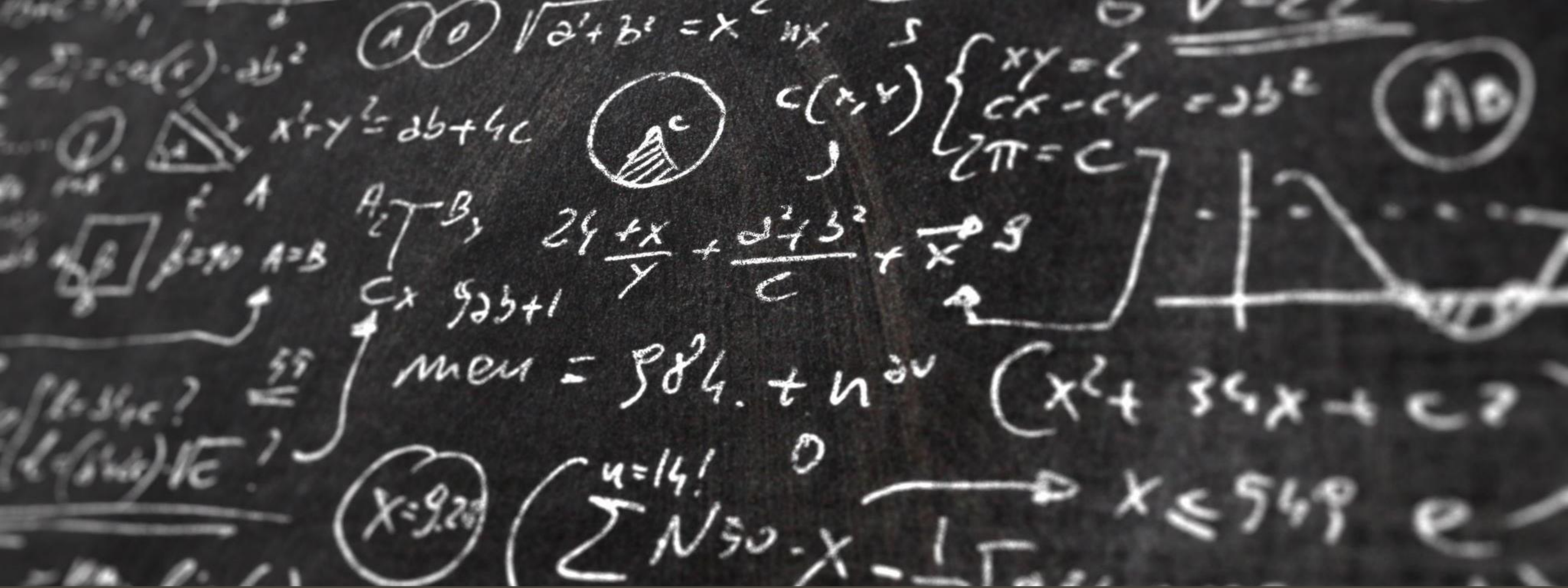


BASIC MATH & STATISTICS (PART I)

พัณณธัญญ์ วิจิตรวงศ์เจริญ

พัณณธัญญ์ วิจิตรวงศ์เจริญ (แอน)

ประวัติการศึกษา

2544 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาอุตสาหการ (IE20, KU61)
2553 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี (MBA Y-Ex 17/1)

ประสบการณ์ทำงาน

2548 -2559 หัวหน้าวิศวกร ฝ่ายควบคุมคุณภาพ บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

- การควบคุมคุณภาพชิ้นส่วนนำเข้า ส่งออก
- วางแผนและกิจกรรมพัฒนาคุณภาพในโรงงาน
- ควบคุมคุณภาพชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วน

2560 นักเขียน คุณภาพ ยิ่งให้ ยิ่งได้กำไรอย่างยั่งยืน

2561-2562 บรรณาธิการ สนพ.7D Book

2563-ปัจจุบัน วิทยากรอิสระ

สารบัญ

- Set
- Probability
  - คุณสมบัติของความน่าจะเป็น
  - Conditional Probability
  - Bayes’ rule
- Statistics
  - Mean
  - Variance
  - Measure of position
- Random variables
- Probability Distribution
- ค่าคาดหวังและความแปรปรวน

SET

เซต

SET

SET คือกลุ่มของสิ่งของหรือตัวเลข หรือลักษณะต่าง ๆ

ประกอบด้วยสมาชิกของ **SET** เรียกว่า **element**

Set A คือ Set ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์

A = {สมาชิกคือ นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์}

Set B คือ Set ของเขตต่าง ๆ ในกรุงเทพฯ

B = {สมาชิกคือ เขตต่าง ๆ ในกรุงเทพฯ}

Set C คือ Set ของเหตุการณ์เมื่อโยนลูกเต๋า 1 ลูก

$C = \{1,2,3,4,5,6\}$

SAMPLE SPACE

คือ เซตของผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด จากการทดลองสถิติ

สัญลักษณ์ S

Sample space ของการยิงเป้าด้วยกระสุน 1 ลูก คือ ยิงโดน (1) และ ยิงไม่โดน (0)

S1 = {0, 1}

Sample space ของการยิงเป้าด้วยกระสุน 2 ลูก คือ ยิงโดนทั้งคู่ (2) ยิงโดน 1 ลูก (1) และ ยิงไม่โดนเลย (0)

S2 = {0, 1,2}

Sample space ของเหตุการณ์จากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก แล้วแต้มของลูกเต๋ารวมกันได้ 7

S3 = { (1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2) , (6,1) }

SUBSET

คือ เซตย่อยที่สมาชิก**ทุกตัว**ในเซตย่อยนั้นๆ เป็นสมาชิกของเซตใหญ่

A เป็น Subset ของ B

$A \subset B$

A = Sample space ของผลลัพธ์จากการโยนลูกเต๋า

B = เซตของการโยนลูกเต๋าแล้วได้เลขคู่

C = เซตของการโยนลูกเต๋าแล้วได้เลขคี่

$B \subset A$

$C \subset A$

EVENT

เหตุการณ์ที่สนใจใน Sample space

การทดลองโดยสอบถามแม่บ้าน 3 คน ว่าชอบใช้น้ำยาซักผ้ายี่ห้อ X หรือไม่

Sample Space = {yyy, yyn, yny, ynn, nyy, nyn, nny, nnn}

เหตุการณ์ E ที่แม่บ้านอย่างน้อยสองคนตอบรับ

E = {yyy, yyn, yny, nyy}

UNION

เหตุการณ์ที่ประกอบด้วยสมาชิกของเหตุการณ์ A หรือ B หรือเป็นสมาชิกทั้งสองเหตุการณ์

A U B

S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}

A = {2, 3, 4, 5}

B = {4, 5, 6, 7}

A U B = {2, 3, 4, 5, 6, 7}

INTERSECTION

เหตุการณ์ที่ประกอบด้วยสมาชิกของเหตุการณ์ A และ B

$A \cap B$

$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

$A = \{2, 3, 4, 5\}$

$B = \{4, 5, 6, 7\}$

$A \cap B = \{4, 5\}$

COMPLEMENT

เหตุการณ์ที่อยู่ใน Sample Space แต่ไม่อยู่ในเหตุการณ์ A

A'

