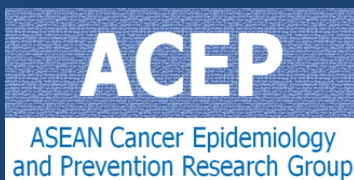


แนวคิดและหลักการพื้นฐาน ทางสถิติที่สำคัญ



รองศาสตราจารย์ ดร. พงษ์เดช สารการ

สาขาวิชาวิทยาการระบาดและชีวสถิติ, คณะสาธารณสุขศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น

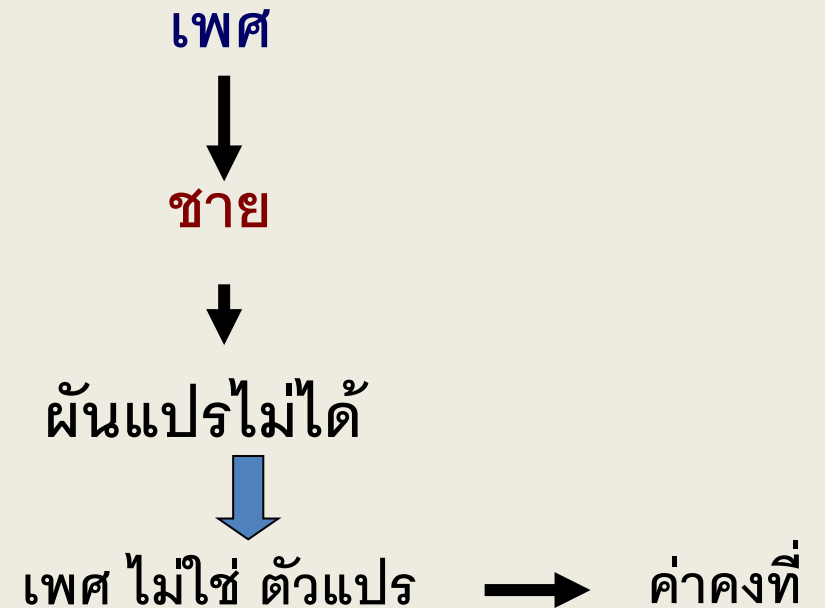
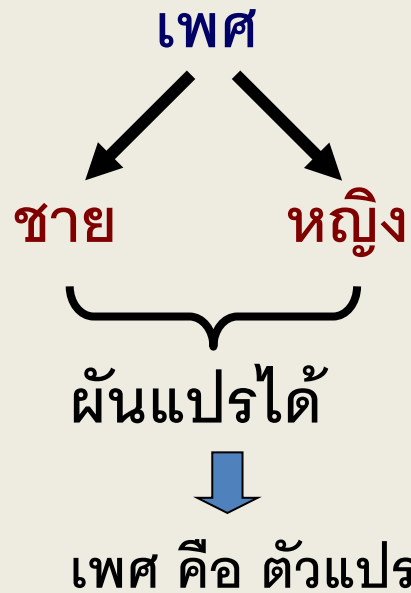
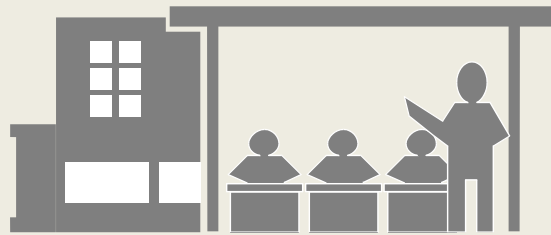
E-mail : spongde@kku.ac.th Website : <https://pongdechonline.com>

ประเด็นที่น่าสนใจ

- **Module 1** : ความหมายของตัวแปร
- **Module 2** : ชนิดของตัวแปร
- **Module 3** : ตัวอย่างและประชากร
- **Module 4** : ค่าสถิติและพารามิเตอร์
- **Module 5** : การประมาณค่า/การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

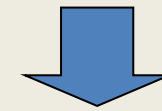
Module 1 : ความหมายของตัวแปร

ทฤษฎี อ้อ : • คุณลักษณะที่สนใจและผันแปรได้ เช่น



Module 1: ความหมายของตัวแปร

ตัวแปร $\xrightarrow[\text{ด้วยเครื่องมือ}]{\text{เก็บรวบรวมข้อมูล}}$ วัดออกมาเป็น ค่า (value)



