

# พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต

---



# “ พฤติกรรม” (behavior)

- พฤติกรรม คือ การกระทำ ของบุคคลในทุกลักษณะ ทั้งที่เป็น โดยธรรมชาติทางสรีระและที่จงใจกระทำ ซึ่งอาจจะรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว และ เป็นการกระทำที่สังเกตได้โดยอาจใช้ประสาทสัมผัสธรรมดา หรือใช้เครื่องมือช่วยการสังเกต



# กระบวนการเกิดพฤติกรรม

สิ่งเร้าภายใน

สิ่งเร้าภายนอก

หน่วยรับความรู้สึก

ใยประสาทรับความรู้สึก

ศูนย์รวบรวมข้อมูลและออกคำสั่ง

(ระบบประสาทส่วนกลาง)

ใยประสาทสั่งงาน

หน่วยปฏิบัติกาย

พฤติกรรม

1. **สิ่งเร้า (stimulus)** แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ สิ่งเร้าภายใน (internal stimulus) ได้แก่ ระดับฮอร์โมน ปริมาณน้ำตาล และระดับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) กับ สิ่งเร้าภายนอก (external stimulus) ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ความชื้น ฯลฯ

## 2. **หน่วยรับความรู้สึก (sensory receptor)**

2.1 **จำแนกตามลักษณะทำงาน** แบ่งได้ 3 แบบ ดังนี้

2.1.1 **หน่วยรับความรู้สึกจากภายในร่างกาย (enteroreceptor)** เป็นหน่วยตรวจสอบและควบคุมการเปลี่ยนแปลงของ  $O_2$ ,  $CO_2$ , pH และ ion

---

2.1.2 หน่วยรับความรู้สึกเกี่ยวกับตำแหน่งของร่างกาย (proprioceptor) เป็นหน่วยที่บอกข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว ตำแหน่งของแขน ขา และร่างกาย

2.1.3 หน่วยรับความรู้สึกจากสิ่งแวดล้อมภายนอก (exteroceptor) เป็นหน่วยที่รับความรู้สึกสัมผัส สัมผัส กลิ่น รสชาติ และแรงสั่นสะเทือน

# ประเภทของพฤติกรรม แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

## 1.พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด

### ลักษณะ

- 1.มีอยู่ดั้งเดิมตั้งแต่กำเนิด โดยมีได้ผ่านการเรียนรู้มาก่อน
- 2.เป็นพฤติกรรมที่ถูกกำหนดเป็นเป้าหมายไว้แน่นอน โดยการ

### ควบคุมของยีน

- 3.มีการแสดงออกเหมือนกัน ในสมาชิกของสปีชีส์เดียวกัน
- 4.มีความสำคัญต่อการอยู่รอดในวัยเยาว์

- 5.เป็นพฤติกรรมแบบง่าย ๆ จะปรับปรุงให้ดีขึ้นเมื่อได้รับการเรียนรู้

### มากขึ้น

### การจำแนก แบ่งเป็น 3 แบบ

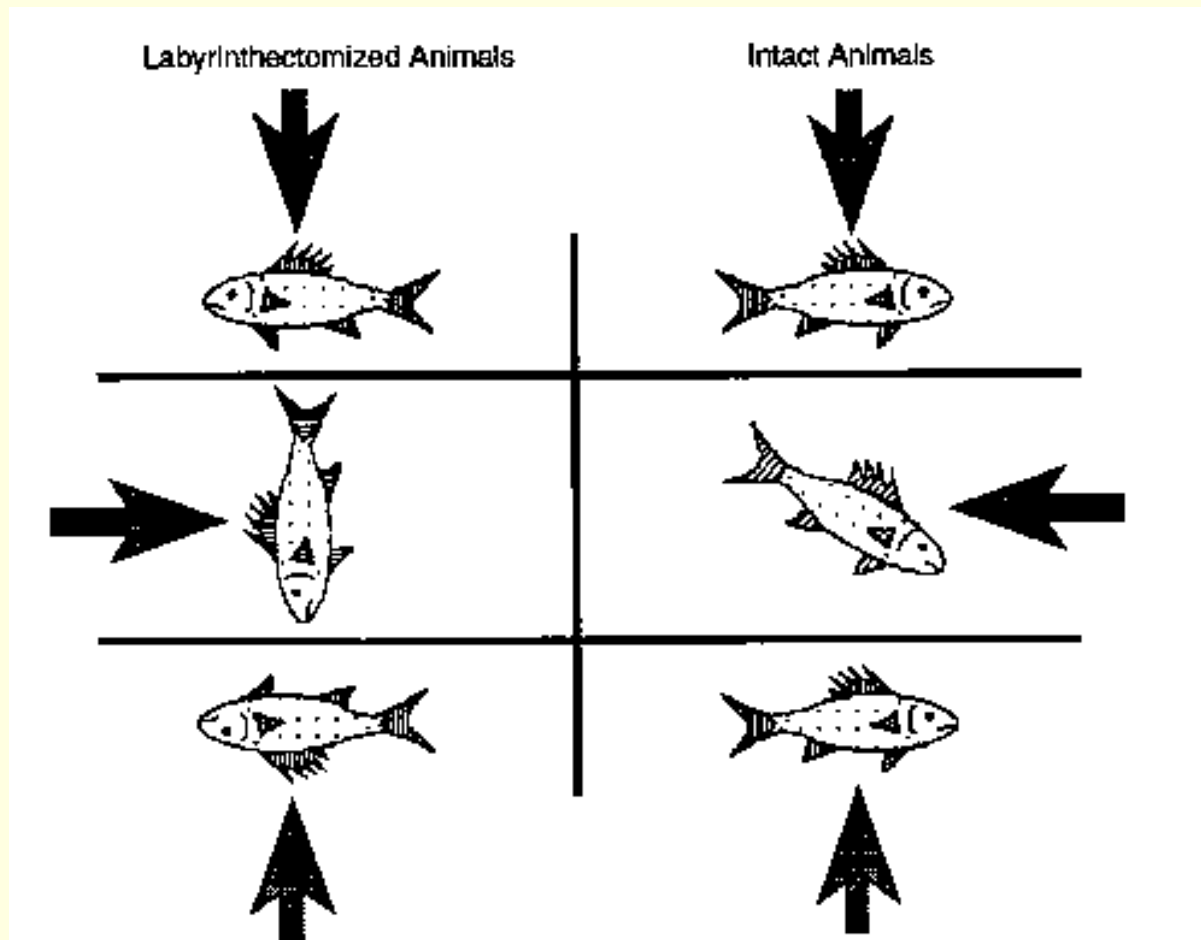
**1.1 kinesis** หมายถึง การเคลื่อนที่เข้าหา หรือหนีสิ่งเร้าโดยมีทิศทางไม่แน่นอน มักเป็นการตอบสนองปัจจัยทางกายภาพ เช่น แสง อุณหภูมิ หรือ ตอบสนองต่อสารเคมี