S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}

A = {2, 3, 4, 5}

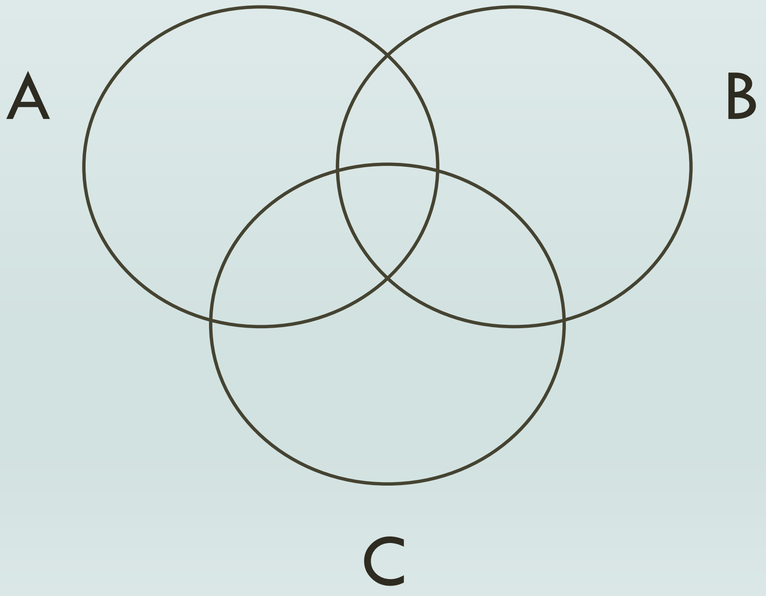
B = {4, 5, 6, 7}

$A' = \{1, 6, 7, 8\}$

$B' = \{1, 2, 3, 8\}$

VENN DIAGRAM

แผนภาพที่แสดงลักษณะความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ใน Sample Space



Probability

ความน่าจะเป็น

PROBABILITY

โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์หนึ่ง ๆ หรือ อัตราส่วนระหว่างจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์นั้นกับจำนวนสมาชิกที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์ทั้งหมด

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ E = P(E)

$$P(E) = \frac{n}{N}$$

E แทนเหตุการณ์ที่สนใจ

n แทนจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ E

N แทนจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ทั้งหมด (All Possible Outcome Or Sample Space)

PROBABILITY

ลูกเต๋าหนึ่งลูก มี 6 หน้า

จำนวนเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ = 6

จำนวนเหตุการณ์ที่สนใจ
ทอยได้ 1 แต้ม = 1

โอกาสที่จะเกิดการทอยได้ 1 แต้ม
= 1/6

PROBABILITY

การทดลองโดยสอบถามแม่บ้าน 3 คน ว่าชอบใช้น้ำยาซักผ้ายี่ห้อ X หรือไม่

Sample Space = {yyy, yyn, yny, ynn, nyy, nyn, nny, nnn}

เหตุการณ์ E ที่แม่บ้านอย่างน้อยสองคนตอบรับ

E = {yyy, yyn, yny, nyy}

$$P(E) = {}^{4}/_{8} = 0.5$$

PROBABILITY

คุณสมบัติของความน่าจะเป็น

- มีค่า ตั้งแต่ 0 – 1 เท่านั้น
- ผลรวมของความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ทั้งหมดมีค่า = 1
- $P(S)=1$, $P(\varnothing) = 0$
- $P(A_1 \cup A_2 \cup A_3 \dots A_n) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) + \dots P(A_n)$

PROBABILITY

โยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน

Sample Space = (1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5) , (1,6),……
(6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (6,6)

เซตเหตุการณ์จากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก แล้วแต้มของลูกเต๋ารวมกันได้ 7

E = { (1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2) , (6,1) }

ความน่าจะเป็นของแต่ละผลลัพธ์ $= \frac{1}{36}$

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่แต้มรวมกันได้ 7 $= \frac{6}{36}$

CONDITIONAL PROBABILITY ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข

P (A | B) คือ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ A เมื่อมีเหตุการณ์ B เกิดขึ้น

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$\begin{aligned} P(A \cap B) &= P(A|B).P(B) \\ &= P(B|A).P(A) \end{aligned}$$

ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (CONDITIONAL PROBABILITY)

ตัวอย่าง ในการทดลองคุณภาพยาลดไขมันในเส้นเลือด กับคนไข้ 1000 คน ได้ผลดังนี้

ยาลดไขมันในเส้นเลือด	ไขมันลดลง	ไขมันไม่ลด	รวม
ยี่ห้อ A	360	40	400
ยี่ห้อ B	280	20	300
ยี่ห้อ C	240	60	300
รวม	880	120	1,000

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$P(A) = \frac{880}{1000} = 0.88$$

$$P(B) = \frac{300}{1000} = 0.3$$

$$P(A \cap B) = \frac{240}{1000} = 0.24$$

$$P(A|B) = \frac{0.24}{0.3} = 0.8$$

A แทนเหตุการณ์ที่คนไข้ไขมันลดลง

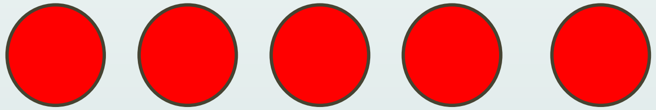
B แทนเหตุการณ์ที่คนไข้ใช้ยายี่ห้อ C

P(A) แทนความน่าจะเป็นที่คนไข้ไขมันลดลง

P(B) แทนความน่าจะเป็นที่คนไข้ใช้ยายี่ห้อ C

P(A | B) คือ ความน่าจะเป็นที่คนไข้ไขมันลดลงจากการใช้ยายี่ห้อ C

INDEPENDENT EVENT เหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกัน



Gambler’s fallacy

ความหลงผิดของนักพนัน

INDEPENDENT EVENT เหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกัน

ถ้าเหตุการณ์ A และ B เป็นอิสระต่อกัน

$$P(A|B) = P(A)$$

$$P(B|A) = P(B)$$

$$P(A \cap B) = P(A|B).P(B) = P(B|A).P(A)$$
$$= P(A).P(B)$$

INDEPENDENT EVENT เหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกัน

ตัวอย่าง : ดึงไพ่ 4 ใบ ออกจากสำรับ 52 ใบ จงหาความน่าจะเป็นที่ได้ A ทั้ง 4 ใบ

INDEPENDENT EVENT เหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกัน

ตัวอย่าง : ดึงไพ่ 4 ใบ ออกจากสำรับ 52 ใบ จงหาความน่าจะเป็นที่ได้ A ทั้ง 4 ใบ

คืนไพ่ในสำรับ

$$P(A1 \cap A2 \cap A3 \cap A4) = \mathrm{P(A1).P(A2).P(A3).P(A4)}$$
$$= \frac{4}{52} \text{x } \frac{4}{52} \text{x } \frac{4}{52} \text{x } \frac{4}{52}$$
$$= \frac{1}{28{,}561}$$

ไม่คืนไพ่ในสำรับ

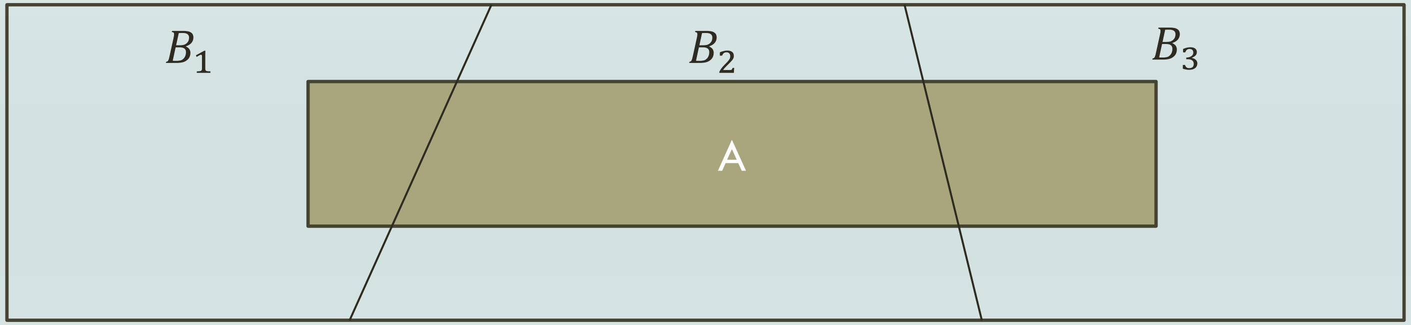
$$P(A1 \cap A2 \cap A3 \cap A4) = \mathrm{P(A1)}.P(A2|A1)).P(A3|A1 \cap A2).P(A4|A1 \cap A2 \cap A3)$$
$$= \frac{4}{52} \text{x } \frac{3}{51} \text{x } \frac{2}{50} \text{x } \frac{1}{49}$$
$$= \frac{1}{270{,}725}$$