มาตรวัดค่าตัวแปร



- นามสเกล (nominal scale)
- อันดับสเกล (ordinal scale)
- ช่วงสเกล (interval scale)
- อัตราส่วนสเกล (ratio scale)

Module 1 : ความหมายของตัวแปร

01 ความหมายของตัวแปร

Variable = ลักษณะหรือคุณสมบัติที่มีค่าเปลี่ยนแปลงได้ระหว่างบุคคล สิ่งของ หรือหน่วยศึกษา



1 นิยามหลัก



ตัวแปร คือ ลักษณะหรือคุณสมบัติของหน่วยศึกษาที่สามารถมีค่าแตกต่างกันได้
 เช่น อายุ เพศ น้ำหนัก ระดับน้ำตาลในเลือด หรือการมีโรค

2 องค์ประกอบสำคัญ



หน่วยศึกษา
(Unit of analysis)

คน ผู้ป่วย ครวเรือน
โรงพยาบาล



ตัวแปร
(Variable)

อายุ เพศ การรักษา
ความดันโลหิต



ค่าของตัวแปร
(Value)

45 ปี, ชาย,
ได้รับยา A,
SBP = 128 mmHg

3 ตัวอย่างตัวแปรในการวิจัยสุขภาพ



ตัวแปรอิสระ / ปัจจัยสัมผัส

- การสูบบุหรี่
- การรักษา
- การออกกำลังกาย



ตัวแปรตาม / ผลลัพธ์

- ความดันโลหิต
- HbA1c
- การเกิดโรค



ตัวแปรร่วม / ตัวแปรกวน

- อายุ
- เพศ
- BMI, โรคร่วม

4 ตัวอย่างสั้น ๆ

ในการศึกษาผลของโปรแกรมควบคุมอาหารต่อระดับน้ำตาลในเลือด:



โปรแกรมควบคุมอาหาร = ตัวแปรอิสระ



HbA1c = ตัวแปรตาม



อายุและ BMI = ตัวแปรร่วม



ง่าย:



หน่วยศึกษา

+



ตัวแปร

+



ค่าของตัวแปร

=

พื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูล

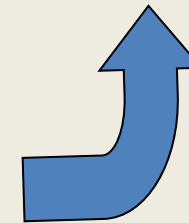
Module 2 : ชนิดของตัวแปร

ชนิดของเครื่องดื่ม



นามสเกล
(nominal scale)

- จำแนกเป็นกลุ่มๆ ด้วยชื่อเรียก
- แต่ละกลุ่ม มีลักษณะแตกต่างกัน
- ระหว่างกลุ่ม ไม่สามารถจัดอันดับความสูงต่ำได้

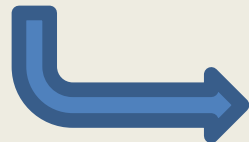


Module 2 : ชนิดของตัวแปร

อาการเจ็บปวด



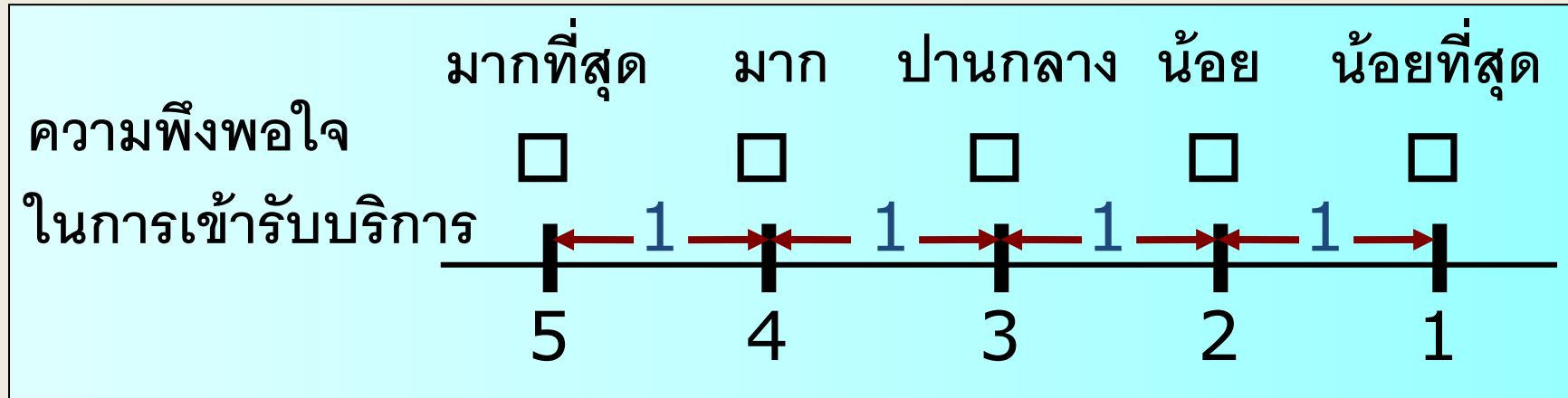
- จำแนกเป็นกลุ่มๆ ด้วยชื่อเช่นเดียวกับนามสเกล
- แต่ละกลุ่ม มีลักษณะแตกต่างกัน
- ระหว่างกลุ่ม สามารถจัดอันดับความสูงต่ำได้



