้อง/เป็นเท็จ
การตัดสินใจของนักวิจัย	ไม่สามารถปฏิเสธ H_0 (Fail to reject H_0)	ตัดสินใจถูกต้อง (Confidence level = $1-\alpha$)	ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ II (Type II Error = β)
	ปฏิเสธ H_0 (Reject H_0)	ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ I (Type I Error = α)	ตัดสินใจถูกต้อง (Power of Test = $1-\beta$)

H_0 สมมุติฐานหลัก หรือ สมมุติฐานศูนย์ (null hypothesis), H_a สมมุติฐานเลือก (alternative hypothesis)

อ้างอิงที่มา: ศ.ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย

หลักการ Minimization of Error Variance

IV การออกแบบเครื่องมือ (Construct validity) หรือการใช้เครื่องมือในงานวิจัยที่มีความตรง (Validity) และเที่ยง (Reliability)

ความเที่ยงตรง (Validity)

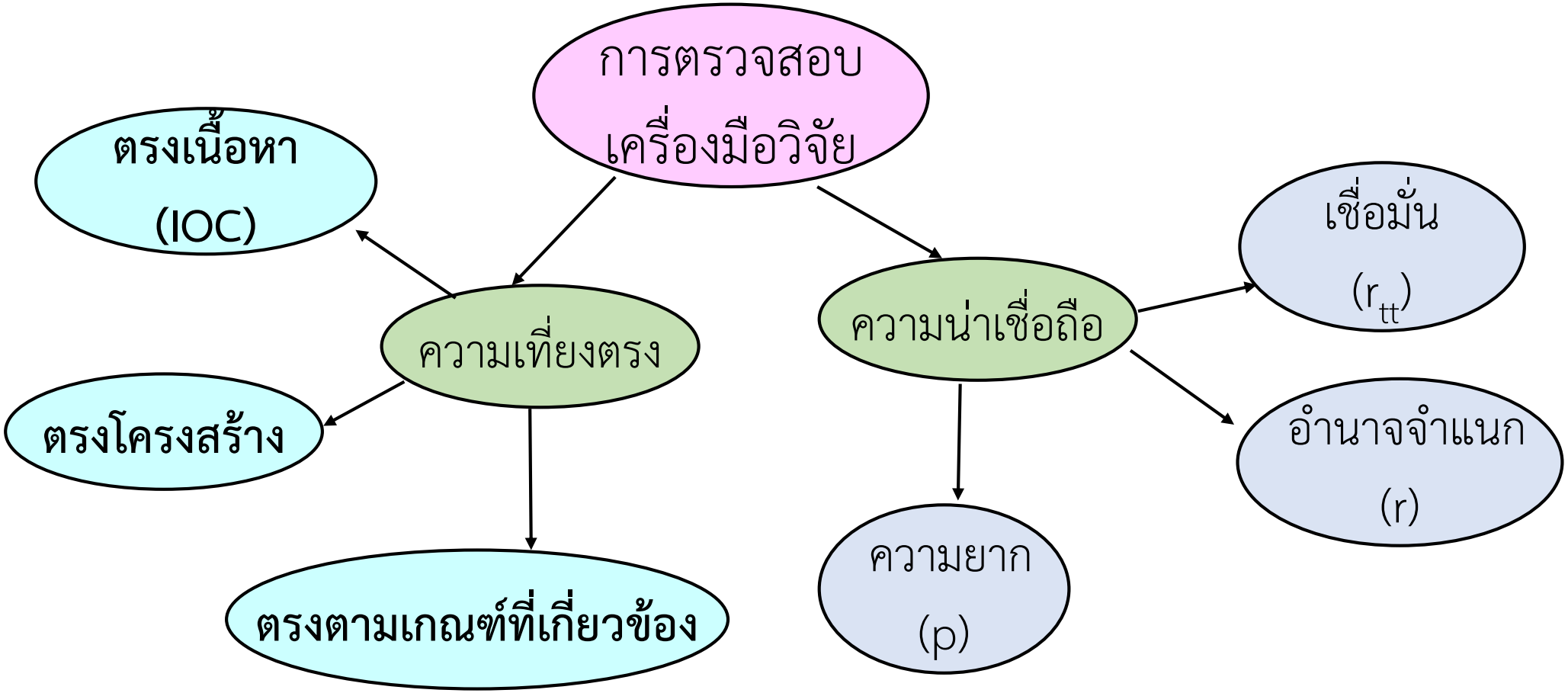
- ✓ ตรงตามเนื้อหา (Content)
- ✓ ตรงตามโครงสร้าง (Construct)
- ✓ ตรงตามตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง (Criteria relative)
  - ตรงเชิงสภาพ (Concurrent)
  - ตรงตามการพยากรณ์ (Predictive)

ความน่าเชื่อถือ/ความเชื่อมั่น (Reliability)

- ✓ ใช้เครื่องมือเดิม (Same instrument)
- ✓ วัดจากตัวอย่างเดิม (Same sample)
- ✓ วัดในพื้นที่เดิม (Same setting)

1	2	3	4
Validity	not validity	low validity	not Validity
and reliability	not reliability	low reliability	but reliability

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย



การควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนให้มีค่าคงที่

Control Extraneous Variables

- การควบคุมอิทธิพลของตัวแปรเกินไม่ให้มีผลต่อตัวแปรตาม
- ตัวแปรแทรกซ้อน เป็นตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรตามแต่เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยไม่ได้ศึกษา ผลการวิจัยที่ค้นพบจึงไม่ใช่ผลจากตัวแปรอิสระหรือสิ่งทดลองเพียงอย่างเดียว

ประเภทของตัวแปรแทรกซ้อน

1. ตัวแปรแทรกซ้อนที่เป็นปัจจัยภายนอก (External factors) ได้แก่ สภาพแวดล้อม และปัจจัยด้านเวลา

2. ตัวแปรแทรกซ้อนภายในกลุ่มตัวอย่าง (Intrinsic to the subjects)

ได้แก่ เพศ วุฒิภาวะทางอารมณ์ สติปัญญา วิธีการควบคุม ได้แก่

2.1 การสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Randomization)

2.2 การศึกษาจากกลุมตัวอยางที่เปนเอกพันธ (Homogeneity)

2.3 การนำตัวแปรแทรกซอนมาศึกษาเปนตัวแปรอิสระ (Study as independent variables)

3. ตัวแปรแทรกซอนจากผูทดลองและกลุมตัวอยาง (Experimenter and subjects)

ตัวแปรแทรกซอนจากผูทดลอง ไดแก ผูทดลองมีความลำเอียง (Experimenter bias) เพื่อให ผลการวิจัยเปนไปตามความคาดหวังของตนเอง

เทคนิครวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ

การทดลอง (Experimental trial)	สำรวจ (Survey)	สังเกต (Observe)	ข้อมูลทุติยภูมิ
• Experimental trial • Clinical trials	• สัมภาษณ์หรือสอบถามใช้แบบสอบถามคำถามปลายปิด	• สังเกตหรือบันทึกเหตุการณ์ที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน	• ข้อมูลจากฐานข้อมูล เช่น ค่า FBS, BP

Q&A

ขอขอบคุณ