กิ้งจะเต็นท์ที่เมื่อถูกสัมผัส



1.2 **taxis** หมายถึง การเคลื่อนที่ เข้าหาหรือหนีสิ่งเร้า โดยมีทิศทาง  
ค่อนข้างแน่นอน เป็นการจัดวางตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เรียก  
orientation ดังนั้น จึงมีจุดหมายแน่นอน

การตอบสนองต่อแสงและแรงดึงดูดโลกของปลา





# ลูกน้ำเคลื่อนที่หนีแสง



## 2.รีเฟล็กซ์และสัญชาตญาณ

### รีเฟล็กซ์ (reflex)

#### ลักษณะ

1.เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้า

2.ภายใต้สภาวะเดียวกัน สิ่งกระตุ้นเดียวกัน การตอบสนองจะมีขนาดเท่ากัน

#### เสมอ

3.ในสัตว์ชั้นสูง เส้นประสาทที่ทำให้เกิดรีเฟล็กซ์ต่อเชื่อมกัน

4.รีเฟล็กซ์เป็นระบบที่ควบคุมหรือสั่งการไม่ได้ (involuntary)

5.รีเฟล็กซ์เป็นสัญชาตญาณเท่านั้น ไม่ขึ้นกับประสบการณ์ที่ได้รับมา  
บางครั้งเรียกว่า unconditioned reflex

# unconditioned reflex

การจาม



# สัญชาตญาณ (innate, instinct, inborn behavior)

## ลักษณะ

---

1. เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นอย่างแน่นอนและอัตโนมัติ

2. เกิดจากสัตว์ที่เก็บรายละเอียดของข้อมูลจากภายนอก แล้วพยายาม

ตอบสนองให้ชีวิตอยู่รอด

3. เป็นพฤติกรรมที่แสดงซ้ำ สามารถพบได้ในสมาชิกทุกตัวของสัตว์ชนิดนั้น ทั้งนี้จะไม่สามารถชักนำแบบแผนพฤติกรรมได้โดยสิ่งกระตุ้นภายนอก

4.มีความซับซ้อน สามารถแสดงได้ครบถ้วนในครั้งแรกที่แสดง

5.สามารถแสดงได้ก่อนที่โครงสร้างซึ่งแสดงพฤติกรรมนั้นจะเจริญ  
เต็มวัย

6.เป็นพฤติกรรมที่ติดอยู่ในพันธุกรรม แต่การรู้จักสิ่งกระตุ้น เป็นสิ่งที่  
ต้องเรียนรู้ จึงจะมีประสิทธิภาพ

7.มีแบบแผนพฤติกรรมที่ซับซ้อนกว่ารีเฟลกซ์ ภายใต้สภาวะเดียวกัน  
สิ่งกระตุ้นเดียวกัน การตอบสนอง อาจเปลี่ยนแปลงขนาดของความแรง  
ได้ไม่เท่ากัน