กฎของเบย์ (BAYES’ RULE)

ความน่าจะเป็นที่จะเกิด เหตุการณ์ A จากการเลือกเหตุการณ์หลายๆทาง

$$P(A) = \sum_{i=1}^{k} P(B_i).P(A|B_i)$$

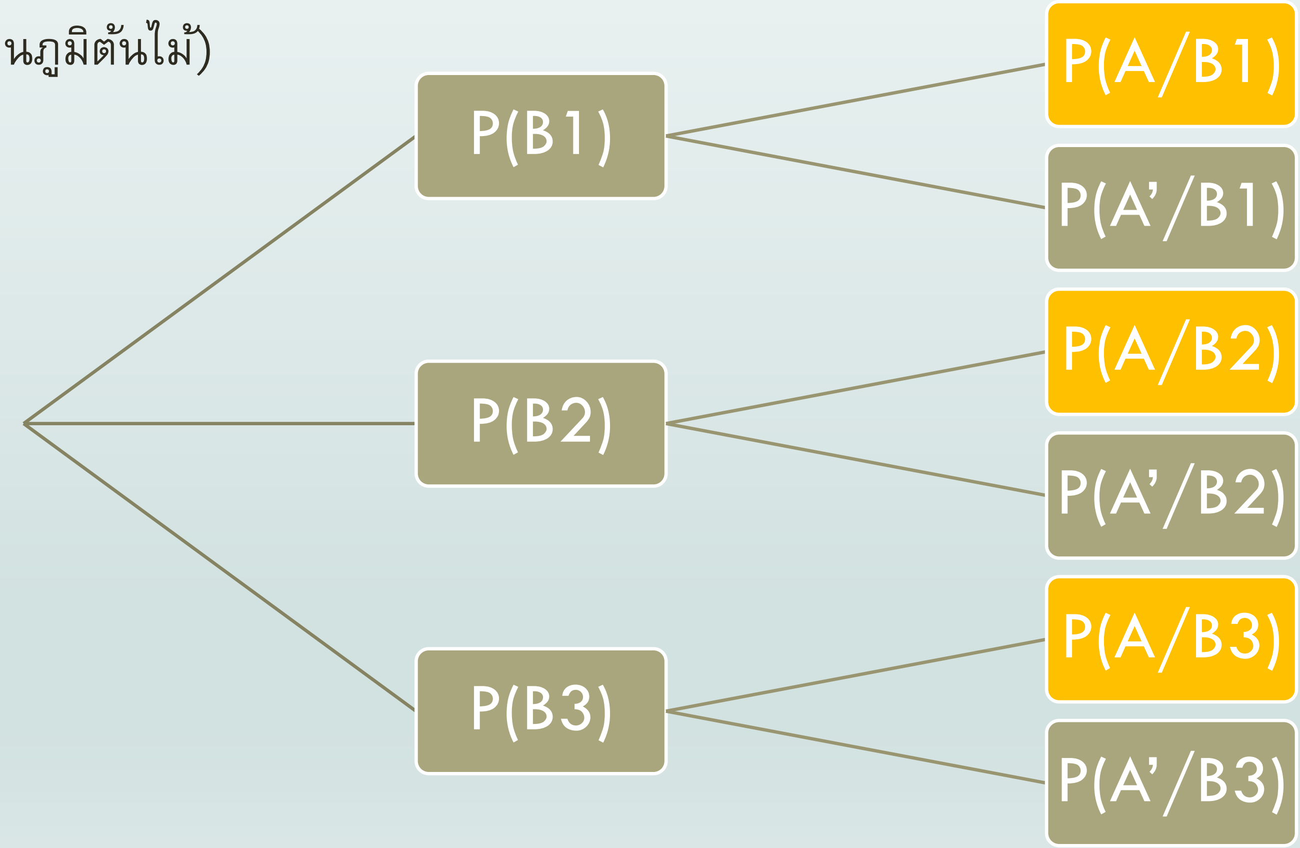
ตัวอย่าง



$$P(A) = P(B_1).P(A|B_1) + P(B_2).P(A|B_2) + P(B_3).P(A|B_3)$$

กฎของเบย์ (BAYES' RULE)

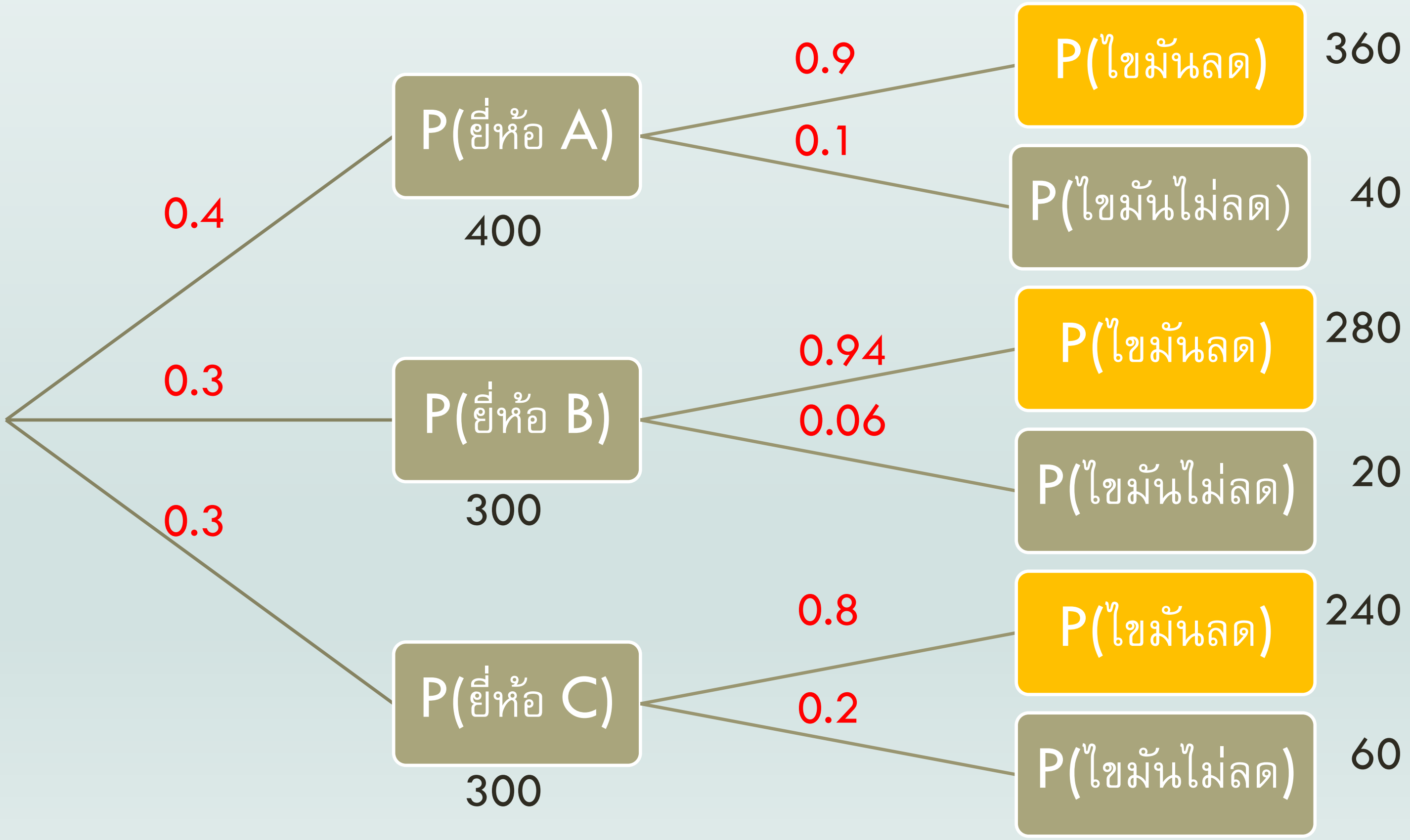
Tree diagram (แผนภูมิต้นไม้)



