



# การสอบสวนโรคระบาดสัตว์

ประกิจ ศรีไสย์, นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดนครพนม



# Outbreak detection and response



















การตรวจจับการระบาด

รู้ได้ยังไงว่ามีการเกิดการระบาด



การตรวจจัดการเกิดโรค

แหล่งข้อมูลจากระบบ:  
ระบบเฝ้าระวังโรค

แหล่งที่ไม่เป็นทางการ:

บุคลากร/เจ้าหน้าที่ หรือ  
ประชาชน

สื่อต่าง ๆ: หนังสือพิมพ์,  
วิทยุ, TV, Internet



การระบาดของ  
โรคระบาด?

New cases of a disease occurring  
at higher frequency (rate) than  
what is normally expected

การสอบสวนโรค  
ระบาด (Outbreak  
Investigation )



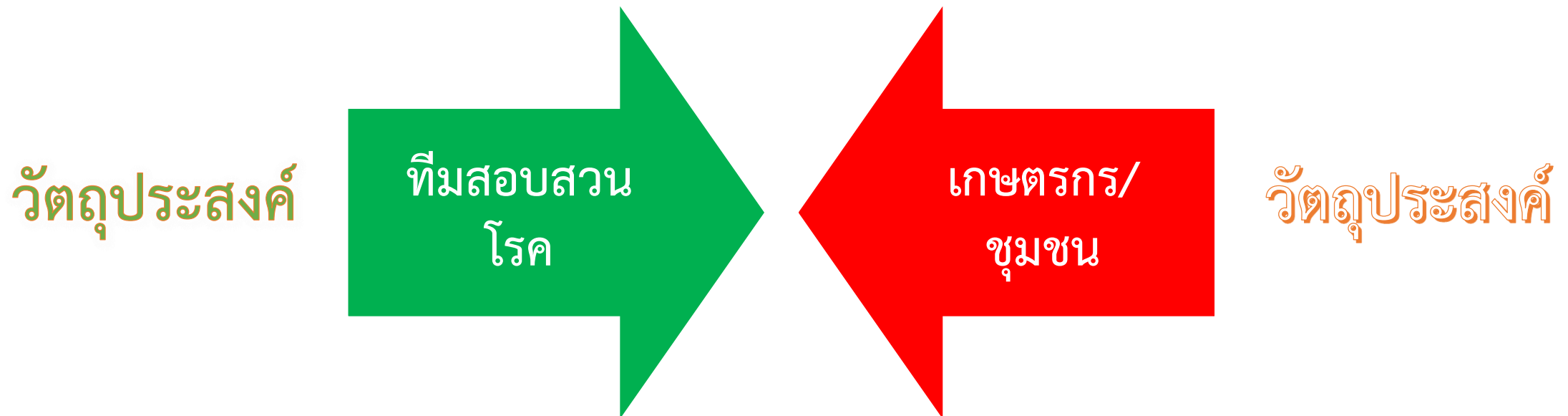
# การสอบสวนโรคระบาด (Outbreak investigation)

- **ขั้นตอนที่เป็นระบบ**ในการค้นหาข้อเท็จจริงของเหตุการณ์ระบาด โดยการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ อธิบายรายละเอียดของปัญหา ระบุสาเหตุ และแหล่งที่มาของการระบาด – ต้องสามารถตอบคำถามต่อไปนี้ (อย่างน้อย):
  1. ปัญหาคืออะไร?
  2. ขั้นตอนอะไรที่สามารถทำได้ทันทีเพื่อจัดการกับปัญหา?
  3. ทำอย่างไรจึงจะสามารถป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีกในอนาคต?
  4. อะไรที่น่าจะเป็นแหล่งที่มาของการติดเชื้อ (ระบาด) และ มีสัตว์ตัวอื่น/ฝูงอื่นติดเชื้อด้วยหรือไม่?



# What are the objectives of the investigation?

- เพื่อยืนยันการระบาด และยืนยันการตรวจวินิจฉัย
- เพื่ออธิบายลักษณะทางระบาดวิทยาของการระบาด
- เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงที่อาจเป็นไปได้ และแหล่งที่มาของการระบาด
- เพื่อให้คำแนะนำในการควบคุม และป้องกันโรค



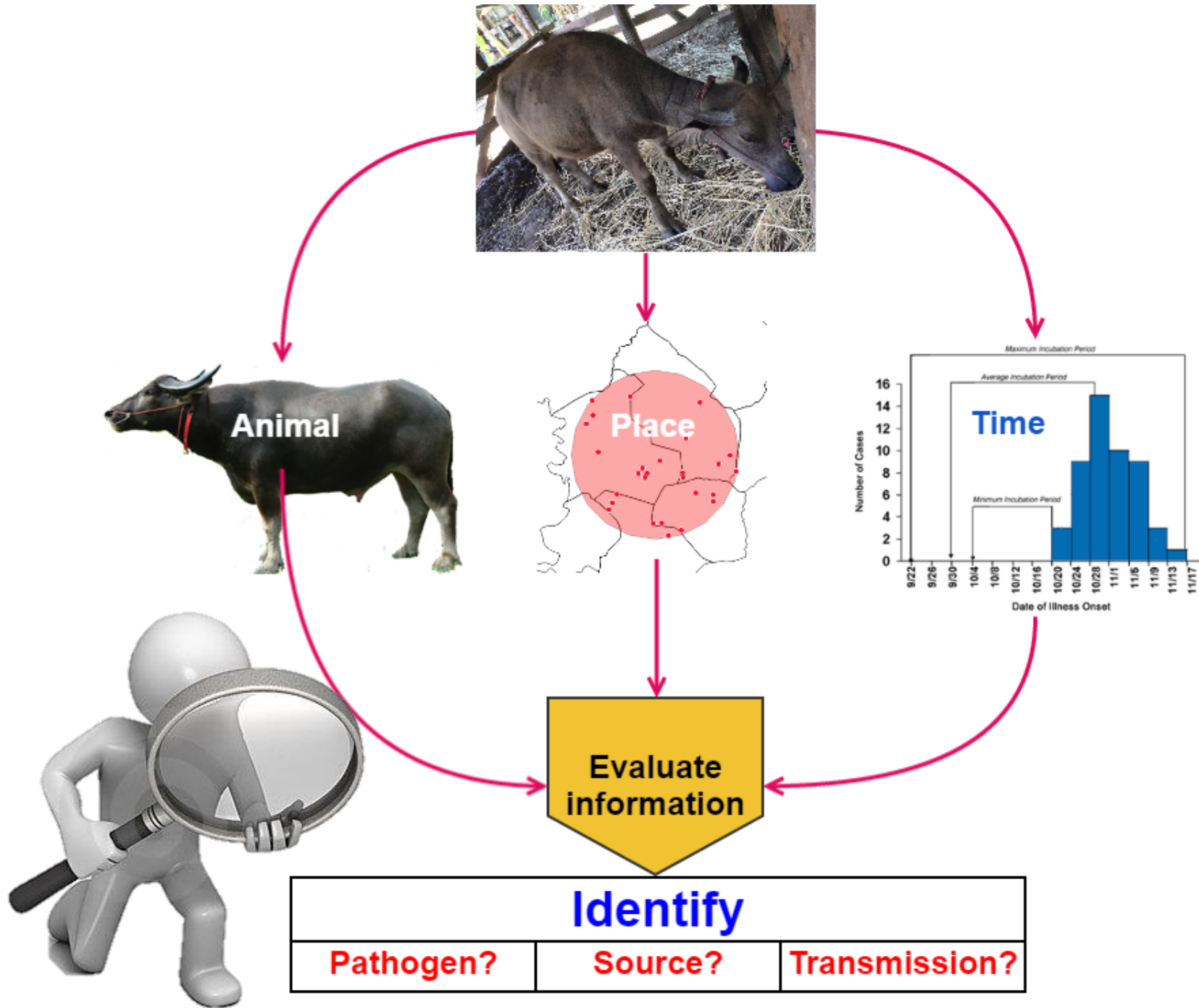


# สิ่งที่เกษตรกรต้องการ (วัตถุประสงค์)?





สิ่งที่เราต้องการ?





# ขั้นตอนการสอบสวนโรคระบาด

1. เตรียมการปฏิบัติงานภาคสนาม
2. ตรวจสอบยืนยันการระบาด และยืนยันการวินิจฉัยโรค
3. กำหนดนิยามสัตว์ป่วย และค้นหาสัตว์ป่วยเพิ่มเติม
4. เก็บรวบรวมข้อมูล และศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา (เวลา: Time, สถานที่: Place, สัตว์: Animal)
5. สร้างสมมุติฐานการเกิดโรค
6. ศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมุติฐาน
7. การศึกษาด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น การศึกษาสภาพแวดล้อม, การศึกษาทางห้องปฏิบัติการ, ขนบธรรมเนียม ประเพณี เป็นต้น
8. การสื่อสารข้อสรุปการระบาดของโรค และให้คำแนะนำวิธีการควบคุม ป้องกันโรค
9. ควบคุม และป้องกันโรค
10. นำเสนอผลการสอบสวนโรค