# แบบแผนของสัตวชาติญาณ แบ่งเป็น 4 กลุ่มใหญ่

1. พฤติกรรมการตั้งท่าและการเคลื่อนที่ ได้แก่ การขึ้น เดิน วิ่ง บิน ว่ายน้ำ



การบินของนก

# แมงมุมชักใย





# นกทำรัง





## 2. พฤติกรรมการกิน กินน้ำ และขี้ถ่าย

ตัวอย่าง



“นมแม่ ทุกที่ ทุกเวลา  
เต็มคุณค่าเพื่อพัฒนาการของเด็กไทย”

### 3. พฤติกรรมทำความสะอาดร่างกายได้แก่ การเกา สะบัด ไข้ขน เลียขน อาบแดด อาบฝุ่น อาบทราย



4. พฤติกรรมทางเพศ มีความซับซ้อนและแตกต่างกันระหว่างชนิด  
ได้แก่ การเกี้ยวพาราสี (courtship) การร่วมเพศ (copulation)



---

**ตำราบางเล่ม เรียกสัณฐานวิทยาว่า รีเฟล็กซ์ต่อเนื่อง  
(chain of reflex) ซึ่งได้แก่พฤติกรรมดังต่อไปนี้**



1. การย้ายถิ่นฐาน ประกอบด้วย การอพยพเข้า (immigration) และการ  
อพยพออก (emigration) ได้แก่

ก. สัตว์เลือดอุ่น เช่น นก กวาง อพยพ



Wilderbeast

ข. สัตว์เลือดเย็น เช่น ปลา อพยพเพื่อการผสมพันธุ์ และการวางไข่



Salmon fish

---

2.การจำศีล หมายถึง การหยุดพัก ไม่กินอาหาร แต่จะนำอาหาร  
สะสมมาใช้ ถ้าเป็นการจำศีลในหน้าร้อน เรียก estivation หรือ summer  
sleepและถ้าเป็นการจำศีลหน้าหนาว เรียก hibernation หรือ winter sleep

# ก. แมลง จำศีลช่วงเป็นดักแด้





ข. หอยจำศีล โดยสร้างเมือกเคลือบฝาไว้ อยู่ในขอนไม้ผุหรือใต้ดิน



## ค. กบจำศีลในรู





## ง. เต่า งู จำศีลนอนเบียดหรือนอนทับกัน



จ. นก ถ้าไม่อพยพจะจำศีลโดยนอนหลับนาน ๆ นอนบ่อย ๆ





### 3. พฤติกรรมการออกหากิน

สัตว์หากินตอนกลางวัน(diurnal)



# สัตว์หากินตอนกลางคืน (nocturnal)



# สัตว์หากินตอนหัวค่ำ (crepuscular)





# สัญชาตญาณเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมแสวงหาและพฤติกรรมการบริโภค

พฤติกรรมแสวงหา (appetitive, searcher behavior) มีรูปแบบที่ซับซ้อน มีลำดับพฤติกรรมมากมาย อาจไม่แสดงทั้งหมด เช่น การเกี่ยวพาราสี การหาอาหาร การจัดการเหยื่อเข้าปาก

---





พฤติกรรมการบริโภค (consummatory behavior) มีรูปแบบที่ง่าย มี  
ลำดับพฤติกรรมครบถ้วนแสดงซ้ำ ๆ (stereotype) ได้เหมือนกันทุก  
ครั้ง เช่น การร่วมเพศ การกินอาหาร



**ความล้าจำเพาะ (action- specific fatigue)**เมื่อมีสิ่งเร้าจากภายนอกและภายใน มากระตุ้น สัตว์จะแสดงพฤติกรรมซ้ำ ๆ ทำให้เกิดความล้าได้ 2 กรณี คือ

- 1.ความล้าจำเพาะต่อสิ่งกระตุ้น(stimulus- specific fatigue) เป็นความล้าเนื่องจากสิ่งกระตุ้นเดิมบ่อย ๆ ครั้ง
- 2.ความล้าจำเพาะต่อพฤติกรรม เป็นความล้าเนื่องจากการกระทำหรือมีพฤติกรรมเกิดขึ้น เช่น พฤติกรรมการกินอาหาร พฤติกรรมทางเพศ

## สรุป

- 1.รีเฟลกซ์ ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นเดียวกันในขนาดเท่ากัน แต่สัญชาตญาณจะต่างกัน
- 2.รีเฟลกซ์ เป็นพฤติกรรมที่รอกอย แต่สัญชาตญาณนั้น ถ้าจะให้ถึงผู้บริโภคร้องแสวงหา

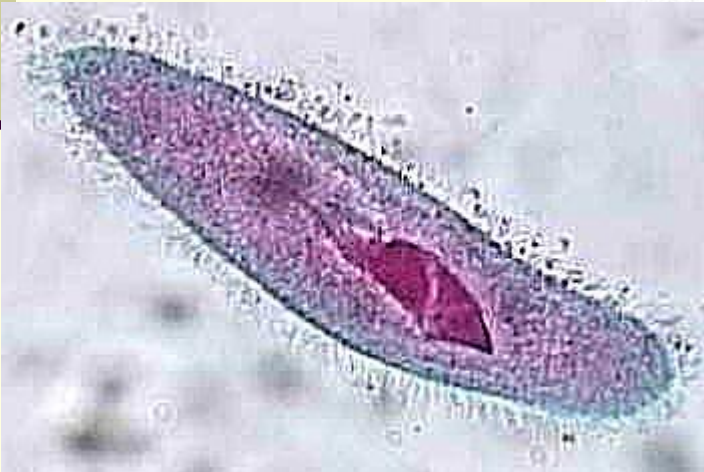
### 3. พฤติกรรมที่เกิดจากเรียนรู้ (acquired behavior หรือ learning behavior)