กฎของเบย์ (BAYES' RULE)

ตัวอย่าง : ยาลดไขมัน

$$P(A) = P(B_1).P(A|B_1) + P(B_2).P(A|B_2) + P(B_3).P(A|B_3)$$



P (ไขมันลดเมื่อเลือกรับประทานยายี่ห้อใดๆ)

= (0.4*0.9)+(0.3*0.94)+(0.3*0.8)

= 0.882

กฎของเบย์ (BAYES' RULE)

Thomas Bayes ค้นพบสูตรนี้ในปี 1763

ประยุกต์ใช้ใน

- วงการยาและเภสัชวิทยา
- การเงิน เช่น แบบจำลองความเสี่ยงของการกู้ยืมเงิน
- คาดการณ์ความสำเร็จของการลงทุน

Q&A

Statistics

สถิติ

STATISTICS

สถิติ คือ การหาคำตอบที่เป็นตัวแทนในสิ่งที่เราอยากรู้

ใครรวยกว่ากัน

ซื้อโทรศัพท์มือถือยี่ห้อไหน คุ้มค่าที่สุด

นักกีฬาคนไหนเป็นผู้เล่นที่ดีที่สุดในฤดูกาลนี้

สินค้าของเรามีอายุการใช้งานยาวนานกว่าคู่แข่งหรือไม่

สินค้าตัวไหนขายดีที่สุด

STATISTICS

ข้อมูลยิ่งมาก ยิ่งไม่ชัด

STATISTICS

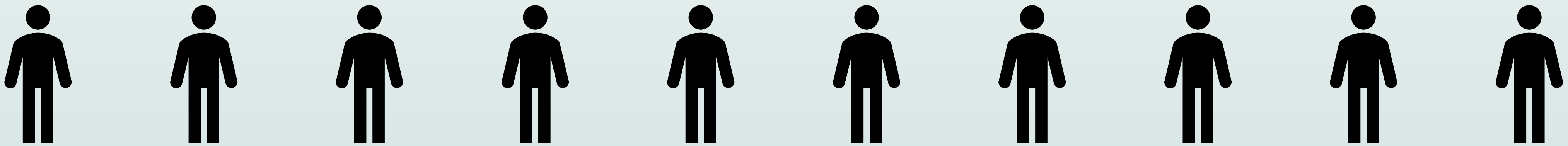
- ✓ สรุปย่อข้อมูลจำนวนมหาศาล
- ✓ เพื่อให้ตัดสินใจได้ดีขึ้น
- ✓ รู้จักแบบแผนเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนา
- ✓ ประเมินประสิทธิผลของโครงการต่างๆ

STATISTICS

- สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)
  - ค่ากลาง
  - Measure of position
  - การกระจาย
- สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics)
  - การประมาณค่า
  - การทดสอบสมมติฐาน

MEAN

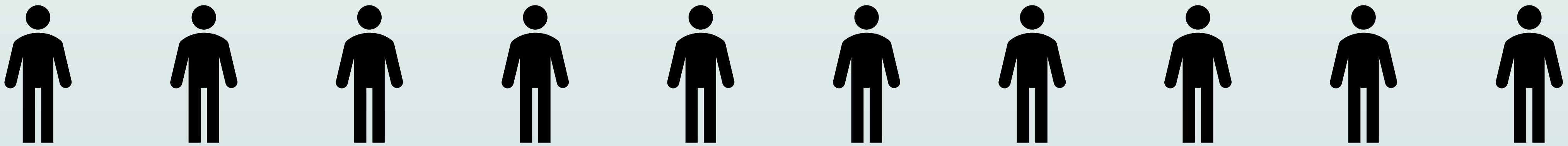
ค่ากลาง หรือ ค่าเฉลี่ย เป็นตัวแทนของข้อมูลเพื่อสรุปเรื่องราวของข้อมูลนั้นๆ



เงินเดือน 21k 22k 20k 20k 20k 20k 18k 19k 21k 19k

Mean = ค่าเฉลี่ยเงินเดือน = 20k

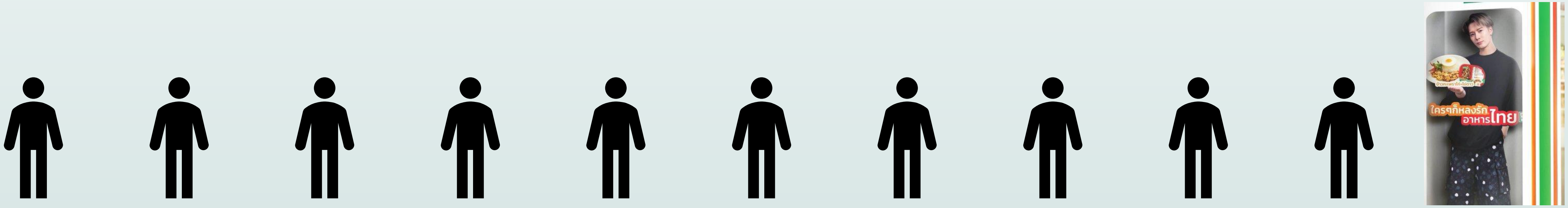
MEAN



เงินเดือน 18k 19k 19k 20k 20k 20k 20k 21k 21k 22k

Median = มัธยฐาน= 20k

MEAN



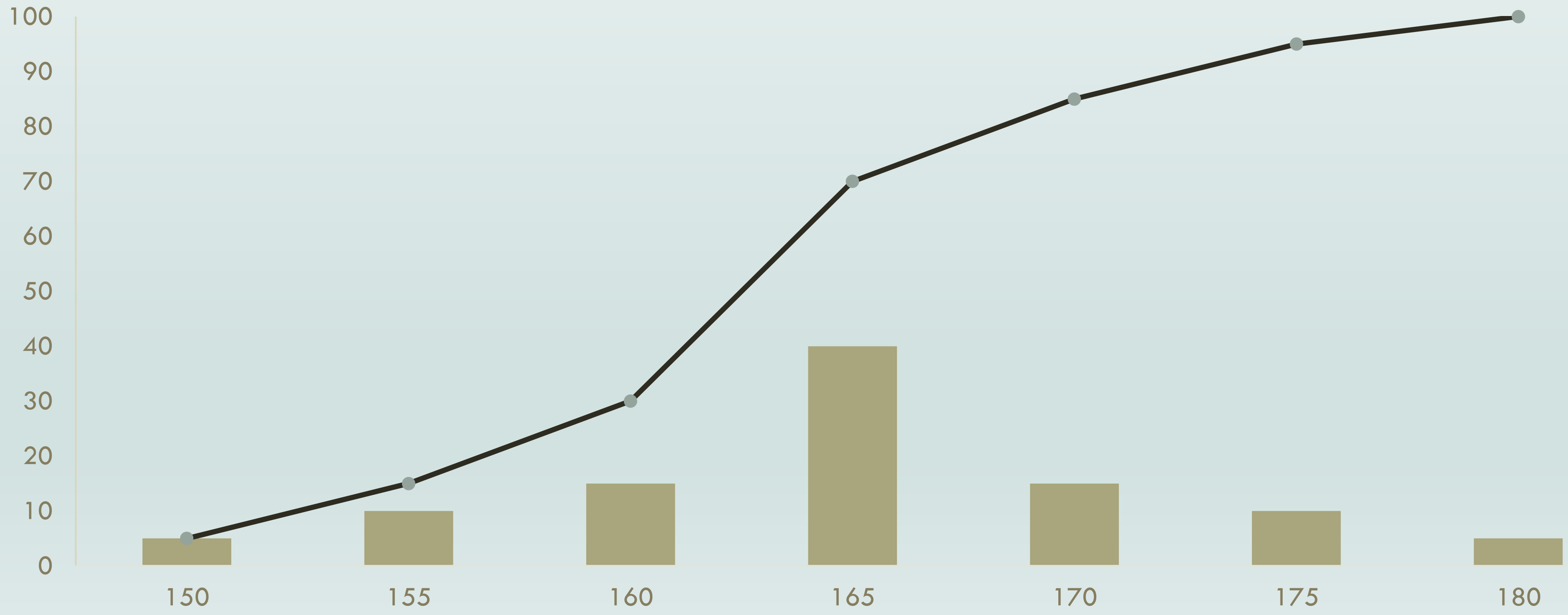
เงินเดือน	18k	19k	19k	20k	20k	20k	20k	21k	21k	22k	2M