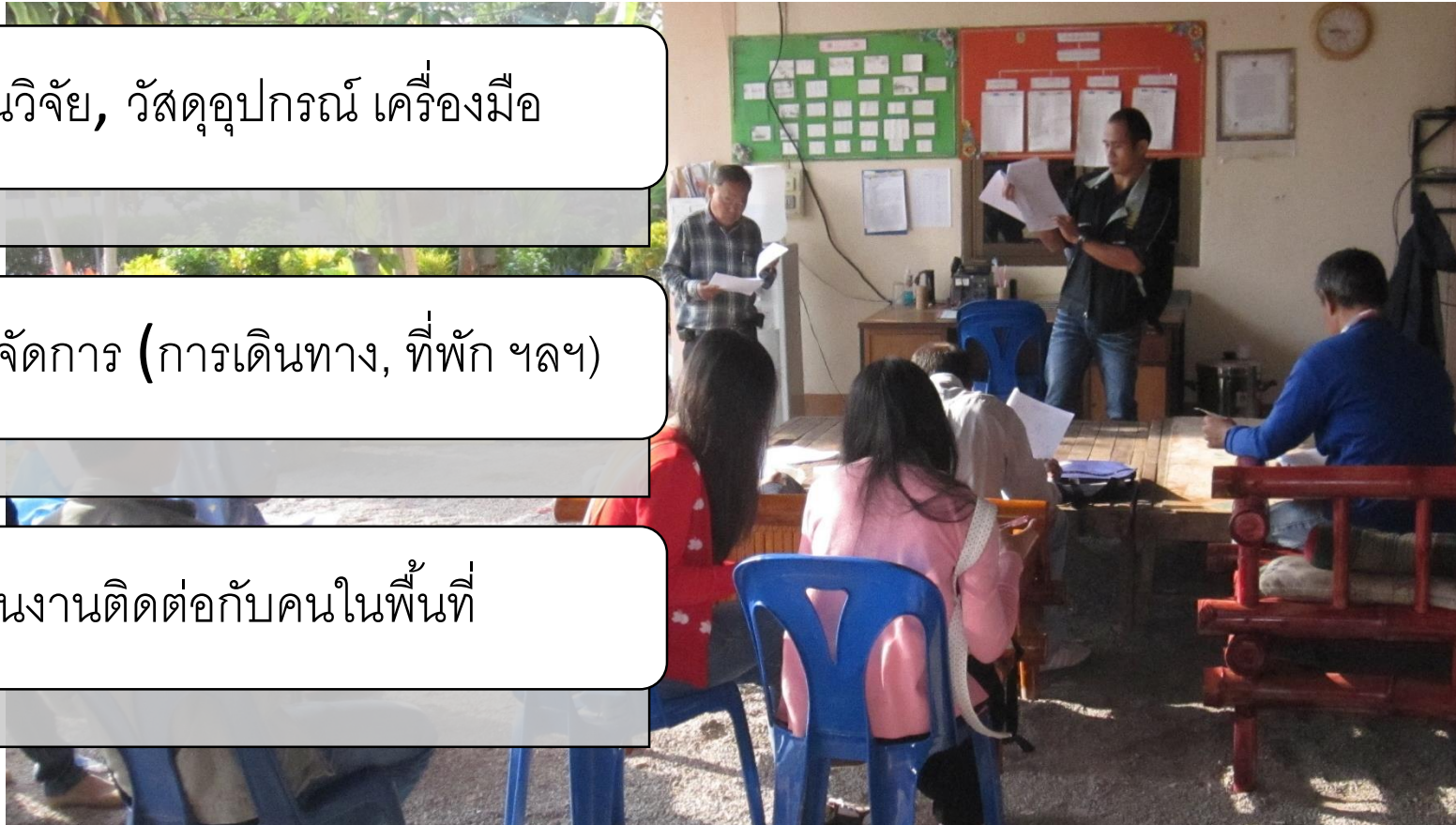


# 1. การเตรียมทีมลงพื้นที่ภาคสนาม:

ทบทวนงานวิจัย, วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ

การบริหารจัดการ (การเดินทาง, ที่พัก ฯลฯ)

การประสานงานติดต่อกับคนในพื้นที่



ทีมสอบสวนโรค

- หน่วยงานที่รับผิดชอบ
- อปท.
- สาธารณสุข?
- ชุมชน
- อื่น ๆ? ทหาร, ตำรวจ, สิ่งแวดล้อม, ห้องปฏิบัติการ

เครื่องมือ

- ทบทวนงานวิจัย
- การเก็บตัวอย่าง
- PPE
- แบบสอบถาม
- เวชภัณฑ์

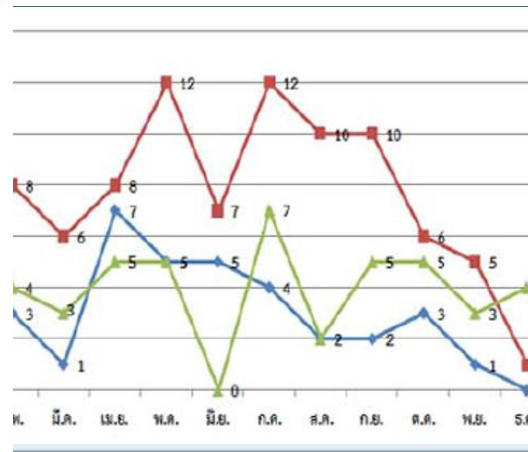
## Objectives







## 2. ยืนยันการระบาดของโรค และยืนยันการตรวจวินิจฉัยโรค



ทบทวนข้อมูลเฝ้าระวัง



อาการ-พยาธิสภาพ



เก็บตัวอย่างส่งตรวจ



## 2. ยืนยันการระบาดของโรค และยืนยันการตรวจวินิจฉัยโรค

### เมื่อไร ??? จึงจะเรียกว่ามีการระบาด

1. มีผู้ป่วยด้วยโรคใดโรคหนึ่ง มากกว่าปกติในสถานที่และเวลานั้น
2. มีผู้ป่วยเกิดขึ้นในลักษณะ cluster และเชื่อมโยงได้ว่า อาจมาจาก exposure เดียวกัน
3. มีผู้ป่วยด้วยโรคที่ไม่เคยปรากฏมาก่อนหรือเคยมีในอดีตและไม่ปรากฏในปัจจุบันอีกเลย

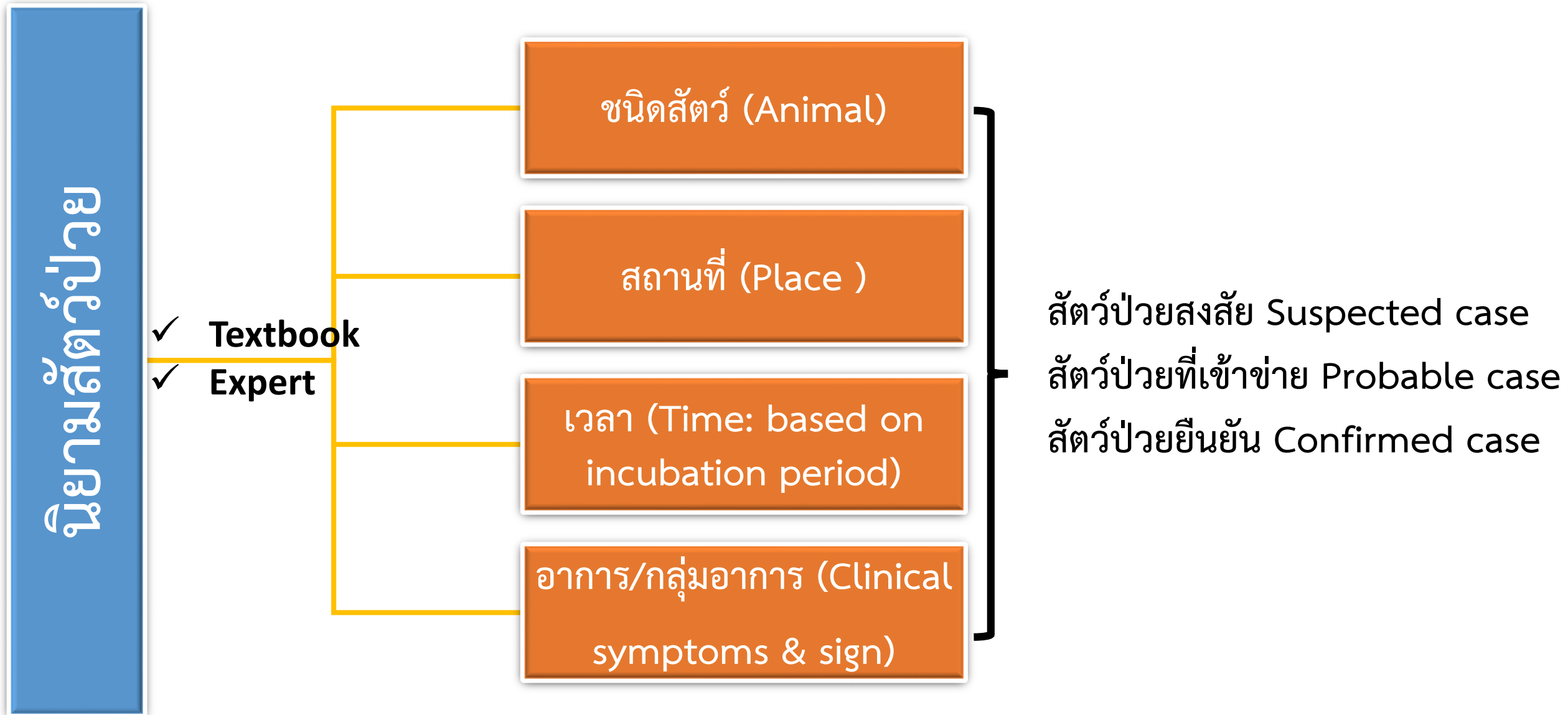


## 2. ยืนยันการระบาดของโรค และยืนยันการตรวจวินิจฉัยโรค

อย่างไร??? คือ “มากกว่าปกติ”

1. โดยทั่วไปใช้วิธีเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี ในช่วงเวลาเดียวกัน อาจใช้ค่ามัธยฐาน (median) หรือค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) + 2 S.D.
2. บางครั้งถึงแม้จำนวนผู้ป่วยไม่ได้สูงกว่าปกติแต่พบกลุ่มผู้ป่วยที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยงเดียวกันก็ถือว่าเป็นการระบาด
3. ผู้ป่วยด้วยโรคใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อนในพื้นที่

### 3. กำหนดนิยามสัตว์ป่วย และเริ่มต้นค้นหาสัตว์ป่วยเพิ่มเติม





### 3. กำหนดนิยามสัตว์ป่วย และเริ่มต้นค้นหาสัตว์ป่วยเพิ่มเติม

โค หรือ กระบือ หรือสุกร หรือแพะ หรือแกะ ในพื้นที่หมู่ที่ 9 ต.หนองบ่อ อ.