---

รูปแบบโปรแกรมแบ่งได้ 2 แบบ คือ

1. โปรแกรมทางพันธุกรรมแบบปิด (closed program behavior) - การตอบสนองข้อมูลเกือบทั้งหมด เก็บไว้ในพันธุกรรม ความสามารถในการเรียนรู้ต่ำพบใน สัตว์ชั้นต่ำ
2. โปรแกรมทางพฤติกรรมแบบเปิด(open program behavior) - การตอบสนองข้อมูลอาศัยประสบการณ์จึงมีความสามารถในการเรียนรู้สูงพบในสัตว์ชั้นสูง

# closed program behavior





# Open program behavior



## ประเภทการเรียนรู้

---

1. ความเคยชิน (habituation)
2. การเรียนรู้แบบวางเงื่อนไข (classical conditioning)
3. การเรียนรู้จากเงื่อนไขตนเอง (operant conditioning)
4. การฝังใจ (imprinting)
5. การเรียนรู้อย่างมีเหตุผล (insight learning)
6. การเล่น (play behavior)
7. การเลียนแบบ (imitation) และการทำตามกัน (mood induction)
8. การส่งผ่านธรรมเนียม (tradition)



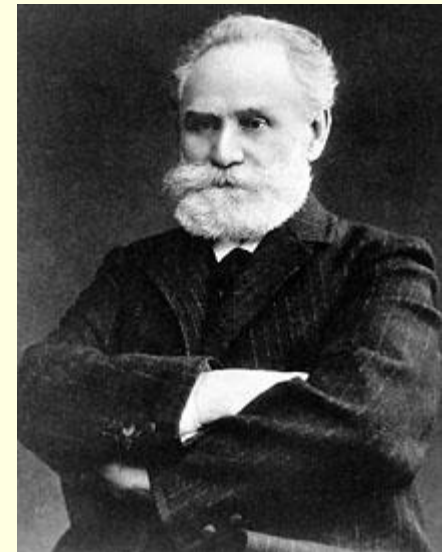
ความเคยชิน (habituation) เป็นการเรียนรู้แบบง่ายที่สุด ซึ่งสัตว์จะตอบสนอง โดยการเพิกเฉยหรือการกระทำต่อสิ่งที่มากระตุ้นที่ไม่มีผลดีหรือผลเสียต่อการดำรงชีวิต ตัวอย่าง นกไม่กลัวหุ่นไล่กา



การเรียนรู้ แบบวางเงื่อนไข (conditioned reflex หรือ classical conditioning) เป็นการเรียนรู้โดยสัตว์นำสิ่งกระตุ้น 2 อย่างมาเกี่ยวข้องกัน โดยเมื่อสิ่งกระตุ้นชนิดหนึ่งเข้าไปแทนที่สิ่งกระตุ้นเดิม การตอบสนองจะเป็นแบบเดียวกัน

---

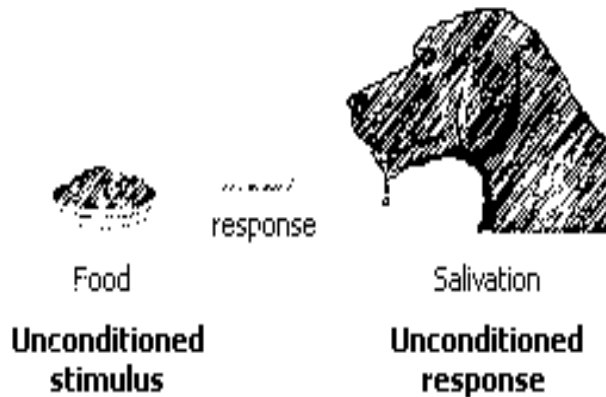
**Pavlov** นักพฤติกรรมชาวรัสเซีย ทดลองการให้อาหารสุนัข เสียงกระดิ่งจึงเป็นสิ่งกระตุ้นที่เป็นเงื่อนไขเรียก conditioned stimulus อาหารเป็นสิ่งกระตุ้นที่ไม่ใช่เงื่อนไข (unconditioned stimulus)