Mean = 360k
Median = 20k
Mode = 20k

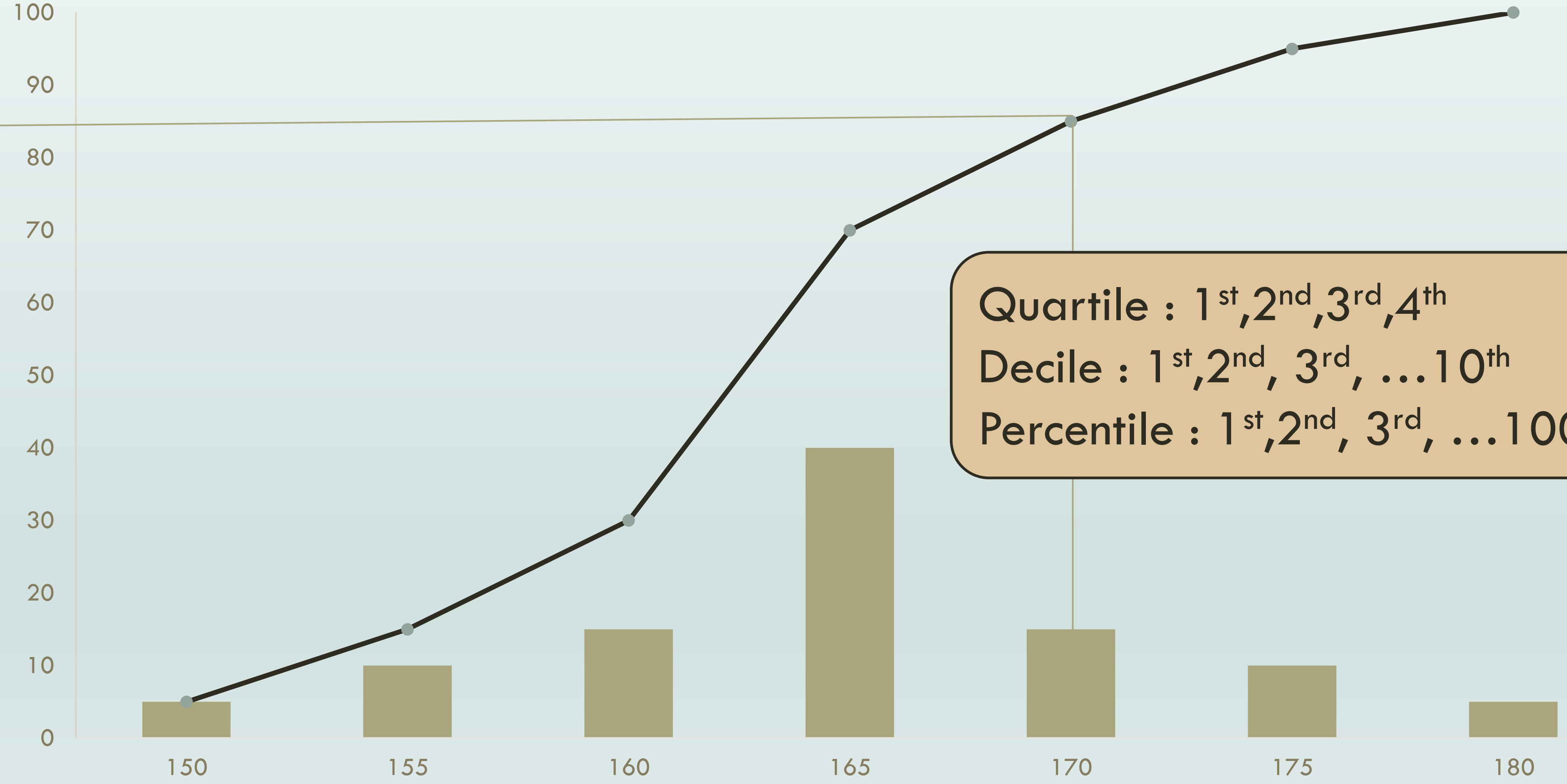
ใช้ค่าไหน????

MEASURE OF POSITION

ผู้หญิงสูง 170 cm เตี้ย หรือ สูง?