นาแก จ.นครพนม ที่แสดงอาการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

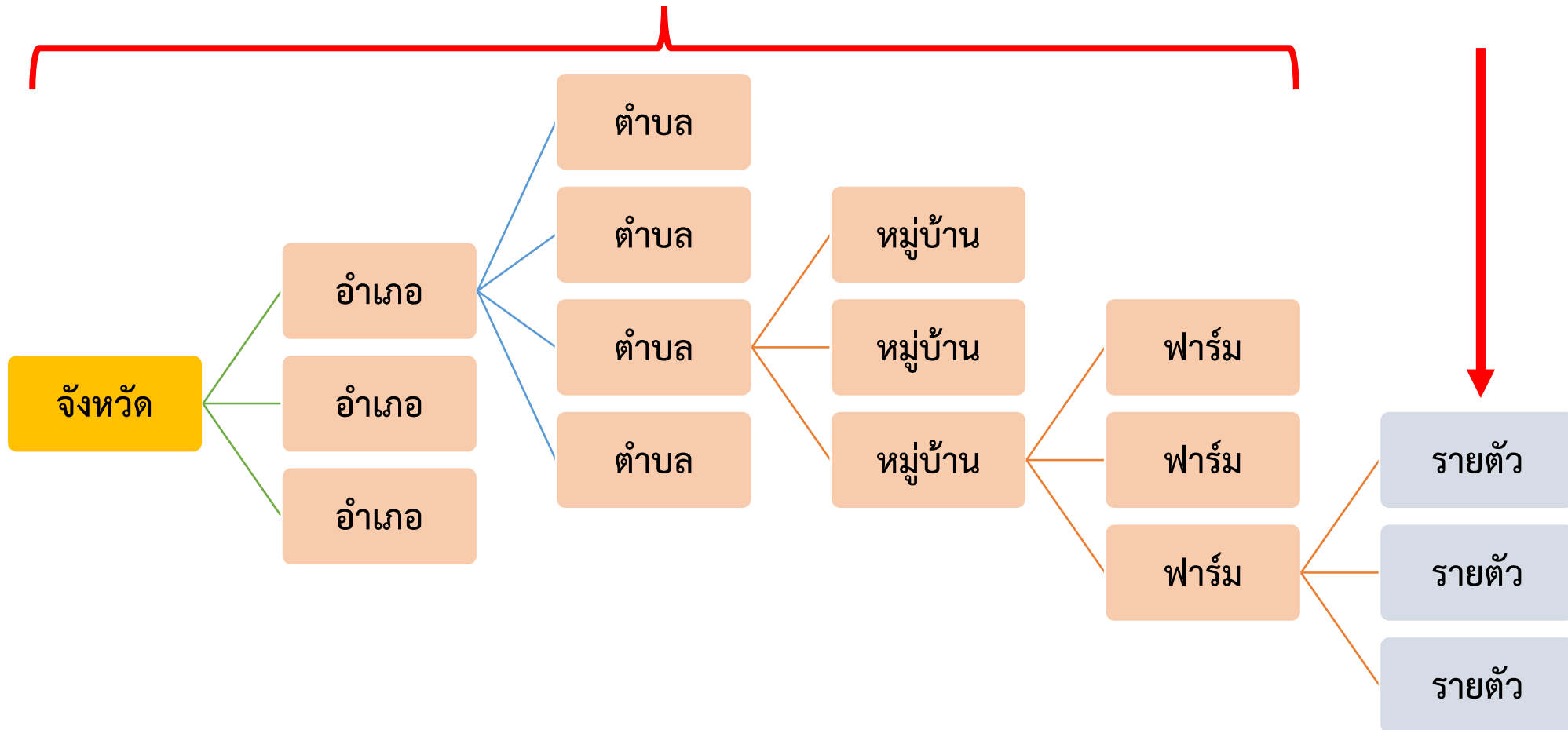
- ✓ น้ำลายไหลยืด
- ✓ มีตุ่มใสหรือแผลหลุมที่ปาก/ลิ้น/กีบ
- ✓ ขาเจ็บ/กีบเจ็บ
- ✓ อาจมีอาการร่วมกับการเป็นไข้หรือน้ำนมลด หรือเคี้ยวเอื้องลดลง

ระหว่างวันที่ 8 มิถุนายน 2559 – 10 สิงหาคม 2559

# หน่วยวัดสัตว์ป่วยตามนิยามสัตว์ป่วย

• ประชากรกลุ่มย่อย

• สัตว์ป่วยรายตัว





## 4. เก็บรวบรวมข้อมูล และศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา

- ข้อมูลอะไรบ้างที่ต้องเก็บ? (Time, Place, Animal, ปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้องกับการระบาดของโรค,...)
- แหล่งของข้อมูลที่จะเก็บ? ข้อมูลทุติยภูมิ, เก็บข้อมูลในพื้นที่
- จะเก็บข้อมูลอย่างไร?
- ค้นหาสัตว์ป่วยเพิ่มเติมอย่างเป็นระบบ& บันทึกข้อมูลที่พบ

สัมภาษณ์รายบุคคล



ประชุมกลุ่มย่อย





การแนะนำทีมสอบสวนโรค, อธิบายสิ่งที่ทีมสอบสวนโรคจะทำ  
, เกษตรกรต้องการความช่วยเหลืออะไร?





การป้องกันการเป็นพาหะในการแพร่กระจายเชื้อ?





การบังคับสัตว์ Animal restraint



# Animal restraint





# Animal restraint





# Animal restraint







Be **professional** and be **careful**





Be **professional** and be **careful**





Be professional vs be careful





อาสาสมัครปศุสัตว์?

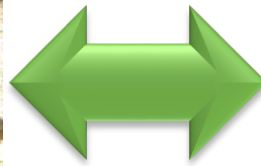


คนถามเข้าใจคำถาม? คนตอบเข้าใจคำถาม? missing data?





# สัตว์ป่วยที่เข้านิยามสัตว์ป่วย VS. สัตว์ที่ไม่แสดงอาการป่วย



การเก็บข้อมูล

## 4. เก็บรวบรวมข้อมูล และศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา

- Line listing



Farm ID	Owner name	Animal ID	District	Species	Sex	Age (y)	Date onset	Symptom	...
1	A	Dang	Banna	Cattle	M	2	19/7/15	Anorexia	
2	B	Dam	Prupee	Cattle	F	1	23/7/15	Lameness	
3	C	Khao	Kuanna	buffalo	F	5	2/8/15	Salivation	

EpiData - [first.rec]

File Goto Window Help

ID (automatic id number) 1

U1 sex 2 Female

U2 Height (meter) 1.75

U3 Weight (kilo) 67.8

BMI Body Mass Index 21.88

U4 Date of birth 12/12/1956

AGE Age today 44

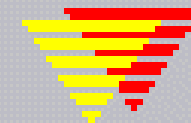
S1 Country of Residence Denmark

S2 City (Current address) 00 Odense

T1 Today's Date 27/01/2001

1/2\* id= 1

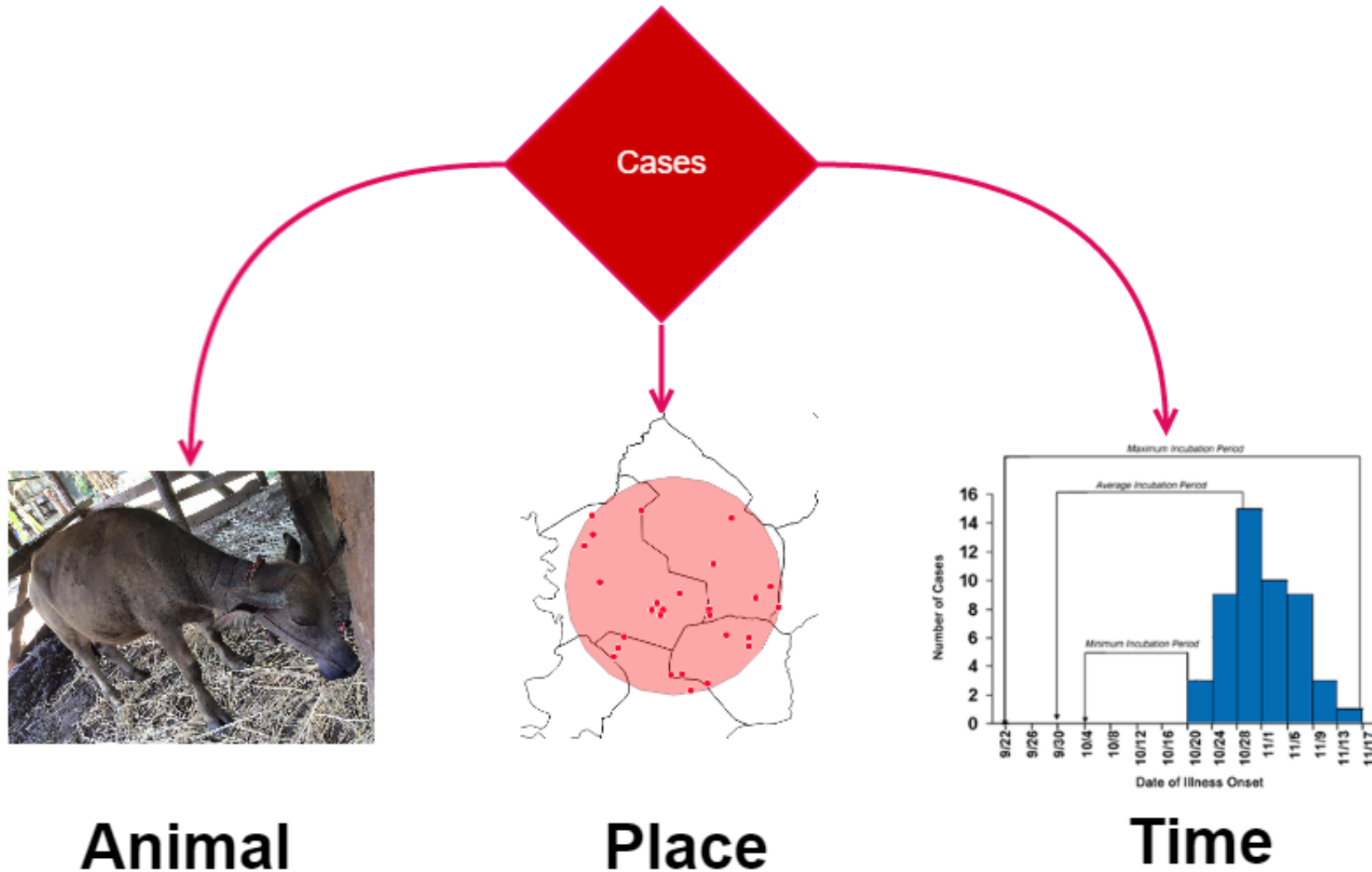
V1 Integer: Press + or F9 to see legal values Length: 1



EpiData

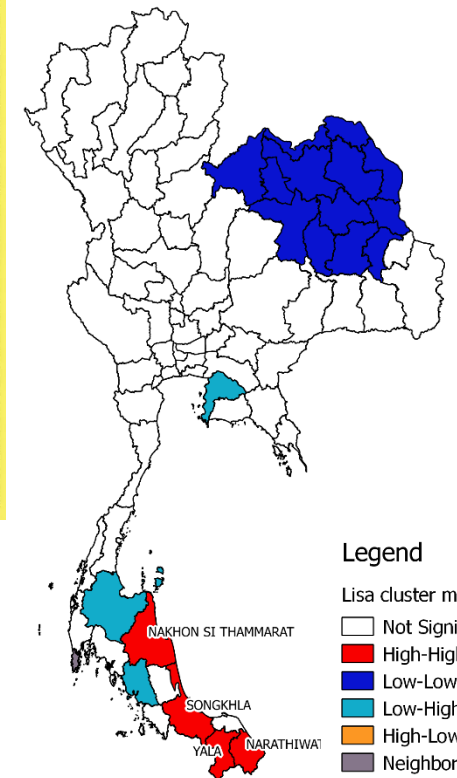
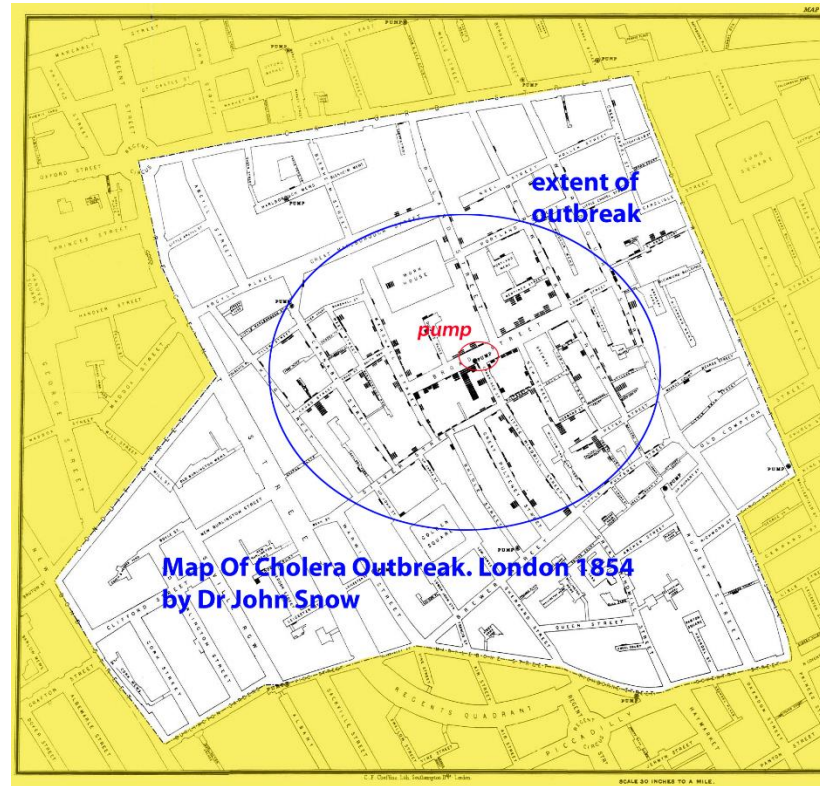