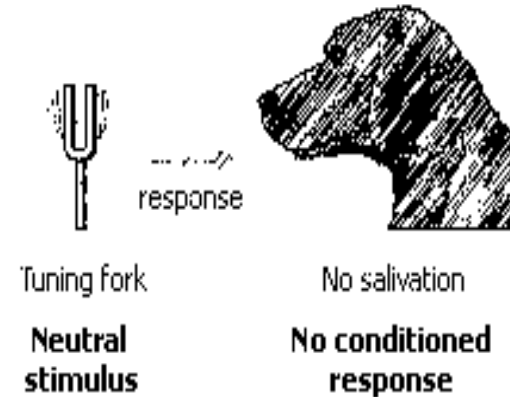
Ivan pavlov



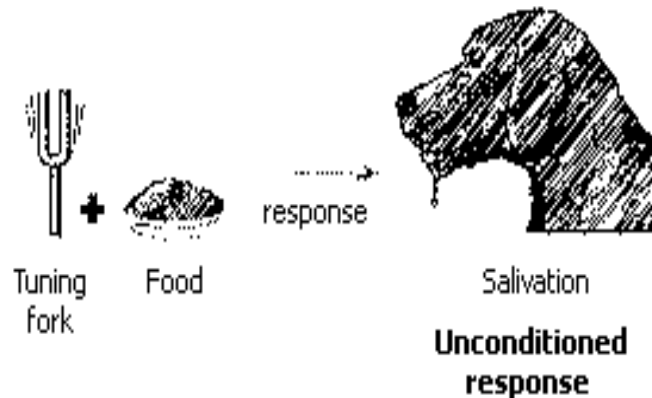
1. Before conditioning



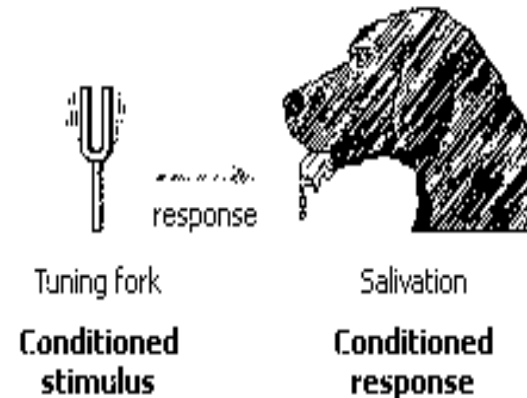
2. Before conditioning



3. During conditioning



4. After conditioning



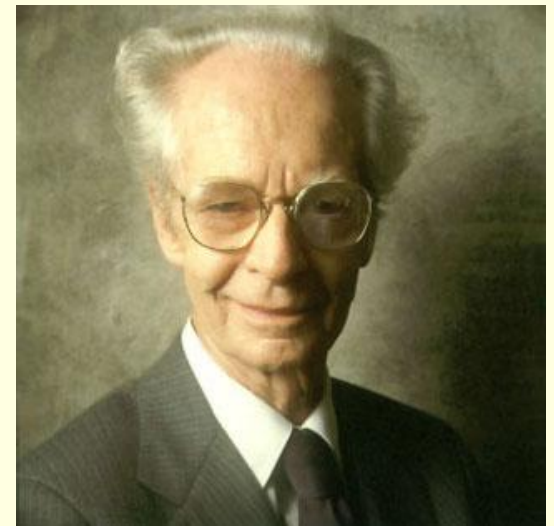
# การเรียนรู้จากเงื่อนไขตนเอง

(operant conditioning หรือ instrumental conditioning)

**Skinner** ได้ทดลอง การเรียนรู้ของสัตว์ในกล่องที่มีช่องให้อาหารหรือรางวัล กล่องนี้จึงเรียกว่า **Skinner box** สัตว์จะได้อาหารเมื่อเดินไปตามช่องที่กำหนด

การเรียนรู้ของสัตว์ต้องผ่านการลองผิดลองถูก (trial and error) และ สัตว์จะได้รับรางวัลเมื่อกระทำได้อีกต้องตามที่ต้องการ