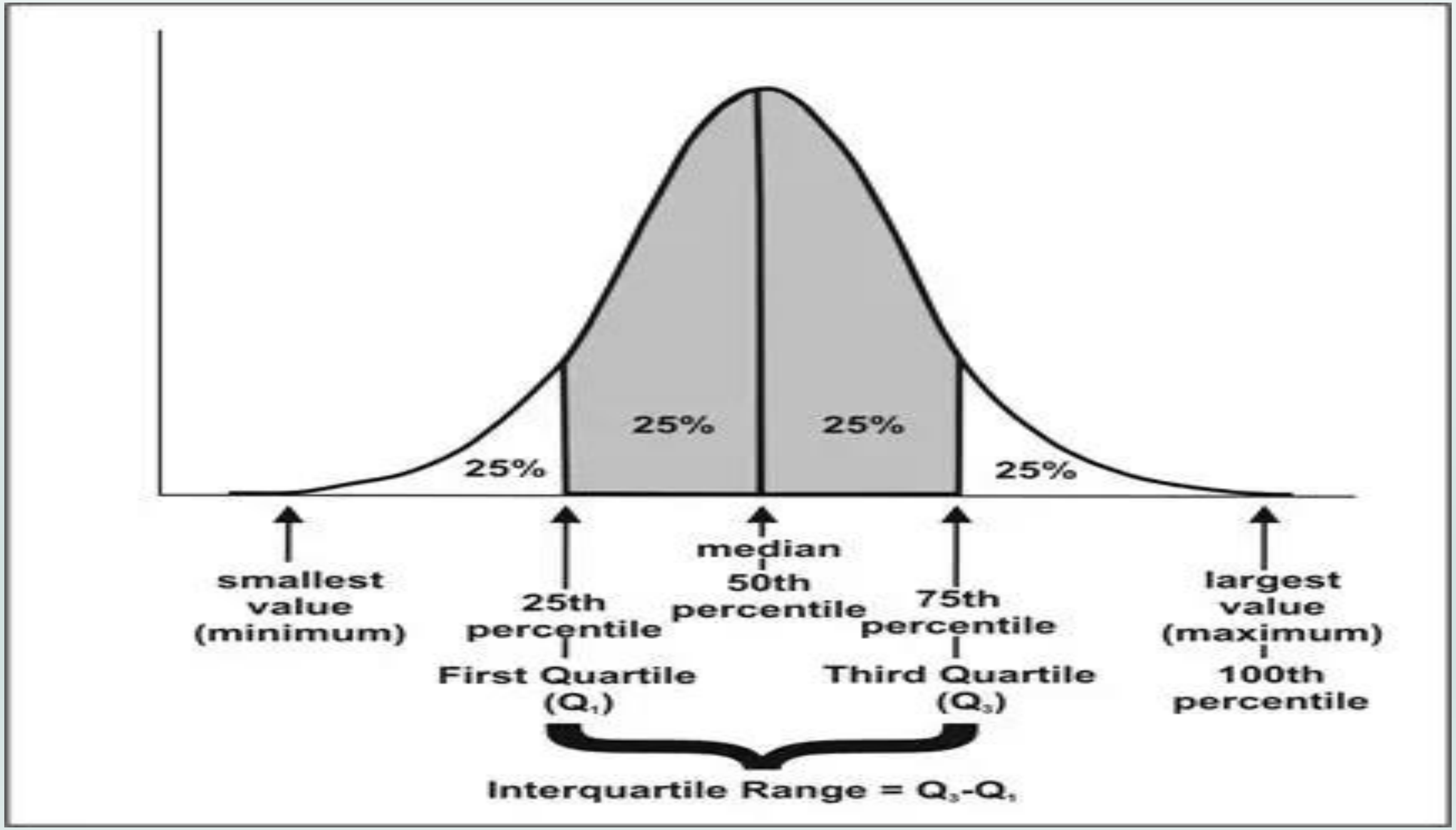
MEASURE OF POSITION



4^{th} Quartile
7^{th} Decile
75^{th} Percentile

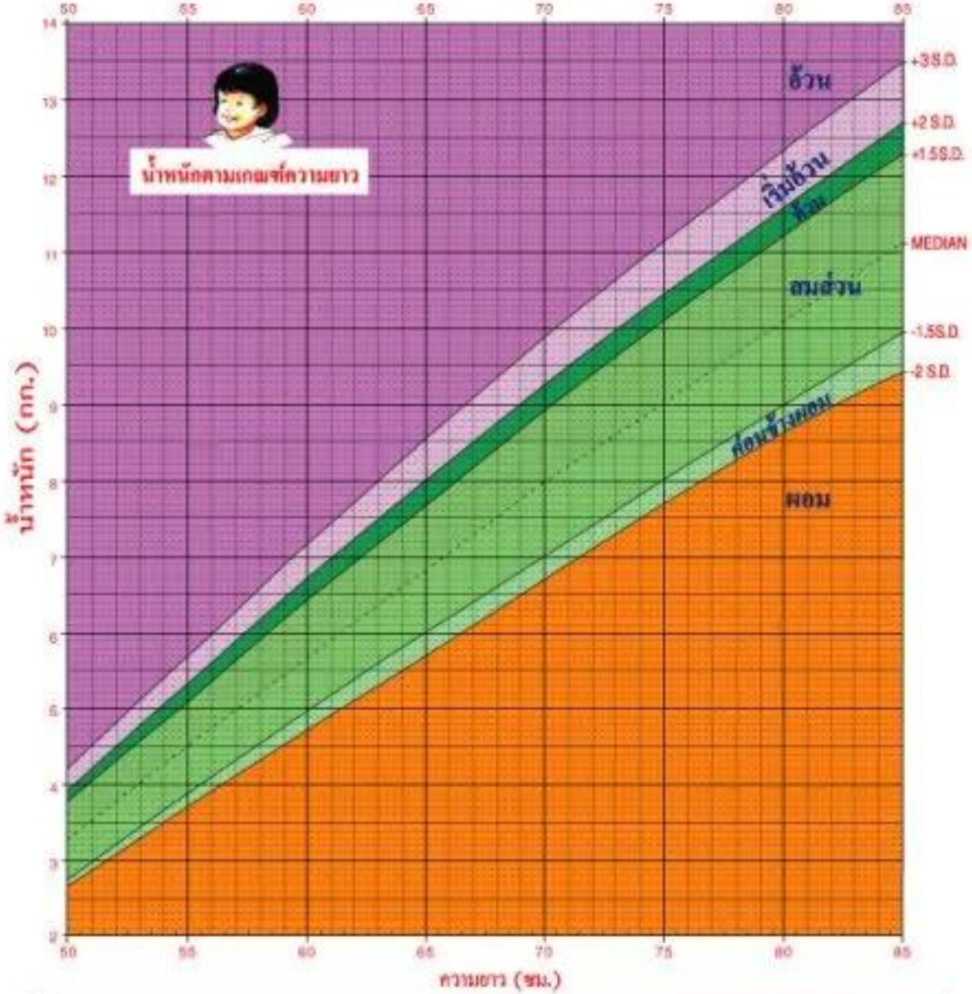
Quartile : 1^{st},2^{nd},3^{rd},4^{th}
Decile : 1^{st},2^{nd}, 3^{rd}, …10^{th}
Percentile : 1^{st},2^{nd}, 3^{rd}, …100^{th}

MEASURE OF POSITION

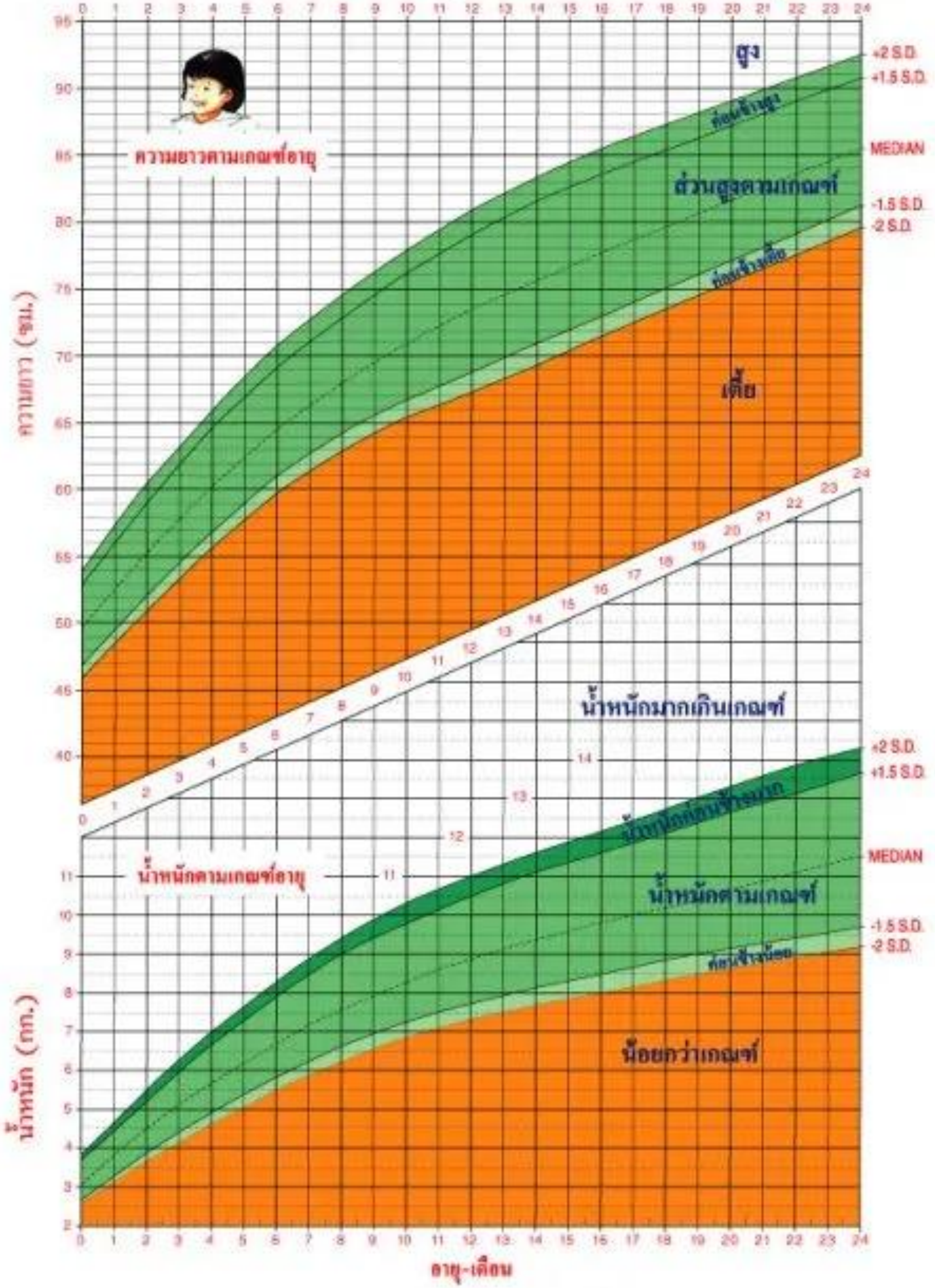


MEASURE OF POSITION

กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโต ของเพศหญิง อายุ 0–2 ปี



กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโต ของเพศหญิง อายุ 0–2 ปี



วิธีการอ่านกราฟ

น้ำหนักตามเกณฑ์อายุ
แสดงการเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก
ดูอายุตามแนวนอนว่าอยู่ที่จุดใด แล้วไล่ขึ้นตามแนวตั้งว่าตรงกับน้ำหนักที่จุดใด อ่านผลตามเกณฑ์น้ำหนักนั้น : น้ำหนักมากเกินเกณฑ์ น้ำหนักค่อนข้างมาก น้ำหนักตามเกณฑ์ ค่อนข้างน้อย น้อยกว่าเกณฑ์