# ระบาดวิทยาเชิงพรรณนา



## 4. เก็บรวบรวมข้อมูล และศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา สถานที่ (place), การกระจายตัวเชิงพื้นที่ (Spatial pattern)

- พื้นที่ใดมีอัตราป่วยสูงสุด พื้นที่ใดมีการป่วยก่อนหลัง (อาจจะเป็นตำแหน่งของโรงเรือนที่เกิดโรคในฟาร์มก็ได้) สัมพันธ์กับกิจกรรมใดหรือไม่
- ดูความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสัตว์ป่วย และระหว่างพื้นที่ที่เกิดโรคกับลักษณะทางกายภาพอื่น ๆ เช่น แม่น้ำ แปลงหญ้า ถนน สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เป็นต้น



Legend

Lisa cluster map ; โรคไข้

Not Significant [56]

High-High [4]

Low-Low [13]

Low-High [3]

High-Low [0]

Neighborless [1]



## 4. เก็บรวบรวมข้อมูล และศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา

- Temporal pattern (รูปแบบเชิงเวลา)
  - แผนภูมิการระบาด (epidemic curve) มีลักษณะเป็นการระบาดชนิดใด  
ประมาณระยะเวลาการได้รับเชื้อ
  - การแจกแจงจำนวนผู้ป่วยตามวัน/เวลาที่เริ่มมีอาการในรูป Histogram
    - ✓ แกน X เป็นวันที่สัตว์เริ่มแสดงอาการป่วย (ระยะห่างระหว่างวันที่แสดงอาการ  
ที่จะ plot อาจจะเป็นชั่วโมง วัน สัปดาห์ ก็ได้ ขึ้นกับระยะฟักตัวของโรค →  
ปกติจะใช้  $1/3 - 1/8$  ของระยะฟักตัวของโรค)
    - ✓ แกน Y เป็นจำนวนสัตว์ป่วยที่เข้านิยามสัตว์ป่วย

## 4. เก็บรวบรวมข้อมูล และศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา

- รูปแบบเชิงเวลา

1. แหล่งโรคร่วม (Common source)

- Point

- Intermittent

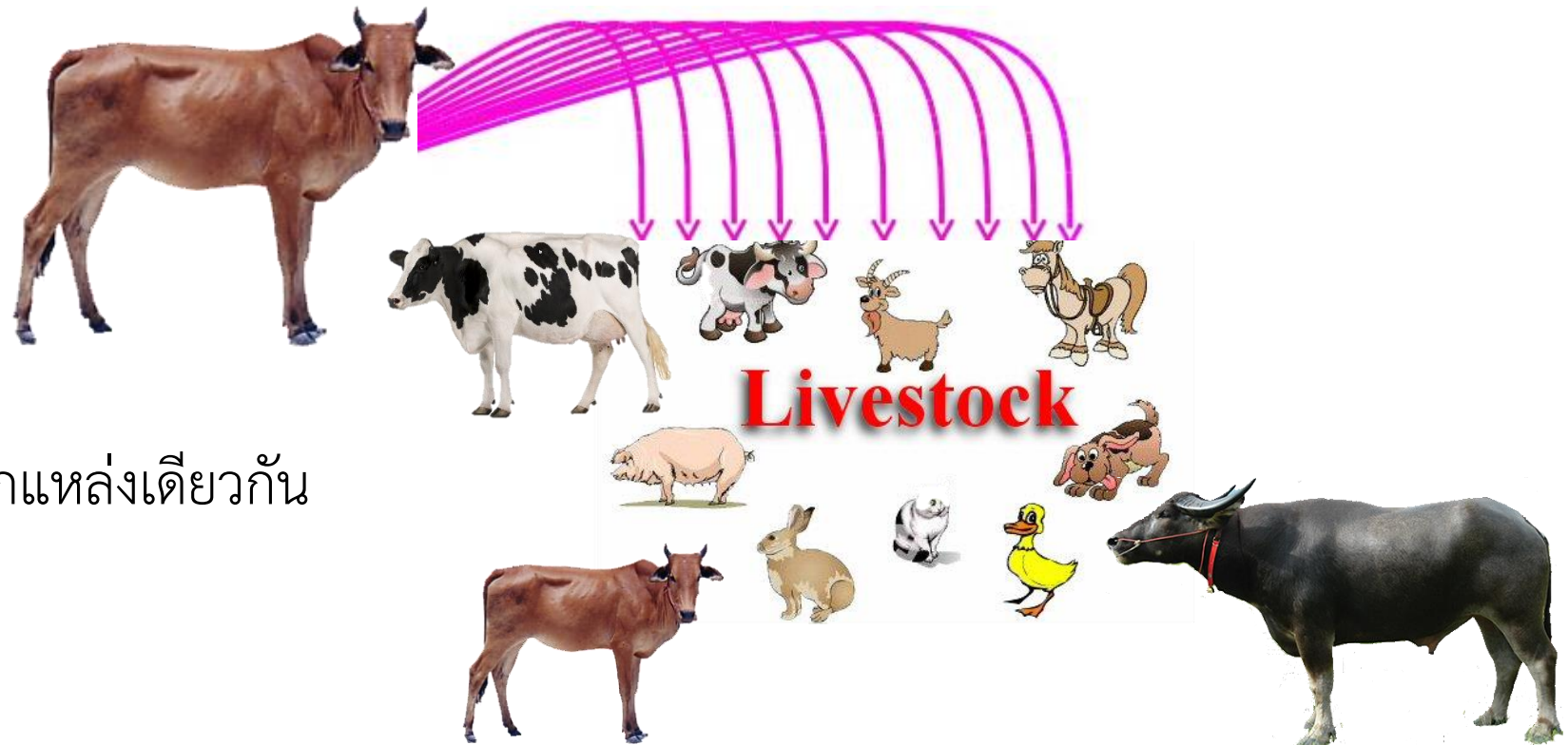
- Continuous

2. แหล่งโรคแพร่กระจาย (Propagated source: person-to-person)

3. แหล่งโรคแบบผสม (Mixed source)