**Burrhus Frederic Skinner**

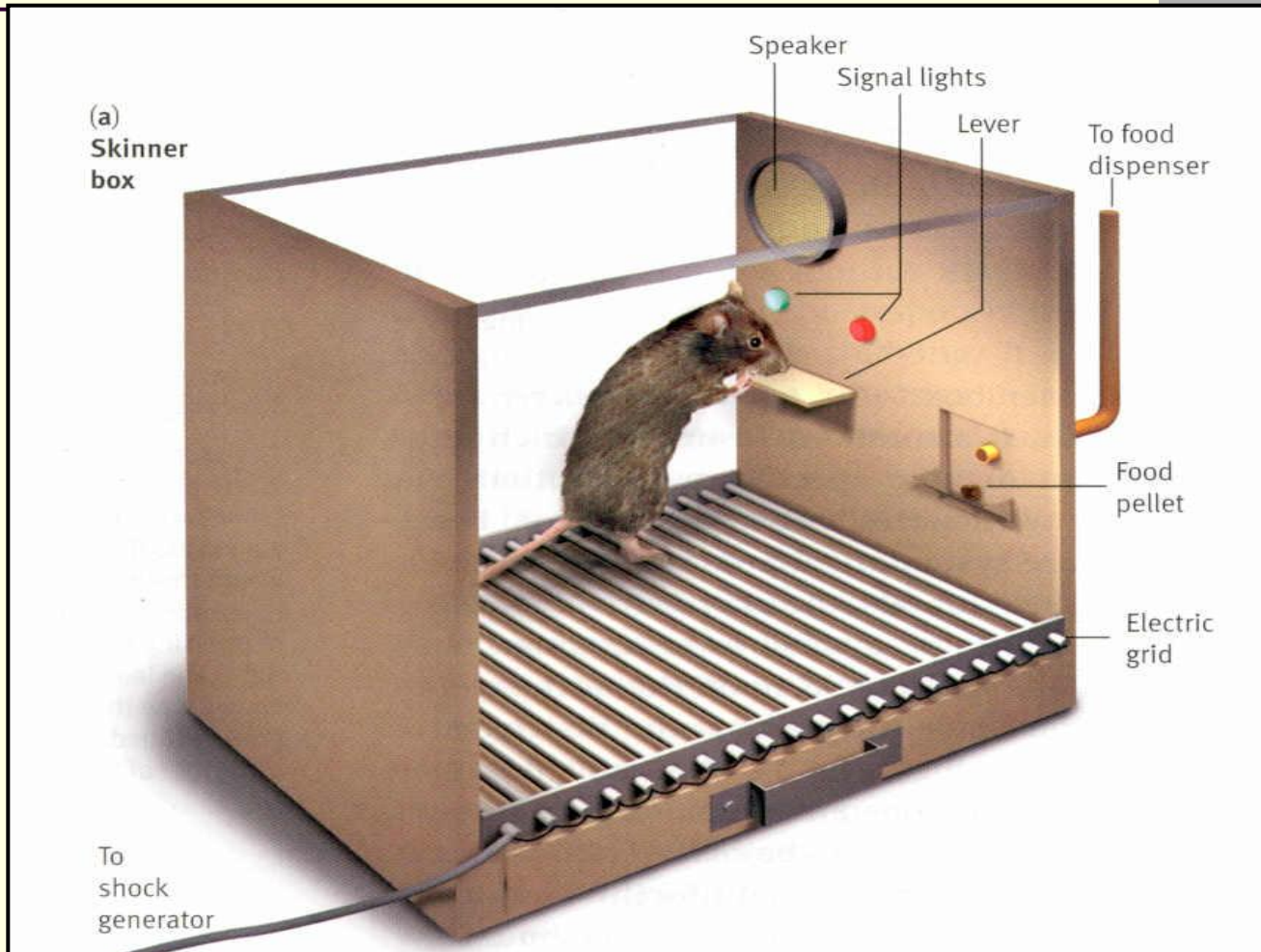


ลูกห่านตั้งแต่ฟักออกเป็นตัว ลูกห่านจะเดินตามสิ่งที่เห็นเป็นครั้งแรก





# Skinner box สัตว์จะได้อาหารเมื่อเดินไปตามช่องที่กำหนด



การฝังใจ (imprinting) เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาสั้นๆ เมื่อผ่านพ้นช่วงนี้แล้วจะไม่มีเกิดขึ้นอีก แต่เป็นการเกิดขึ้นอย่างถาวร มักเกิดกับสัตว์ระยะแรกเกิดเพื่อให้แม่ลูกรู้จักกันและดูแลลูก

## ประเภทการฝังใจ

1. การฝังใจในวัตถุ (object imprinting หรือ filial imprinting) เป็นการเรียนรู้ที่จะทำตามและผูกพันกับวัตถุที่เคลื่อนที่

การทดลองของคอนราด ลอเรนซ์ซึ่งเลี้ยงลูกห่านตั้งแต่ฟักออกเป็นตัว ลูกห่านจะเดินตามสิ่งที่เห็นเป็นครั้งแรก



**Konrad Lorenz**

# ลูกแพะฟังใจแม่แพะด้วยการดมกลิ่นและการมองเห็น





2. การฝังใจทางเพศ (sexual imprinting) ระหว่างเกิดฝังใจในวัตถุ เป็นการเรียนรู้ที่จะเลือกและกำหนดแนวทางพฤติกรรมทางเพศเกิดไปพร้อมกับการฝังใจในวัตถุ ตัวอย่างนกที่เลี้ยงโดยคน จะไม่ผสมพันธุ์กับนกธรรมชาติ

---





3. การฝังใจในถิ่น (local imprinting) เป็นการจดจำถิ่นที่เคยอยู่ตั้งแต่แรกเกิด และจะกลับคืนถิ่นเดิมตัวอย่าง นกและปลาอพยพ



#### 4. การฝังใจในอาหาร (food imprinting) เป็นการจดจำที่จะเลือกอาหารเฉพาะอย่างเท่านั้น ตัวอย่าง ปรสิตบนพืชเฉพาะชนิด



5. การฝังในตัวให้อาศัย (host imprinting) เป็นการจดจำที่จะเลือกตัวให้อาศัย เฉพาะที่มันเคยอยู่ด้วยเท่านั้น ตัวอย่าง ปลาการ์ตูนกับสะตือทะเล