อันดับสเกล (ordinal scale)

Module 2 : ชนิดของตัวแปร

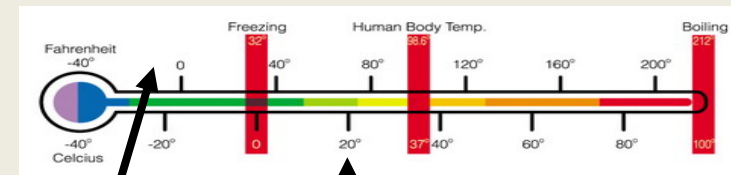
ระดับความคิดเห็น



- เป็นค่าตัวเลข
- แต่ละช่วงห่างเท่ากัน
- มีจุดศูนย์ไม่แท้



ช่วงสเกล (interval scale)



ยังมีอุณหภูมิอยู่

Module 2 : ชนิดของตัวแปร

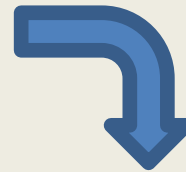
น้ำหนัก



ระดับความดันโลหิต



- เป็นค่าตัวเลข
- แต่ละช่วงห่างเท่ากัน
- มีจุดศูนย์แท้

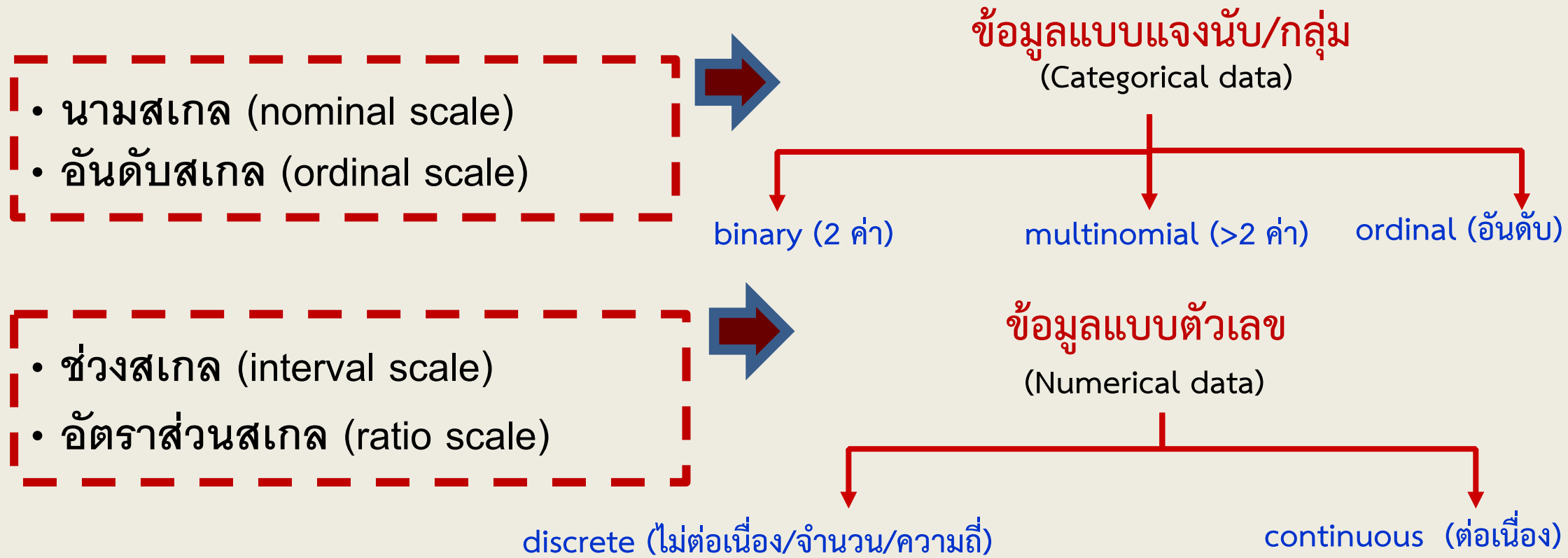


อัตราส่วนสเกล (ratio scale)