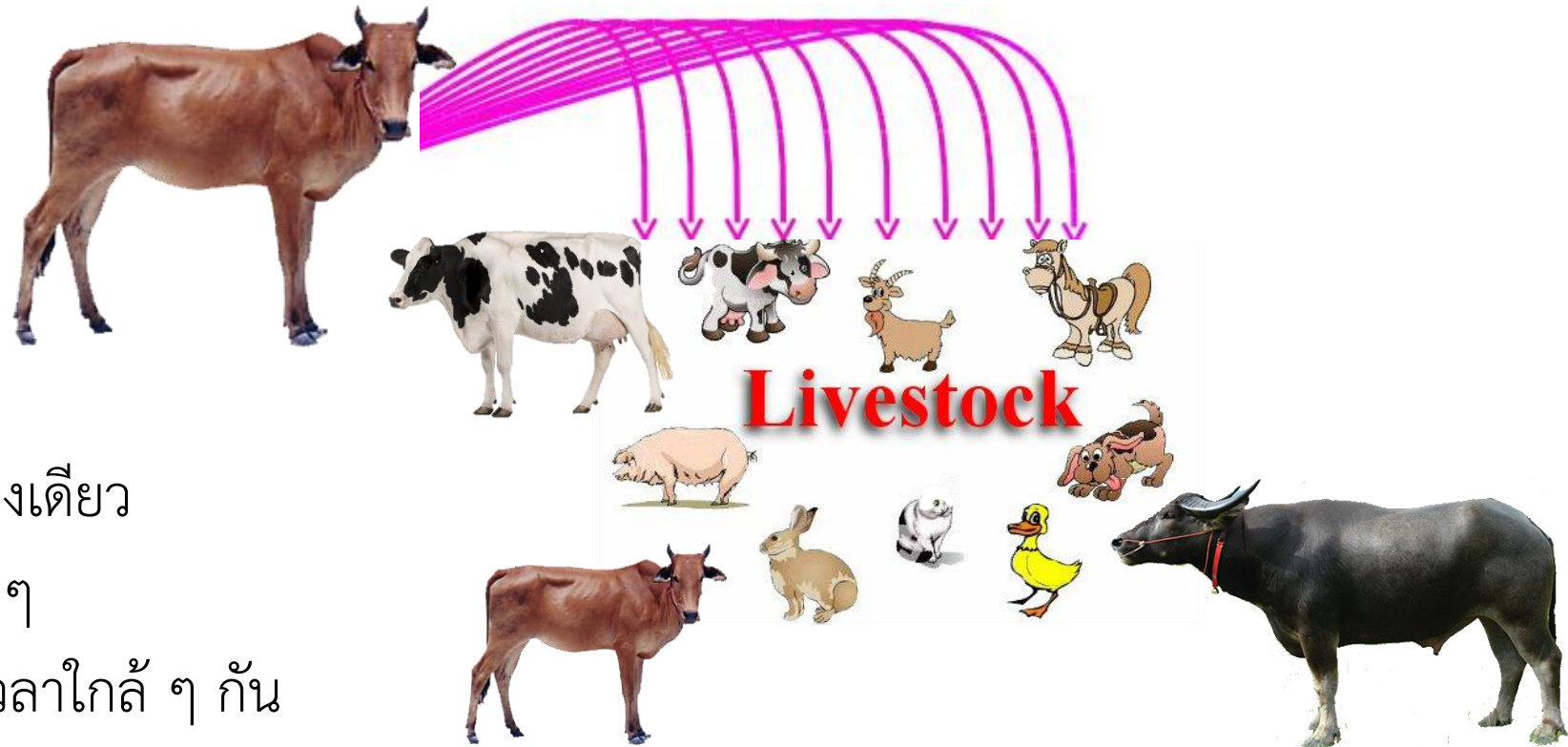


# แหล่งโรคร่วม Common source outbreak:



- สัตว์สัมผัสเชื้อจากแหล่งเดียวกัน

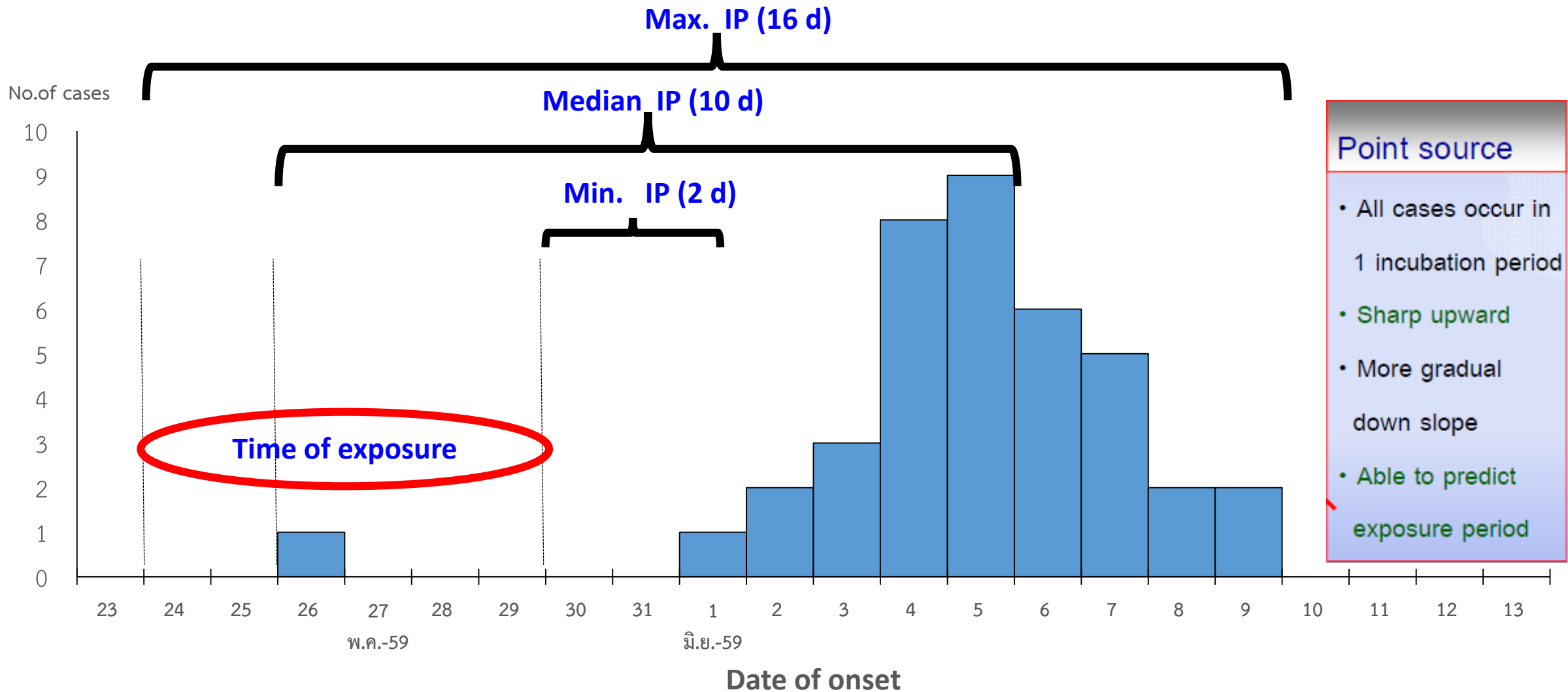
# แหล่งโรคร่วม Point common source outbreak:



- สัตว์สัมผัสเชื้อจากแหล่งเดียวกัน
- แหล่งปนเปื้อนของเชื้อมีเพียงแหล่งเดียว
- การปนเปื้อนมีเพียงระยะเวลาสั้น ๆ
- สัตว์ทุกตัวสัมผัสเชื้อในช่วงระยะเวลาใกล้เคียง ๆ กัน

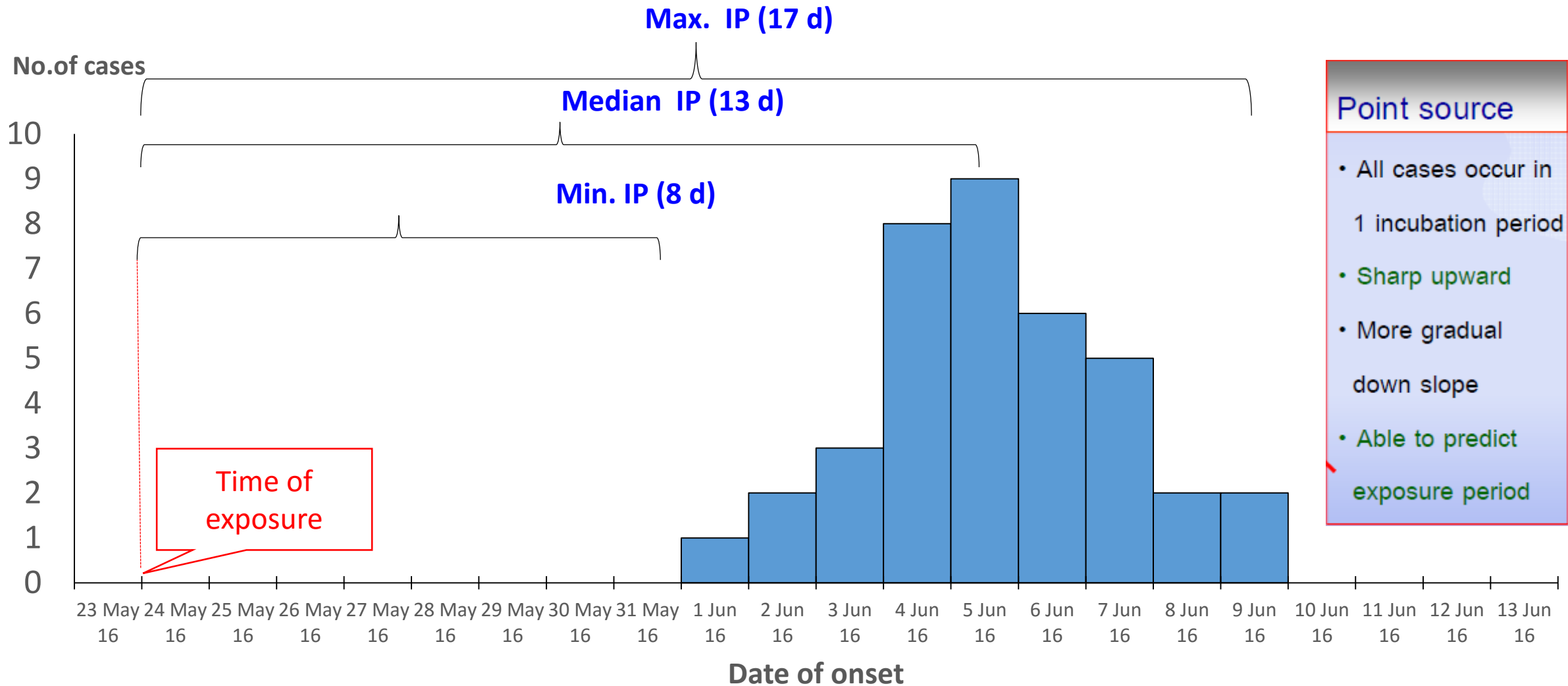


# แหล่งโรคร่วม Common source outbreak: รูชนิดของโรค → ประมาณการช่วงที่เวลาที่มีการสัมผัสเชื้อ



# Common source outbreak:

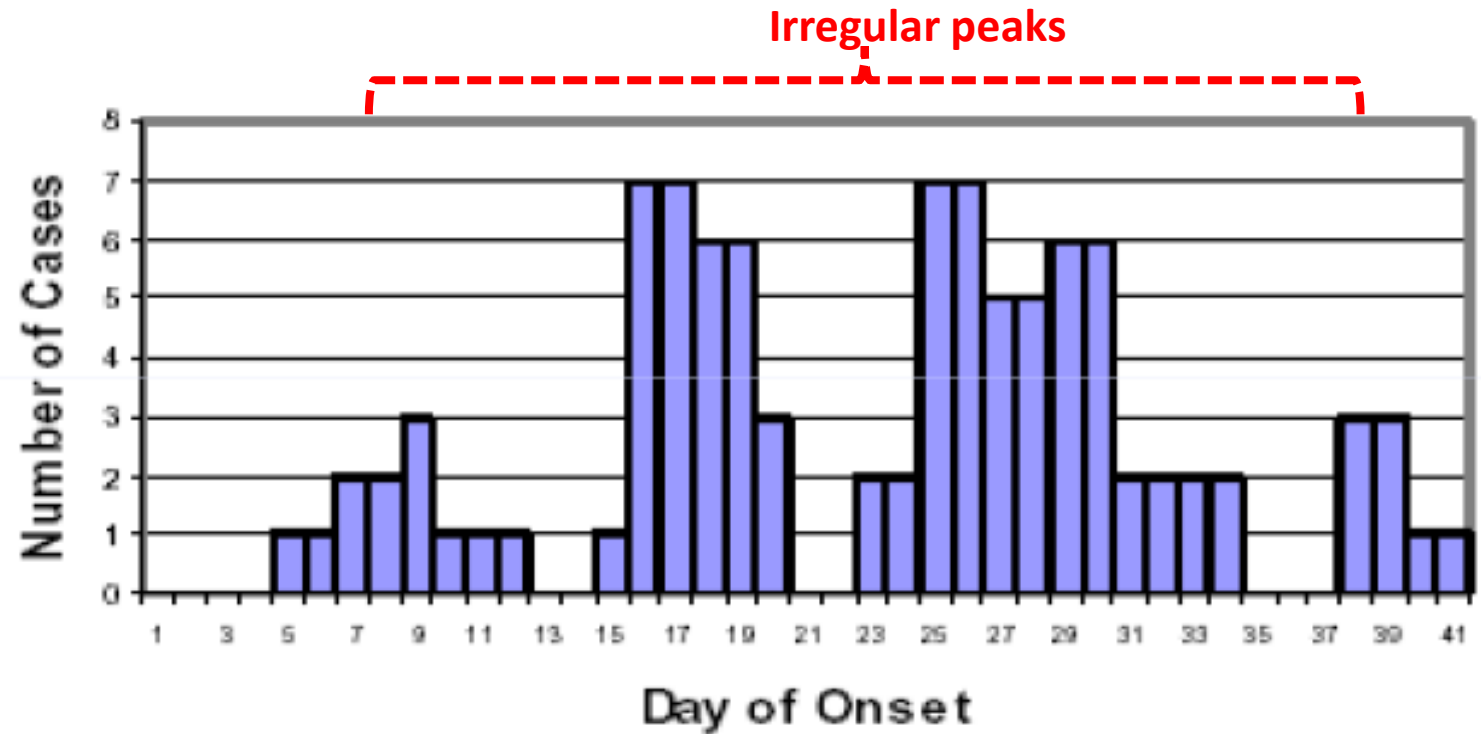
รู้ช่วงเวลาสัมผัสเชื้อ → เชื้อ/โรคที่น่าจะเป็น