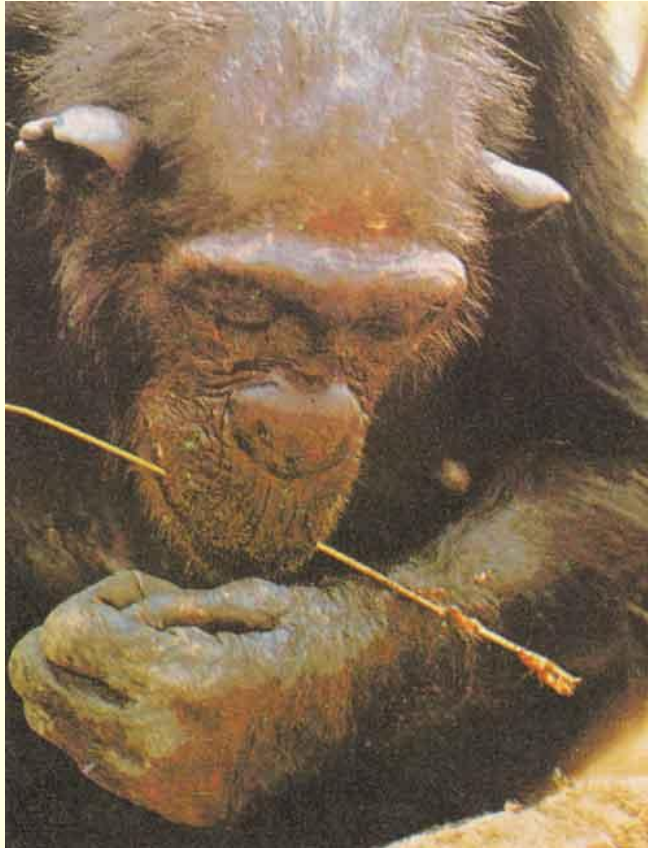


การรู้จักใช้เหตุผลและประสบการณ์ (insight learning หรือ reasoning) เป็นการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงมาจากการลองผิดลองถูก โดยใช้เหตุผลตอบโต้ในครั้งแรกที่พบสถานการณ์นั้นๆ และจากประสบการณ์ในอดีตทำให้สามารถแก้ปัญหาได้

---

ตัวอย่าง

1. ลิงใช้กิ่งไม้แห้งรังปลวกเพื่อขับไล่มันออกจากรังมาจับกิน



การเล่น (play behavior) หมายถึง พฤติกรรมที่ไม่เคร่งเครียด อาจเกิด  
พฤติกรรมใหม่ หรือ เอาพฤติกรรมที่ใช้ในการดำรงชีวิตมาใช้ ภายใน  
เงื่อนไข ดังต่อไปนี้

1. ต้องไม่เหมือนจุดประสงค์เดิม หรือ ไม่มีจุดประสงค์แท้จริง
2. มีพฤติกรรมหลายอย่างปะปนกัน และมีการลองผิดลองถูก
3. ไม่เกิดความเคยชิน และความล้า
4. เป็นพฤติกรรมโอ้อวดมากกว่าพฤติกรรมจริง

หมายเหตุ : พฤติกรรมการเล่นอาจเกิดแบบใดแบบหนึ่ง หรือ ทั้ง 3 แบบต่อไปนี้ก็ได้

# 1. การเดินทางสังคม ได้แก่ การกอดปล้ำ การปลักกัน การวิ่งไล่ กันของ ลูกสุนัข และลูกไพรเมต





## 2. การเล่นเพื่อออกกำลัง ฝึกกล้ามเนื้อ และการเคลื่อนที่ได้แก่ การวิ่งเล่น



### 3. การสำรวจเพื่อกระตุ้นการรับสัมผัส และจัดการกับวัตถุ



## ข้อสังเกต

1. สัตว์ที่มีระยะวัยเยาว์ที่ยาวนาน เช่น นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม จะมีพฤติกรรมการเล่นมาก ต้องส่งสัญญาณเฉพาะออกมาเพื่อป้องกันเข้าใจผิด เช่น ตีสีหน้า ก้มตัว ยกกัน ใต้แก้ม หกคะเมนตีลังกา การกอดปล้ำกัน การซ่อนหา กัดสิ่งของ

2. การเล่นของเด็กอายุ 3-5 ปี มี 3 แบบ

- 1) แบบไม่ใช่นักสำรวจ
- 2) แบบนักสำรวจ
- 3) แบบนักสำรวจและสร้างสรรค์

---

การเปรียบเทียบบุคลิกภาพของเด็กเมื่อ โตขึ้น จะพบว่า

1. เด็กที่มีการเล่นแบบไม่ใช่นักสำรวจ จะขาดความอยากรู้อยากเห็น ไม่ชอบผจญภัย เป็นคนยุ่งยากในชีวิต ลำบากในการปรับตัวเข้ากับสังคม
2. เด็กที่มีการเล่นแบบนักสำรวจและสร้างสรรค์ จะเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการดี และปรับตัวได้ดีในสังคม

## การเลียนแบบและการทำตามกัน (imitation and mood induction)

การเลียนแบบหมายถึง การที่สัตว์ลอกเลียนแบบพฤติกรรมของสัตว์อีกตัวหนึ่ง อาจเลียนแบบในสปีชีส์เดียวกัน หรือต่างสปีชีส์กัน ตัวอย่าง