Module 2 : ชนิดของตัวแปร

ในทางปฏิบัติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์และสาธารณสุข

ได้มีการพิจารณาจัดกลุ่มมาตรวัดใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



Module 2 : ชนิดของตัวแปร

02 ชนิดของตัวแปร

การจำแนกตัวแปรช่วยให้เลือกวิธีสรุปข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ทางสถิติได้เหมาะสม



1 นิยามหลัก



ตัวแปรสามารถจำแนกได้หลายวิธี โดยที่ใช้บ่อยที่สุดคือ การแบ่งเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ และตัวแปรเชิงปริมาณ

2 การจำแนกหลัก



ตัวแปรเชิงคุณภาพ
(Qualitative / Categorical)



นามบัญญัติ (Nominal):
• เพศ, กลุ่มเลือด, สถานะการสูบบุหรี่



เรียงลำดับ (Ordinal):
• ระดับความเจ็บปวด, ระยะโรค, ระดับการศึกษา



ตัวแปรเชิงปริมาณ
(Quantitative / Numerical)



ไม่ต่อเนื่อง (Discrete):
• จำนวนครั้งนอนโรงพยาบาล, จำนวนบุตร



ต่อเนื่อง (Continuous):
• อายุ, น้ำหนัก, SBP, HbA1c

3 ตัวอย่างในงานวิจัยสุขภาพ

ตัวแปร	ชนิด
เพศ	เชิงคุณภาพแบบนามบัญญัติ
ระดับความรุนแรงของโรค	เชิงคุณภาพแบบเรียงลำดับ
จำนวนครั้งเข้ารับบริการ	เชิงปริมาณแบบไม่ต่อเนื่อง
ความดันโลหิต	เชิงปริมาณแบบต่อเนื่อง

4 ข้อควรรู้



1. ชนิดของตัวแปรส่งผลต่อการเลือกกราฟและค่าสถิติเชิงพรรณนา



2. ชนิดของตัวแปรมีผลต่อการเลือกการทดสอบสมมติฐาน



3. การรู้ชนิดของตัวแปรเป็นจุดเริ่มต้นของการเลือก model ที่เหมาะสม

★ จำง่าย:



Nominal = แยกกลุ่ม
Ordinal = มีลำดับ
Discrete = นับได้
Continuous = วัดได้

Module 3 : ตัวอย่างและประชากร

03 ตัวอย่างและประชากร

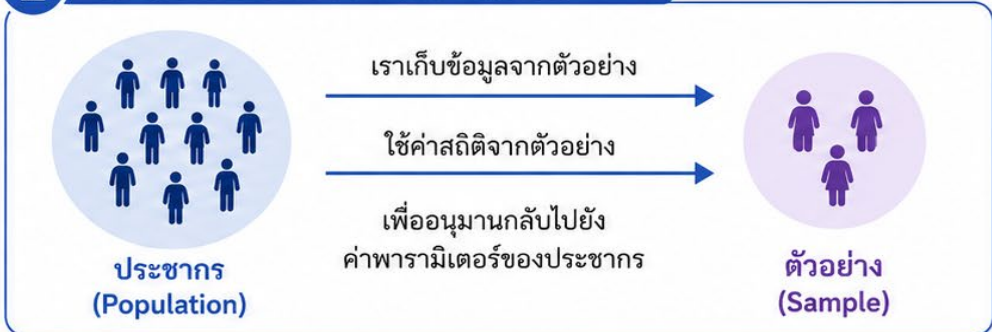
Population และ Sample เป็นพื้นฐานของการอนุมานจากข้อมูลตัวอย่างไปสู่ประชากรเป้าหมาย