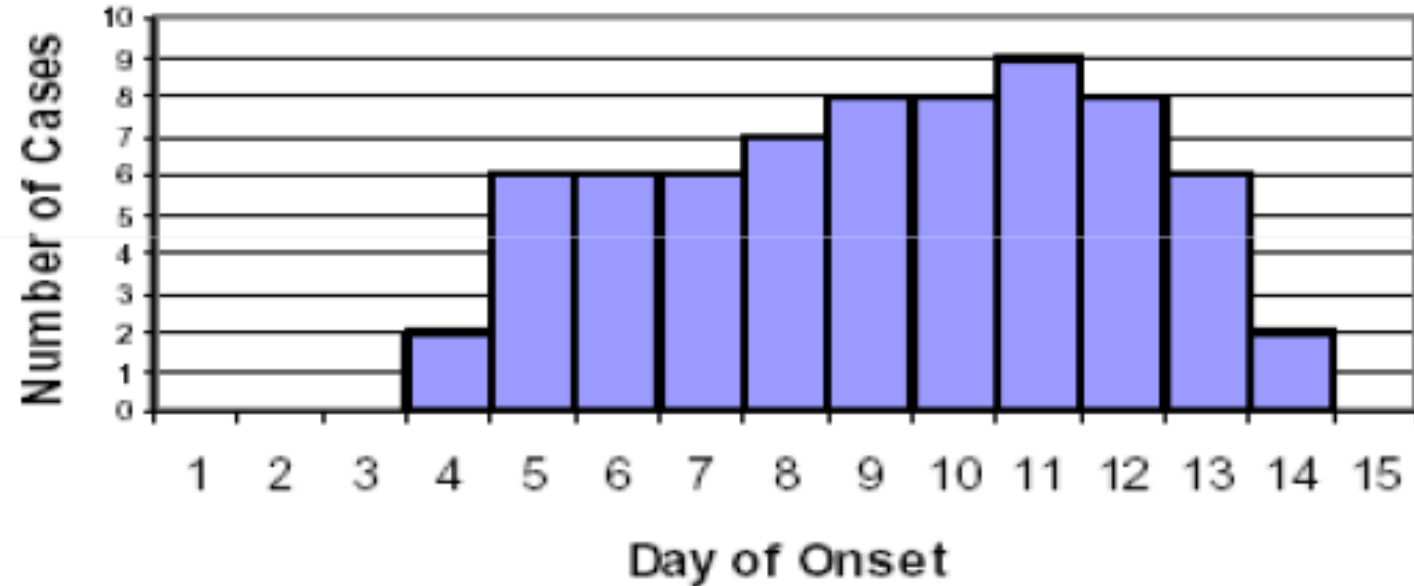
# Common source: Intermittent exposure

- สัตว์สัมผัสเชื้อจากแหล่งเดียวกัน
- การปนเปื้อนของเชื้อมีเป็นระยะ ๆ เช่น การซื้อหมู่มากที่มีการปนเปื้อนมาใช้เป็นระยะ ๆ
- การปนเปื้อนมีเพียงระยะเวลาสั้น ๆ
- สัตว์ทุกตัวสัมผัสเชื้อในช่วงระยะเวลาใกล้ ๆ กัน



# Common source: Continuous exposure

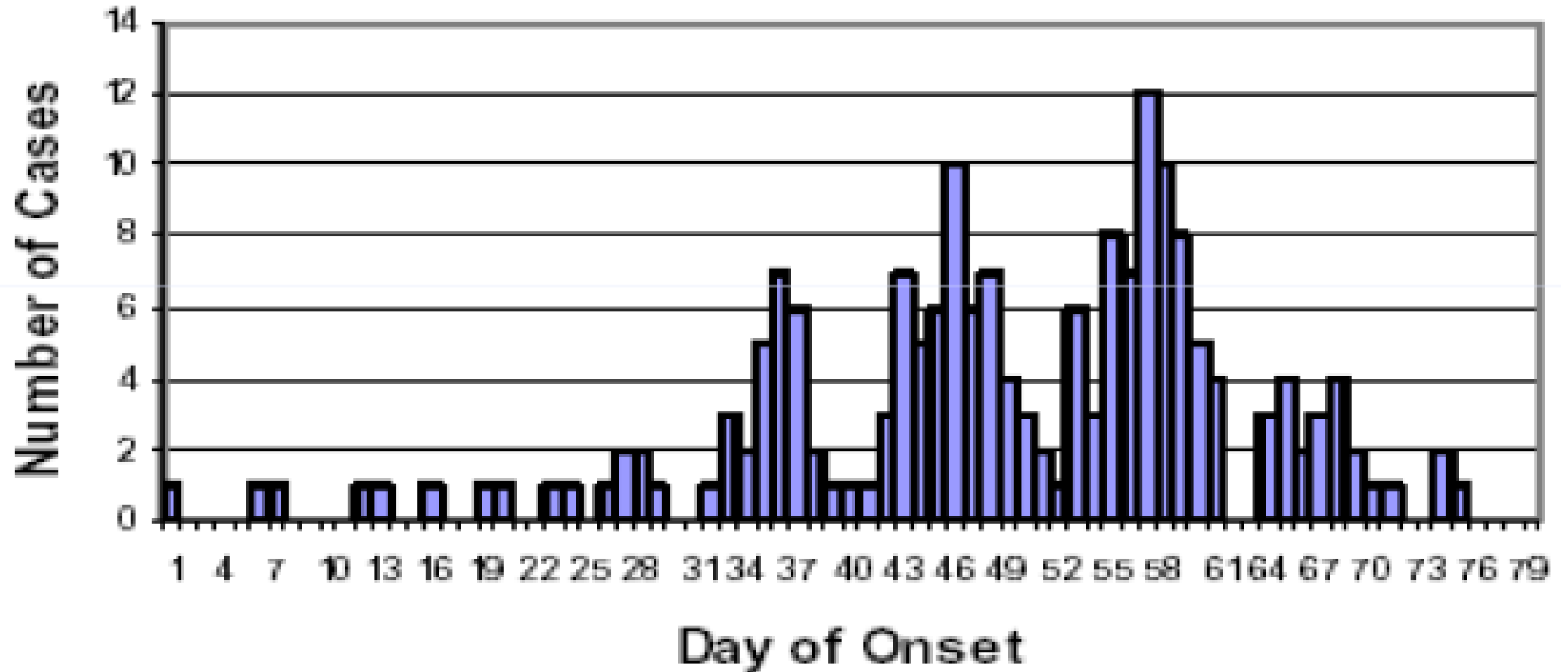
- สัตว์สัมผัสเชื้อจากแหล่งเดียวกัน
- สัตว์ได้รับเชื้ออย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลา  
เวลานาน
- เช่น การปนเปื้อนของสารเคมีในแหล่ง  
น้ำ หรือทุ่งหญ้า เป็นต้น



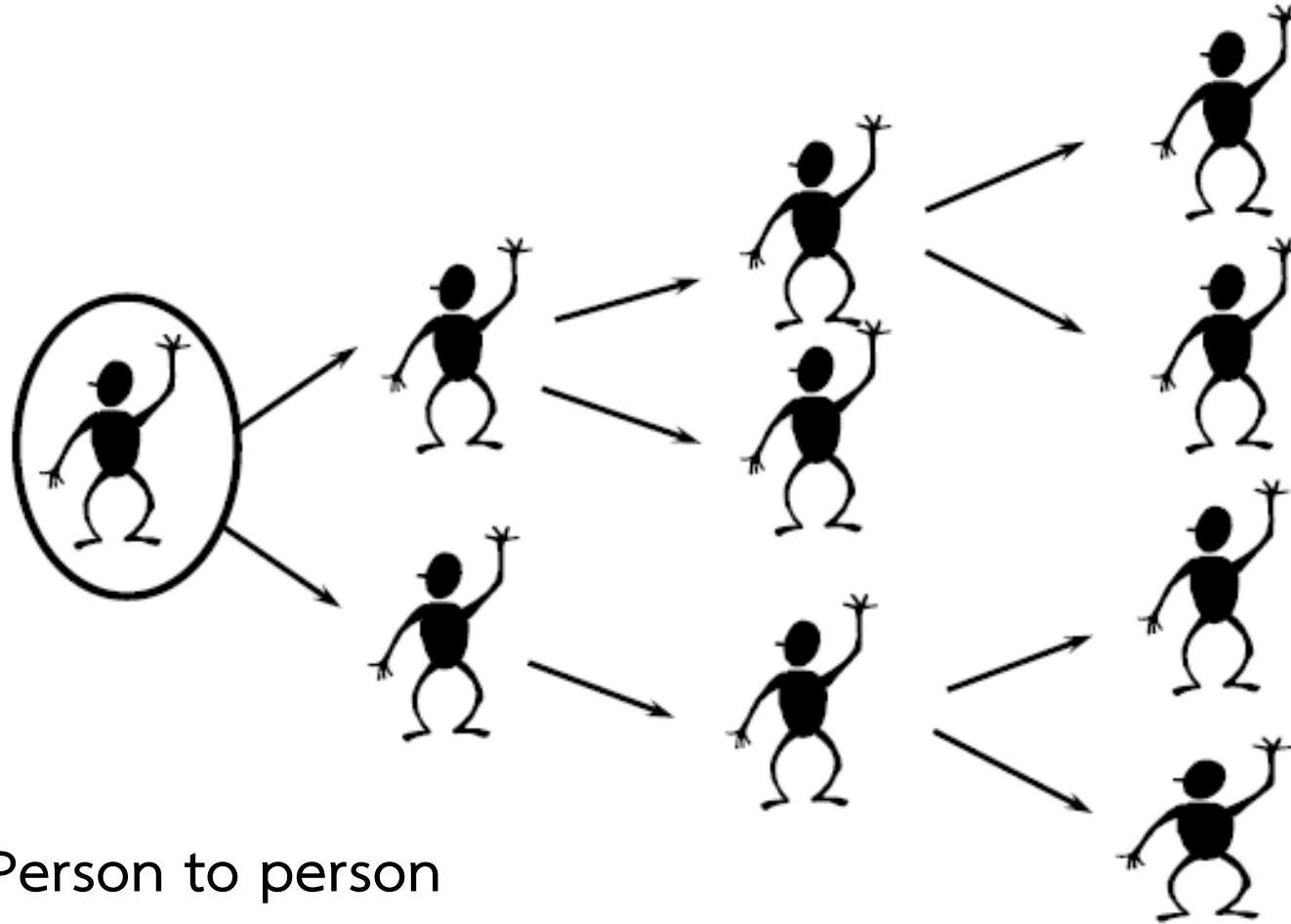
rise gradually (and possibly to plateau, rather than to peak)