ความยาวตามเกณฑ์อายุ
แสดงการเจริญเติบโตด้านความสูง
ดูอายุตามแนวนอนว่าอยู่ที่จุดใด แล้วไล่ขึ้นตามแนวตั้งว่าตรงกับความยาวที่จุดใด อ่านผลตามเกณฑ์ความยาวนั้น : สูง ค่อนข้างสูง ส่วนสูงตามเกณฑ์ ค่อนข้างเตี้ย เตี้ย

น้ำหนักตามเกณฑ์ความยาว
แสดงความอ้วน–ผอม
ดูความยาวตามแนวนอนว่าอยู่ที่จุดใด แล้วไล่ขึ้นตามแนวตั้งว่าตรงกับน้ำหนักที่จุดใดอ่านผลตามเกณฑ์นั้น : อ้วน เริ่มอ้วน ท้วม สมส่วน ค่อนข้างผอม ผอม

ข้อมูล : กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2542 เกณฑ์อ้างอิง น้ำหนัก ส่วนสูง และเครื่องชี้วัดภาวะโภชนาการของประชาชนไทย อายุ 1 วัน – 19 ปี

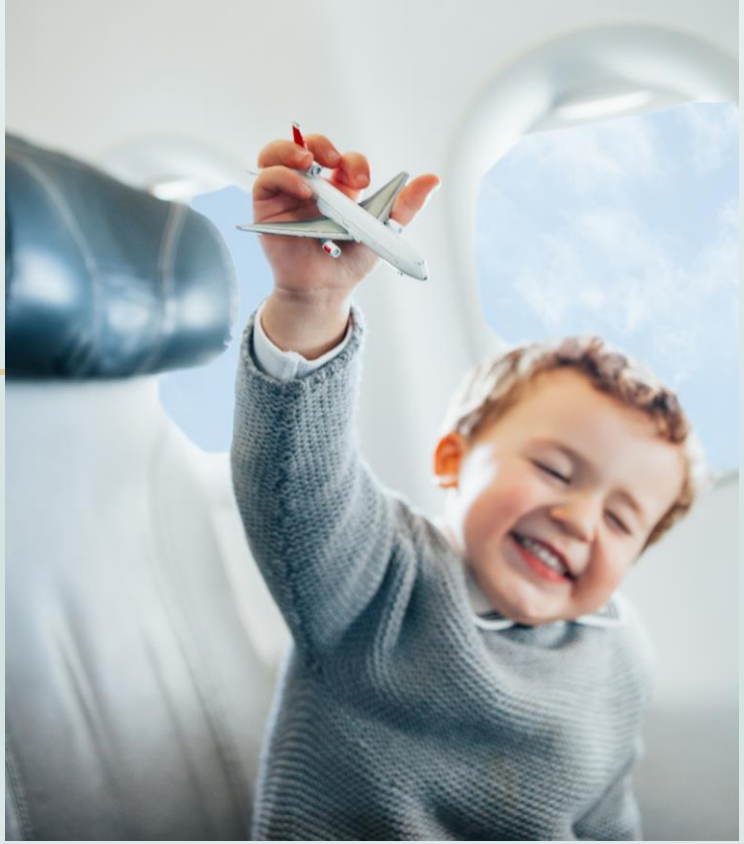
VARIANCE

การกระจายของข้อมูล คือ การกระจุกตัวอยู่รอบ ๆ ค่าเฉลี่ย

น้ำหนักตัวเฉลี่ยของผู้โดยสารบนเครื่องบิน 50 คน = 60 kg

ค่าเฉลี่ยเท่ากัน
แต่การกระจายไม่เท่ากัน

น้ำหนักตัวเฉลี่ยของนักวิ่งมาราธอน 50 คน = 60 kg



VARIANCE


น้ำหนักตัวเฉลี่ย
จำนวน
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
นักวิ่ง
ผู้โดยสาร
น้ำหนัก
45
40
55
60
65
70
75

RANDOM VARIABLE (ตัวแปรสุ่ม)

- ค่าหรือตัวเลขที่ใช้แทนเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ทั้งหมดจากการทดลอง
- แทนด้วยอักษรภาษาอังกฤษ X , Y

ตัวอย่าง : ในการโยนลูกเต๋า 2 ลูก พร้อม ๆ กัน
ตัวแปรสุ่ม X คือ ลักษณะที่เราต้องการทราบ=> ผลบวกของลูกเต๋า

ผลบวกของลูกเต๋า (x)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ความน่าจะเป็น f(x)	1/36	2/36	3/36	4/36	5/36	6/36	5/36	4/36	3/36	2/36	1/36

RANDOM VARIABLE (ตัวแปรสุ่ม)

ตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง (Discrete random variable)

ประกอบด้วยค่าหรือจำนวนเหตุการณ์จำกัด หรือเป็นจำนวนนับ

เช่น จำนวนหน้าของลูกเต๋า จำนวนของเสียที่เกิดในกระบวนการ

ตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง (Continuous Random Variable)

ประกอบด้วยค่าหรือตัวเลขที่ไม่สามารถนับได้ถ้วน

เช่น ส่วนสูงเฉลี่ยของพนักงาน , ระดับน้ำในเขื่อนที่วัดได้

หรืออยู่ในรูปช่วงของมูลค่าตัวเลข 2 จำนวน เช่น $1 < X < 10$

PROBABILITY DISTRIBUTION (การแจกแจงความน่าจะเป็น)

รูปแบบของ ความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่เกิดจากการทดลองใด ๆ

ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่ม ทุกค่าของ X เกิดขึ้นด้วยความน่าจะเป็นต่างๆ กัน

ค่าที่แสดงว่าค่าของตัวแปรสุ่มค่าหนึ่ง จะมีค่าความน่าจะเป็นเท่าใด
เรียกว่า ฟังก์ชั่นความน่าจะเป็น แทนด้วยสัญลักษณ์ f(x)

PROBABILITY DISTRIBUTION (การแจกแจงความน่าจะเป็น)

ตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง
Discrete

→ ตาราง กราฟ

ตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง
Continuous

→ ความหนาแน่นของความน่าจะเป็น
(Probability Density Function , p.d.f.)