1 นิยามหลัก



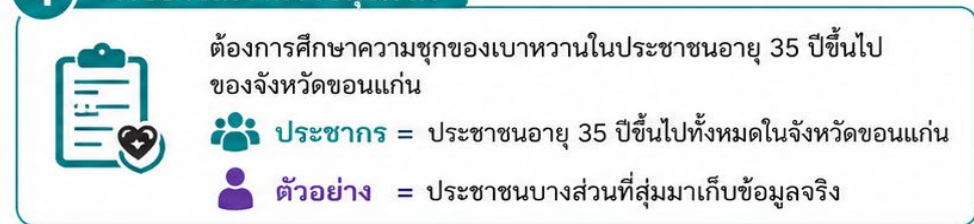
2 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรกับตัวอย่าง



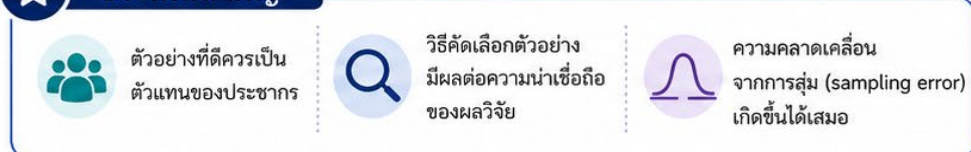
3 เหตุผลที่ต้องใช้ตัวอย่าง



4 ตัวอย่างในงานวิจัยสุขภาพ



★ ประเด็นสำคัญ



★ จำง่าย:



Module 4 : ค่าสถิติและค่าพารามิเตอร์

สุ่มมา 3 ลูก



ค่าเฉลี่ย

$$\frac{8 + 2 + 7 + 4 + 1}{5} = 4.4$$

ค่าพารามิเตอร์

$$\frac{7 + 1 + 4}{3}$$

ค่าสถิติ = 4.0

Module 4 : ค่าสถิติและค่าพารามิเตอร์

ค่าพารามิเตอร์

- เป็นค่าที่คำนวณได้จากประชากร
- เป็นค่าคงที่ มีค่าเดียวในหนึ่งประชากร

3 7 8 5 4

$$\frac{3+7+8+5+4}{5} = 5.4$$

ค่าสถิติ

- เป็นค่าที่คำนวณได้จากตัวอย่าง
- ในหนึ่งประชากร มีค่าได้มากกว่าหนึ่งค่า

3 7 8 5 4

สุ่มมา 3 ลูก

3 7 4

$$\frac{3+7+4}{3} = 4.6$$

3 5 4

$$\frac{3+5+4}{3} = 4.0$$

7 8 4

$$\frac{7+8+4}{3} = 6.3 \dots$$

Module 4 : ค่าสถิติและค่าพารามิเตอร์

04 ค่าสถิติและค่าพารามิเตอร์

Statistic มาจากตัวอย่าง ส่วน Parameter เป็นค่าของประชากรทั้งหมด



1 นิยามหลัก



**ค่าพารามิเตอร์
(Parameter)**

ค่าที่อธิบายลักษณะ
ของประชากร

เช่น μ, σ, P





**ค่าสถิติ
(Statistic)**

ค่าที่คำนวณได้จากตัวอย่าง

เช่น \bar{x}, s, \hat{p}

2 ตัวอย่างค่าที่ใช้บ่อย

สิ่งที่สนใจ	ประชากร	ตัวอย่าง
 ค่าเฉลี่ย	μ	\bar{x}
 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	σ	s
 สัดส่วน	P	\hat{p}

3 ความสัมพันธ์สำคัญ



ตัวอย่าง



คำนวณค่าสถิติ



ใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์
ของประชากร

เราไม่ทราบค่าพารามิเตอร์โดยตรง จึงใช้ค่าสถิติจากตัวอย่างเป็นตัวประมาณ

4 ตัวอย่างในงานวิจัยสุขภาพ



ถ้าศึกษาค่าเฉลี่ย BMI ของนักศึกษาทั้งหมด

μ = ค่าเฉลี่ย BMI ของนักศึกษาทั้งหมด (ประชากร)

\bar{x} = ค่าเฉลี่ย BMI ของนักศึกษาที่ถูกสุ่มมาศึกษา (ตัวอย่าง)

💡 ข้อควรรู้



ค่าพารามิเตอร์
มักไม่ทราบค่าแน่ชัด



ค่าสถิติเปลี่ยนไปได้
ตามตัวอย่างที่สุ่มมา



การอนุมานทางสถิติ
ใช้ค่าสถิติเพื่อบอกข้อมูล
เกี่ยวกับพารามิเตอร์

★ จำง่าย:

Parameter = ค่าจริงของประชากร,

Statistic = ค่าที่คำนวณจากตัวอย่าง

Module 5 : การประมาณค่า/การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

05

การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

ใช้ข้อมูลจากตัวอย่างเพื่อประมาณค่าและตัดสินใจเชิงสถิติเกี่ยวกับประชากร



1 การประมาณค่า



การประมาณค่าแบบจุด (Point estimate)
ค่าเดียว เช่น \bar{x} , \hat{p}



การประมาณค่าแบบช่วง (Interval estimate)
ช่วงความเชื่อมั่น เช่น 95% CI

2 การทดสอบสมมติฐาน



1 ตั้งสมมติฐานศูนย์ H_0 และสมมติฐานทางเลือก H_1



2 เลือกกระดัดนัยสำคัญ α เช่น 0.05



3 คำนวณค่าสถิติทดสอบและ p-value



4 สรุปผล: ปฏิเสธหรือไม่ปฏิเสธ H_0

3 ความหมายของ p-value



p-value คือความน่าจะเป็นที่จะพบข้อมูลอย่างน้อยสุดโต่งเท่าที่สังเกตได้ภายใต้สมมติว่า H_0 เป็นจริง



$p < 0.05$
ไม่ได้หมายความว่าผลมีความสำคัญทางคลินิกเสมอไป

4 ตัวอย่างง่าย



- เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย SBP ระหว่างกลุ่มรักษากับกลุ่มควบคุม
- Point estimate = ผลต่างของค่าเฉลี่ย
- 95% CI = ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของผลต่าง
- Hypothesis test = ทดสอบว่าผลต่างเท่ากับ 0 หรือไม่

5 สิ่งที่ควรรายงานร่วมกัน



ค่าประมาณ (estimate)



95% CI



p-value



ขนาดผลและความหมายทางวิชาการ/ทางคลินิก

★ จำง่าย:



Estimate บอกขนาดของผล, CI บอกความไม่แน่นอน, p-value ช่วยในการตัดสินใจเชิงสถิติ

Module 6 : การเลือกใช้วิธีการทางสถิติ

06 การเลือกใช้วิธีการทางสถิติ

การเลือกวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสมควรเริ่มจากคำถามวิจัย ชนิดข้อมูล และโครงสร้างการศึกษา



1 คำถามที่ควรถามก่อนเลือกวิธี



- ตัวแปรผลลัพธ์เป็นชนิดใด?
- ต้องการเปรียบเทียบ อธิบายความสัมพันธ์ หรือพยากรณ์?
- มีกี่กลุ่ม?
- ข้อมูลเป็นอิสระหรือจับคู่/วัดซ้ำ?
- ข้อมูลเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นหรือไม่?

2 จับคู่แบบง่าย

คำถาม	ผลลัพธ์	วิธีที่ใช้บ่อย	ตัวอย่าง
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มอิสระ	ต่อเนื่อง	independent t-test	SBP ระหว่าง 2 กลุ่ม
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ก่อน-หลัง	ต่อเนื่องจับคู่	paired t-test	น้ำหนักก่อน-หลังโปรแกรม
เปรียบเทียบสัดส่วน	ทวิภาค/จัดกลุ่ม	chi-square หรือ Fisher's exact	อัตราการเกิดโรค
ศึกษาความสัมพันธ์ หลายปัจจัย	ต่อเนื่อง/ทวิภาค/นับ	regression model	linear, logistic, Poisson

3 เชื่อมกับชนิดของ outcome

ต่อเนื่อง	→	linear regression / ANOVA / ANCOVA
ทวิภาค	→	logistic regression
จำนวนนับ	→	Poisson หรือ negative binomial regression
เวลาเกิดเหตุการณ์	→	survival analysis

4 ข้อควรระวัง

- เลือกวิธีตามคำถามวิจัย ไม่ใช่เลือกจากโปรแกรมอย่างเดียว
- ต้องพิจารณาข้อตกลงเบื้องต้น และลักษณะข้อมูลเสมอ
- ควรรายงานทั้งค่าประมาณ ช่วงความเชื่อมั่น และค่า p-value

5 แนวคิดสรุป



★ ง่าย:

+ + =

เลือกให้ตรงกับคำถามวิจัย + ชนิดข้อมูล + การออกแบบการศึกษา = การเลือกใช้วิธีการทางสถิติที่เหมาะสม

Thank you

E-mail : spongdkku@kku.ac.th

<https://pongdechonline.com>