# Propagated source (person-to-person)



# Propagated source (person-to-person)



- Person to person
- Arthropod vector
- Animal reservoir



## 4. เก็บรวบรวมข้อมูล และศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา: สัตว์ (Animal)

- ขนาดของการระบาด → อัตราป่วย (Attack rate; AR) อัตราการตาย อัตราการป่วยตายในภาพรวมเท่ากับเท่าไร
- $$AR = \frac{\text{จำนวนสัตว์ป่วยที่เข้านิยามสัตว์ป่วย}}{\text{จำนวนสัตว์กลุ่มเสี่ยงทั้งหมด}}$$
- ดูการกระจายตัวของสัตว์ที่เข้านิยาม ตามลักษณะของสัตว์ เช่น อายุ เพศ อาชีพ ชนิดสัตว์ สถานภาพของสัตว์ ประเภทกิจกรรม ฯลฯ
- คำนวณอัตราป่วยเฉพาะ (specific attack rate) ตามปัจจัยต่าง ๆ ข้างต้น
- $$\text{Specific attack rate} = \frac{\text{จำนวนสัตว์ป่วยในกลุ่มที่สนใจที่เข้านิยามสัตว์ป่วย}}{\text{จำนวนสัตว์ในกลุ่มที่สนใจทั้งหมด}}$$

# ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการระบาดของโรค

- ปัจจัยจากตัวสัตว์

- เพศ
- อายุ
- พันธุ์
- ฯลฯ

- สิ่งแวดล้อม

- อาหาร
- น้ำ
- อากาศ
- การกำจัดของเสีย
- การจัดการฟาร์ม
- ฯลฯ



# การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา

- สร้างตารางอัตราป่วย

ปัจจัยที่ ศึกษา	จำนวนสัตว์ ที่มีปัจจัย				จำนวนสัตว์ ที่ไม่มีปัจจัย			
	ทั้งหมด	ป่วย/ตาย	ไม่ป่วย	อัตรา ป่วย	ทั้งหมด	ป่วย/ตาย	ไม่ป่วย	อัตราป่วย
				AP <sub>1</sub>				AP <sub>2</sub>

ปัจจัยที่ ศึกษา	จำนวนสัตว์ ที่มีปัจจัย				จำนวนสัตว์ ที่ไม่มีปัจจัย			
	ทั้งหมด	ป่วย/ตาย	ไม่ป่วย	อัตราป่วย	ทั้งหมด	ป่วย/ตาย	ไม่ป่วย	อัตราป่วย
e.g. feed	100	20	80	20%	100	10	90	10%

# การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา

- ตัวอย่างการสร้างตารางอัตราป่วย

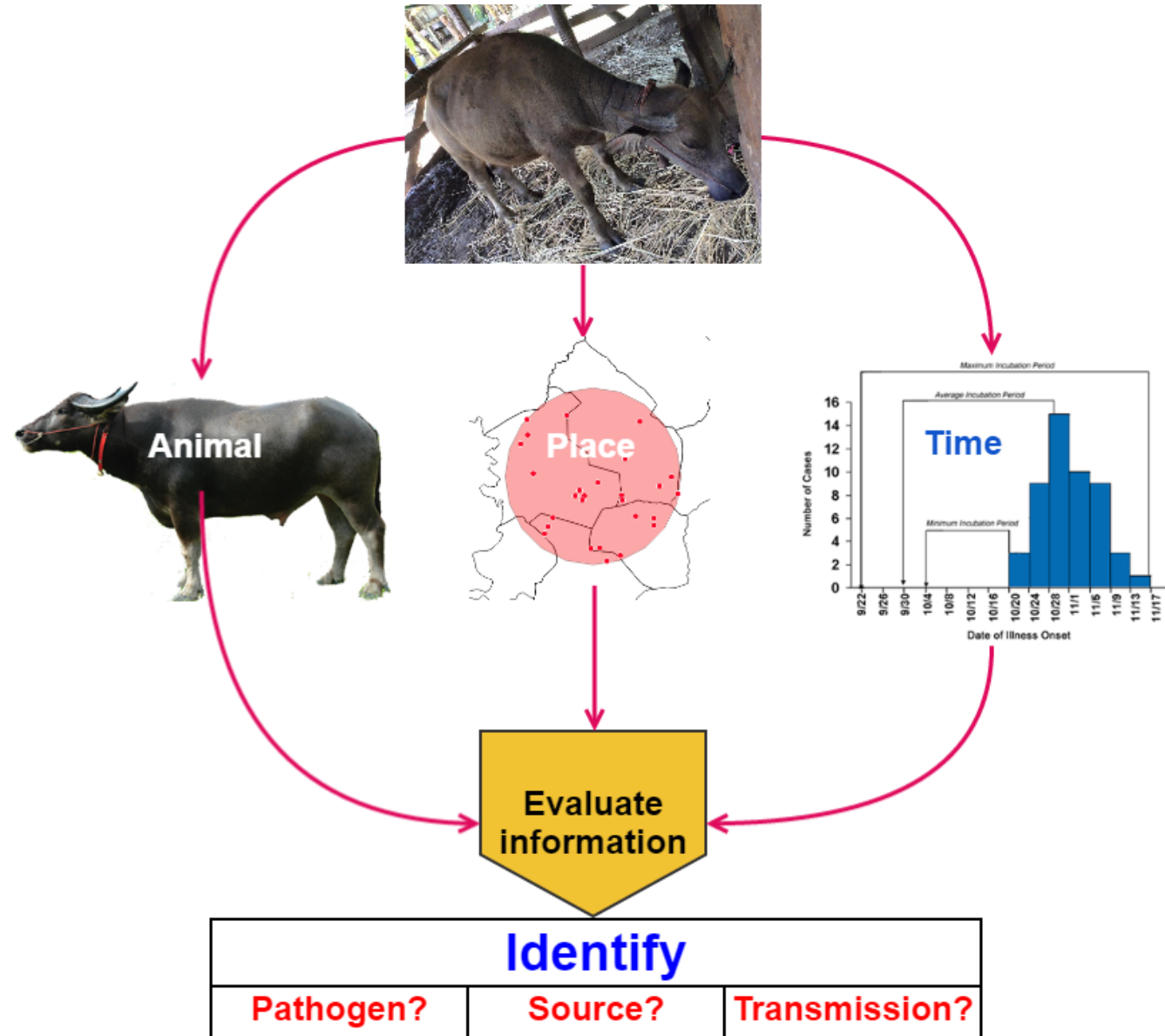
ปัจจัย		จำนวนสัตว์ป่วย เข้านิยาม (ตัว)	จำนวน ประชากร (ตัว)	อัตราป่วยต่อ 100,000 ประชากร
กลุ่มอายุ (ปี)	0-4	50	255,755	19.6
	5+	51	1,795,383	2.8
เพศ	ผู้	48	1,032,938	4.6
	เมีย	53	1,018,200	5.2
รวม		101	2,051,138	4.9



## 5. สร้างสมมุติฐานการเกิดโรค

- สร้างสมมุติฐานอย่างน้อย 1 สมมุติฐาน:
  - a) รูปแบบการระบาด: แหล่งโรคร่วม vs. แหล่งโรคแพร่กระจาย;
  - b) แหล่งที่มาของการระบาด: common source, multiple exposure;
  - c) วิธีการแพร่กระจายของโรค: การสัมผัสโดยตรง, พาหะนำโรค, สัตว์พาหะ

# 5. สร้างสมมุติฐานการเกิดโรค





## 6. ศึกษาภาวะบาดวิตทยาเชิงวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมุติฐาน

- พิสูจน์สมมุติฐานที่ได้จากการศึกษาเชิงพรรณนา
- เปรียบเทียบปัจจัยเสี่ยงที่สงสัยว่าจะเป็นสาเหตุของการระบาด ระหว่างกลุ่มผู้ป่วยและกลุ่มที่ไม่ป่วย

## 6. ศึกษาขนาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมุติฐาน

- เพื่อยืนยัน

- อะไรคือปัจจัยที่อาจจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการระบาด → ปัจจัยเสี่ยง, ปัจจัยป้องกัน?
- โรค หรืออะไรที่ทำให้สัตว์ป่วย?
- แหล่งที่มา และพาหะนำโรค?
- วิธีการแพร่กระจายของโรค?



## 6. ศึกษาขนาดวิถยาเชิงวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมุติฐาน

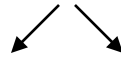
- จะทดสอบยังไง? ทำไมถึงใช้วิธีทดสอบนั้น ๆ ?