PROBABILITY DISTRIBUTION

การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง (Discrete Probability Distribution)

- การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบยูนิฟอร์ม (Uniform Probability Distribution)
- การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบอร์นูลี (Bernoulli Probability Distribution)
- การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบทวินาม (Binomial Probability Distribution)
- การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไฮเปอร์จีออเมตริก (Hypergeometric Probability Distribution)
- การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบพัวซอง (Poisson Probability Distribution)

PROBABILITY DISTRIBUTION

การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดต่อเนื่อง (Continuous Probability Distribution)

- การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ (Normal Probability Distribution)
- การแจกแจงแบบที(T Probability Distribution)
- การแจกแจงแบบไคสแควร์ (Chi-Square Probability Distribution)
- การแจกแจงแบบเอฟ (F Probability Distribution)

การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง (DISCRETE)

ตัวอย่าง : สนใจศึกษาธุรกิจสปาและนวดในจังหวัดนครราชสีมา โดยสนใจ 3 เหตุการณ์ คือเปิดแล้ว

กำไร , ขาดทุน , เท่าทุน

เก็บข้อมูล 100 ร้านเมื่อเปิดกิจการครบ 2 ปีแล้วพบว่า กำไร 45 ร้าน, ขาดทุน 25 ร้าน และเท่าทุน 30 ร้าน

P(A) = ความน่าจะเป็นที่ลงทุนแล้ว**กำไร**ใน 2 ปี = 45/100 = 0.45

P(B) = ความน่าจะเป็นที่ลงทุนแล้ว**ขาดทุน**ใน 2 ปี = 25/100 = 0.25

P(C) = ความน่าจะเป็นที่ลงทุนแล้ว**เท่าทุน**ใน 2 ปี = 30/100 = 0.30

การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง (CONTINUOUS)

ตัวอย่าง

$$f(x) = \begin{cases} 2x & ; 0 < x < 1 \\ 0 & ; other \end{cases}$$

ผลรวมความน่าจะเป็นของตัวแปรทุกค่าเท่ากับ 1

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(X) = 1$$

ค่าคาดหวังและความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม

ค่าคาดหวัง (**Expected Value**) คือค่าคาดคะเน หรือค่าเฉลี่ยของตัวแปรสุ่ม

ค่าเฉลี่ย ใช้สัญลักษณ์ μ

ค่าคาดคะเน ใช้สัญลักษณ์ E(X)

$$E(X) = \mu = \frac{\sum x}{n} = \sum x \,.\, f(x)$$

ค่าคาดหวังและความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม

ความแปรปรวน คือ ค่ากำลังสองของค่าตัวแปรสุ่มที่เบี่ยงเบนออกจากค่าเฉลี่ย

ใช้สัญลักษณ์ σ^2 หรือ Var(X)

$$\sigma^2 = \frac{\sum(X-\mu)^2}{n} = \sum(x-\mu)^2 . f(x)$$

ค่าคาดหวังและความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม

ลงทุนในโครงการวิจัย **20,000** บาท

โอกาส **30%** ที่จะสำเร็จ ไม่สำเร็จได้เงินคืน

ถ้าสำเร็จ โอกาส **60%** ที่จะผ่าน อย.

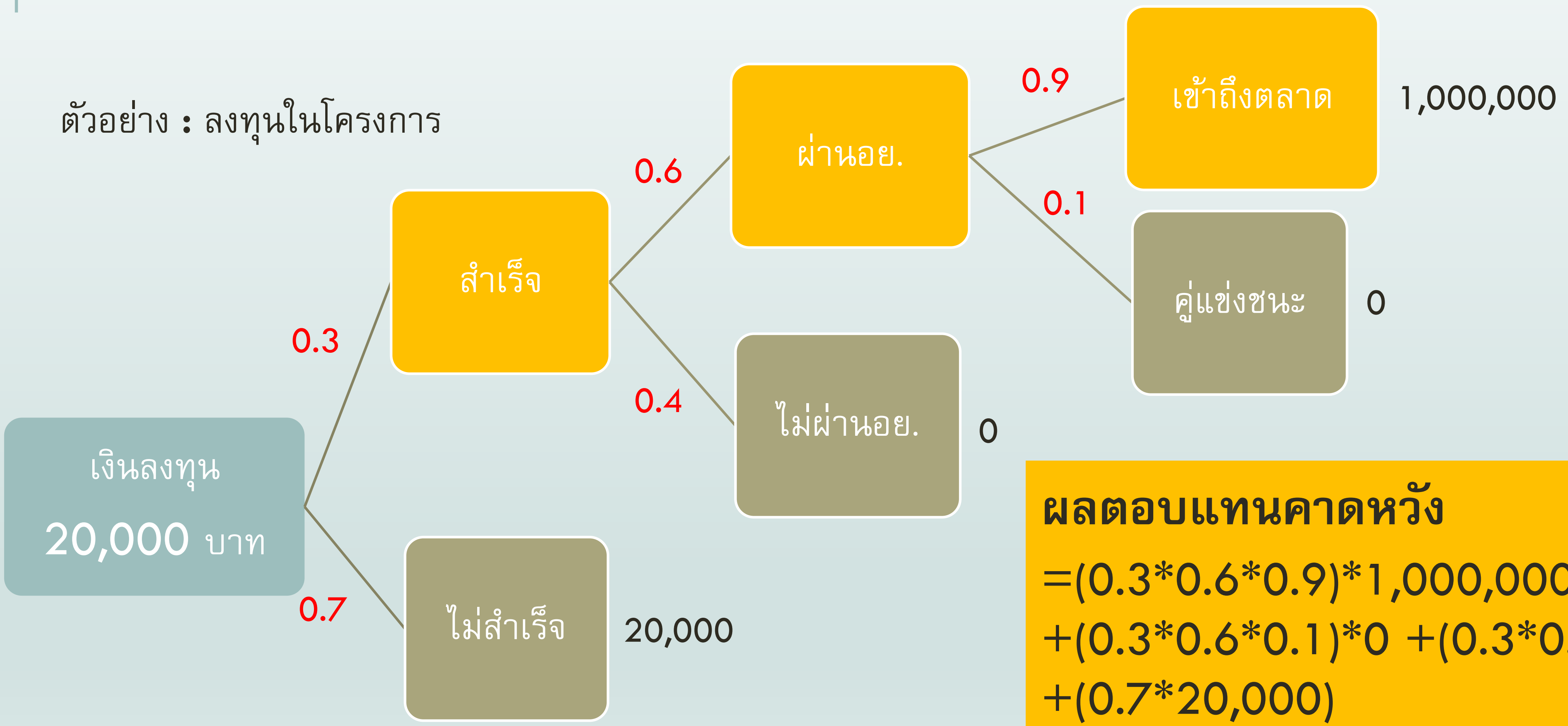
ถ้าผ่าน อย. โอกาส **10%** ที่จะมีคู่แข่ง

ถ้าทุกอย่างผ่าน ได้กำไร **1** ล้านบาท

ควรลงทุนหรือไม่ **??**

ค่าคาดหวังและความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม

ตัวอย่าง : ลงทุนในโครงการ



ผลตอบแทนคาดหวัง

=(0.3*0.6*0.9)*1,000,000

+(0.3*0.6*0.1)*0 +(0.3*0.4)*0

+(0.7*20,000)

= 88,000 บาท

ค่าคาดหวังและความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม

ตัวอย่าง : การเล่นเกม

ถ้าผู้เล่น ดึงไพ่จากสำรับที่มีไพ่ 52 ใบออกมา

ถ้าเป็น J หรือ Q จะได้รับเงิน 2 บาท

ถ้าเป็น K หรือ A จะได้รับเงิน 5 บาท

ถ้าเกมนี้เป็นเกมที่ยุติธรรม เขาควรจ่ายเงินค่าเกมเท่าใด

เกมที่ยุติธรรม = ค่าคาดคะเนของเงินที่ได้รับต้องเท่ากับค่าคาดคะเนของเงินที่จะต้องจ่าย

$$E(A) = \left(\frac{4}{52}x2x2\right) + \left(\frac{4}{52}x2x5\right) + \left(\frac{36}{52}x0\right) = 1\frac{1}{13}$$

WRAP UP

- Set
- Probability
  - คุณสมบัติของความน่าจะเป็น
  - Conditional Probability
  - Bayes’ rule
- Statistics
  - Mean
  - Variance
  - Measure of position
- Random variables
- Probability Distribution
- ค่าคาดหวังและความแปรปรวน

Q & A