# Cohort Study

---

Then,

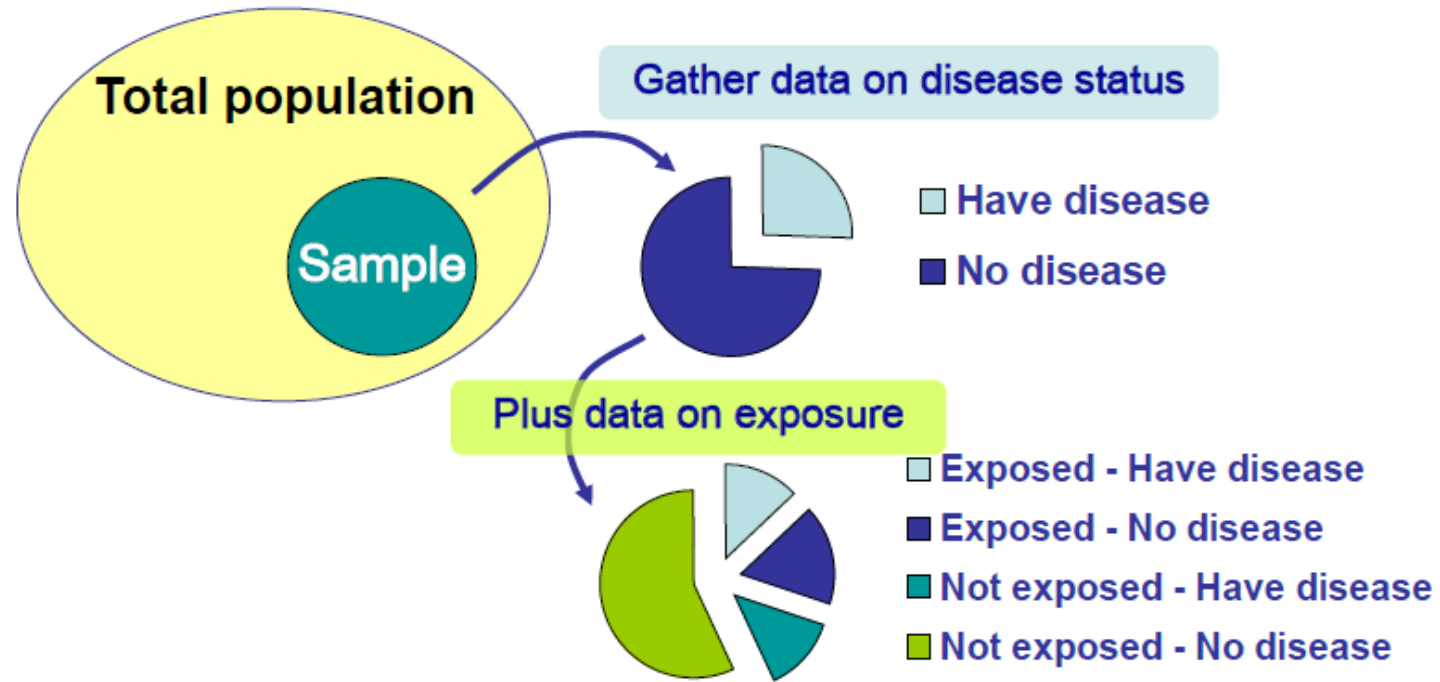
Follow to see whether



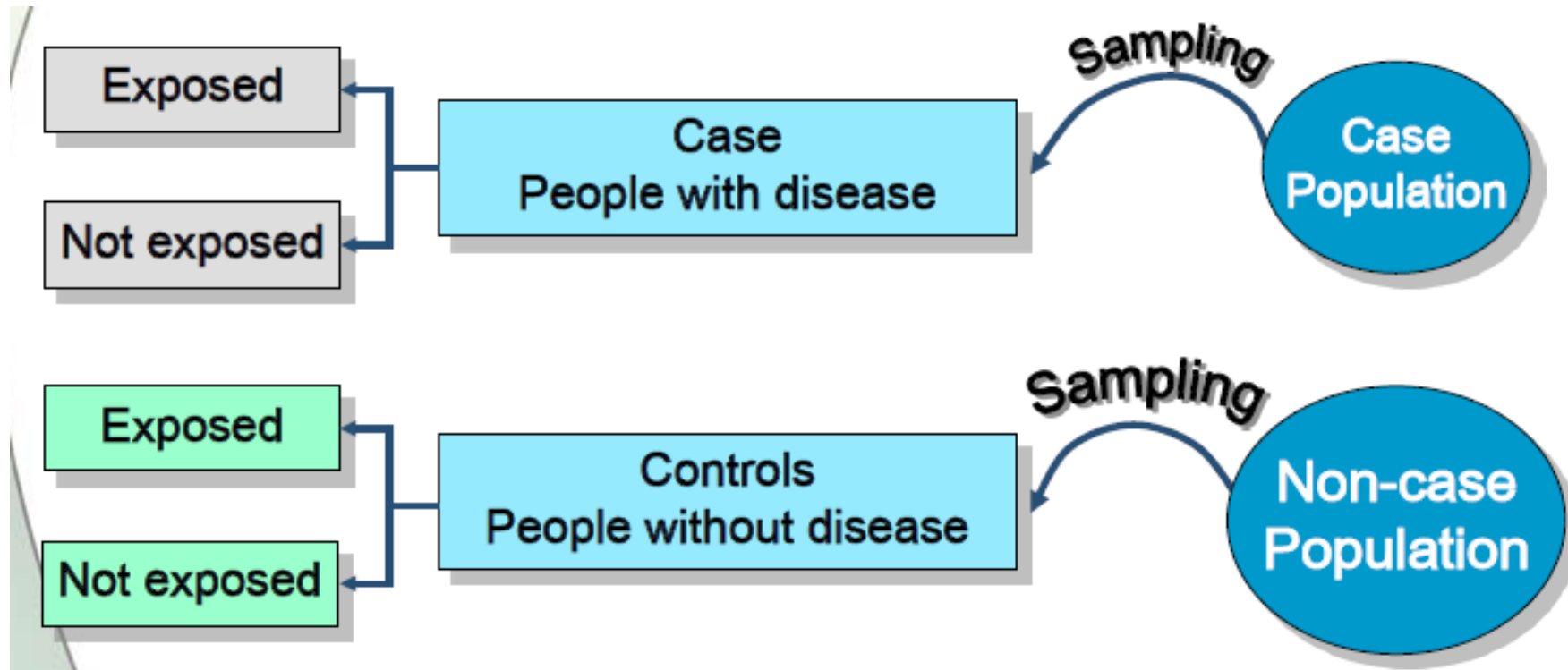
		Disease Develops	Disease Does Not Develop	Totals	Incidence Rates of Disease	
<b>First Select</b> {	Exposed	<b>a</b>	<b>b</b>	$a + b$	$\frac{a}{a + b}$	Incidence In exposed
	Not exposed	<b>c</b>	<b>d</b>	$c + d$	$\frac{c}{c + d}$	Incidence in non-exposed



# Cross sectional



# Case Control



# Bivariate analysis VS. Multivariate analysis VS. Multilevel analysis







## 7. การศึกษาพิเศษอื่น ๆ เพิ่มเติม: การศึกษาสภาพแวดล้อม







## 7. Special studies: การศึกษาทางห้องปฏิบัติการ



## 8. การสื่อสารข้อสรุปการระบาดของโรค และให้คำแนะนำวิธีการควบคุม ป้องกันโรค

- **มาตรการเฉพาะ/ระยะสั้น**
  - ✓ แก้ที่สาเหตุการระบาด
  - ✓ เป็นการป้องกันการระบาดใหม่ให้คำแนะนำเพื่อการแก้ไข  
ปัญหาในขณะนั้น (เช่น เปลี่ยนอาหาร, กัก/ย้ายสัตว์, งดใช้ฟ่อ  
พันธุ์ในการผสมพันธุ์ ฯลฯ)
- **มาตรการทั่วไป/ระยะยาว**
  - ✓ คำแนะนำในการป้องกันไม่ให้เกิดโรคขึ้นอีกในอนาคต



## 8. การสื่อสารข้อสรุปการระบาดของโรค และให้คำแนะนำวิธีการควบคุม ป้องกันโรค

- **Control the source of pathogen:**

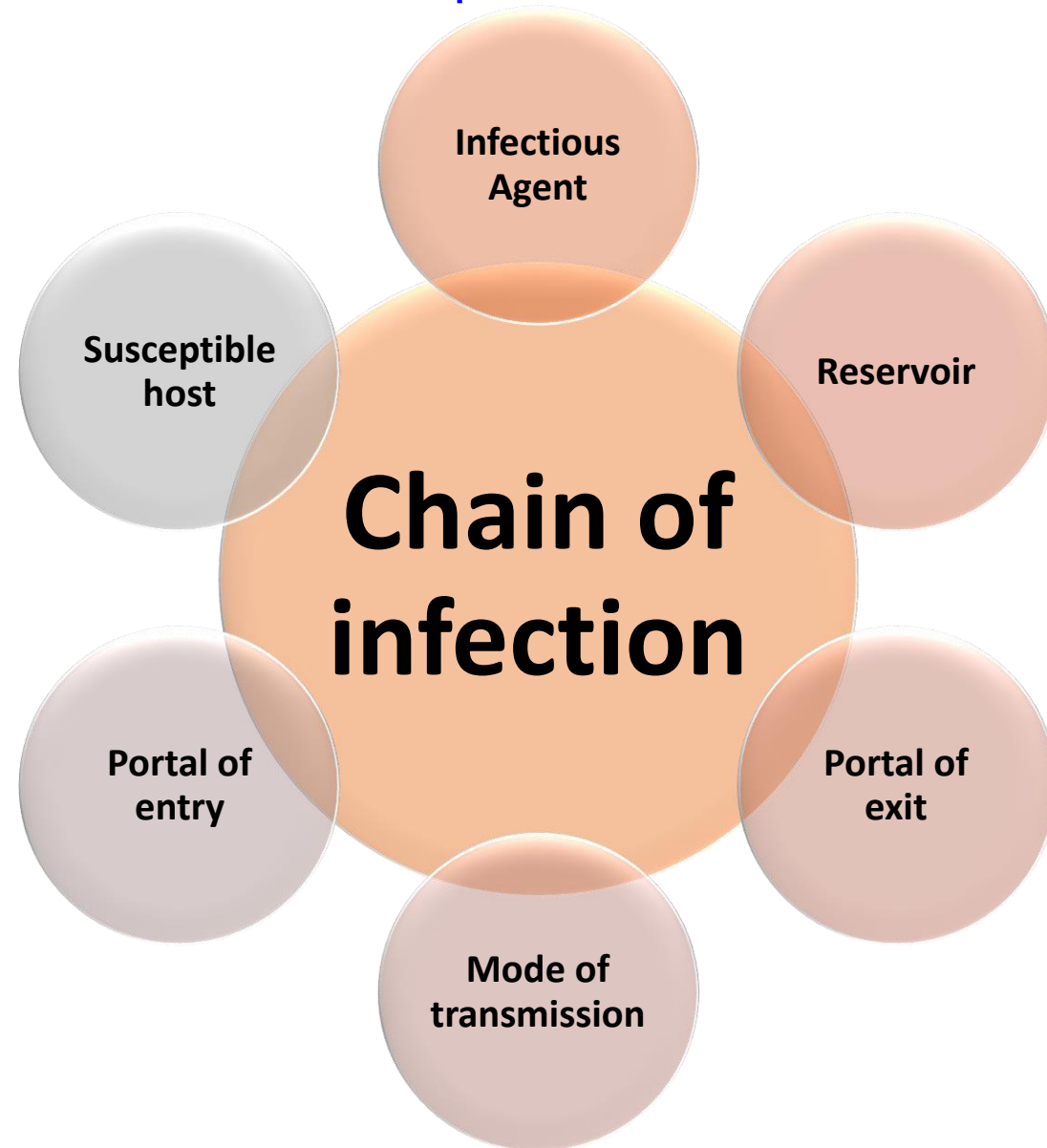
- ✓ remove source
- ✓ remove person from exposure
- ✓ isolation and treatment
- ✓ neutralize the pathogen

- **Interrupt transmission:**

- ✓ sterilize environment
- ✓ control vector
- ✓ improve personal sanitation

- **Modify host response:**

- ✓ vaccine or prophylactic Rx



## 9. การลงมือควบคุม และป้องกันโรค และการติดตามผลการควบคุมป้องกัน

- การควบคุมการเคลื่อนย้าย
- การทำลายสัตว์ป่วย, การส่งโรงฆ่า หรือ การส่งเข้าโรงฆ่าบางส่วน
- การห้ามเคลื่อนย้ายเข้า-ออก
- Zoning or compartmentalization
- การรับรองฝูงสัตว์ปลอดโรค
- การแยกสัตว์ป่วย และการกักกัน
- การทำความสะอาด และทำลายเชื้อโรค
- การควบคุมพาหะนำโรค และแหล่งรังโรค
- การทำวัคซีน หรือการให้ยา



# 10. นำเสนอผลการสอบสวนโรค

- นำเสนอผลการสอบสวนให้กับผู้เกี่ยวข้อง
- การนำเสนอผลการสอบสวน ควรมีความชัดเจน และมีข้อเสนอแนะต่อการดำเนินการต่อได้อย่างเหมาะสม
- นำเสนออย่างมืออาชีพ





# สรุป

- Rapid detect and rapid response are the key strategy for effective investigation and control the outbreak
- Start control measure as soon as possible
- 10 step of outbreak investigation
- Time, place, animal
- Agent, source, mode of transmission



**WORKING TOGETHER**