นกแก้วนกขุนทอง ร้องเพลงตามคนเลี้ยง





การทำตามกัน หมายถึง การที่สัตว์ชนิดเดียวกัน แสดงพฤติกรรมเดียวกัน  
พร้อมกันหลายตัว โดยทำเหมือนกัน พร้อมกันทั้งคู่ ไม่ถือว่าเป็นการ  
รบกวนกัน

ตัวอย่าง 1. การอาบแดด อาบน้ำ ของฝูงนก



# การส่งผ่านกรรมนิยาม หมายถึง การส่งผ่านข้อมูลให้แก่สัตว์รุ่นต่อไป โดยเฉพาะสัตว์สังคม

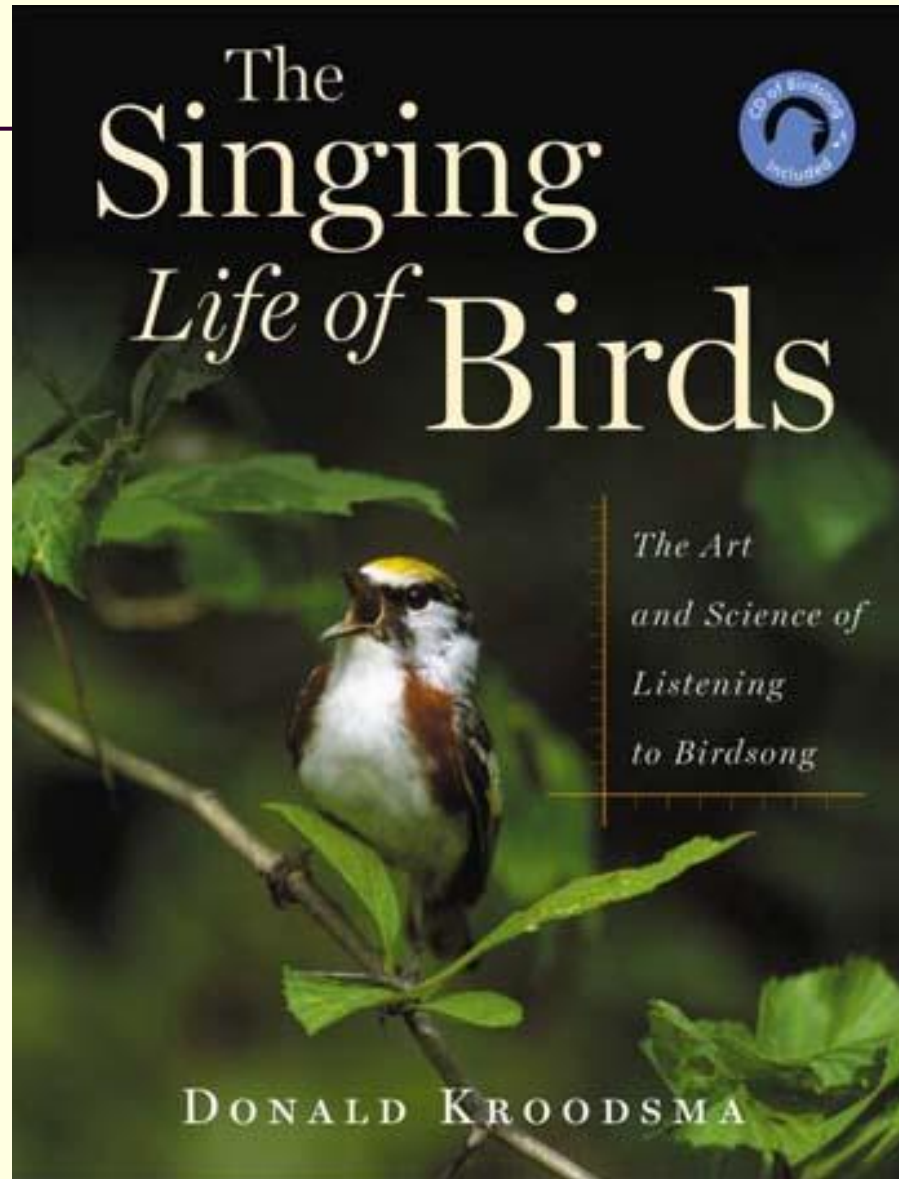
---

## ประเภทการส่งผ่านกรรมนิยาม

ก. จำแนก ตามการมีผู้ส่งข้อมูล จะแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1.1. การส่งผ่านกรรมนิยามโดยตรง เป็นส่งผ่านกรรมนิยามของสัตว์ไม่มี  
ประสบการณ์จากสัตว์ที่มีประสบการณ์โดยตรง ตัวอย่าง

# ดูนกร้องเพลงตามพ่อแม่



1.2. การส่งธรรมชาติโดยอ้อม เป็นการส่งผ่านธรรมชาติโดยฝาก  
ข้อมูลไว้กับสิ่งแวดล้อมตัวอย่าง การวางไข่ของแมลง โดยดูจากรัง



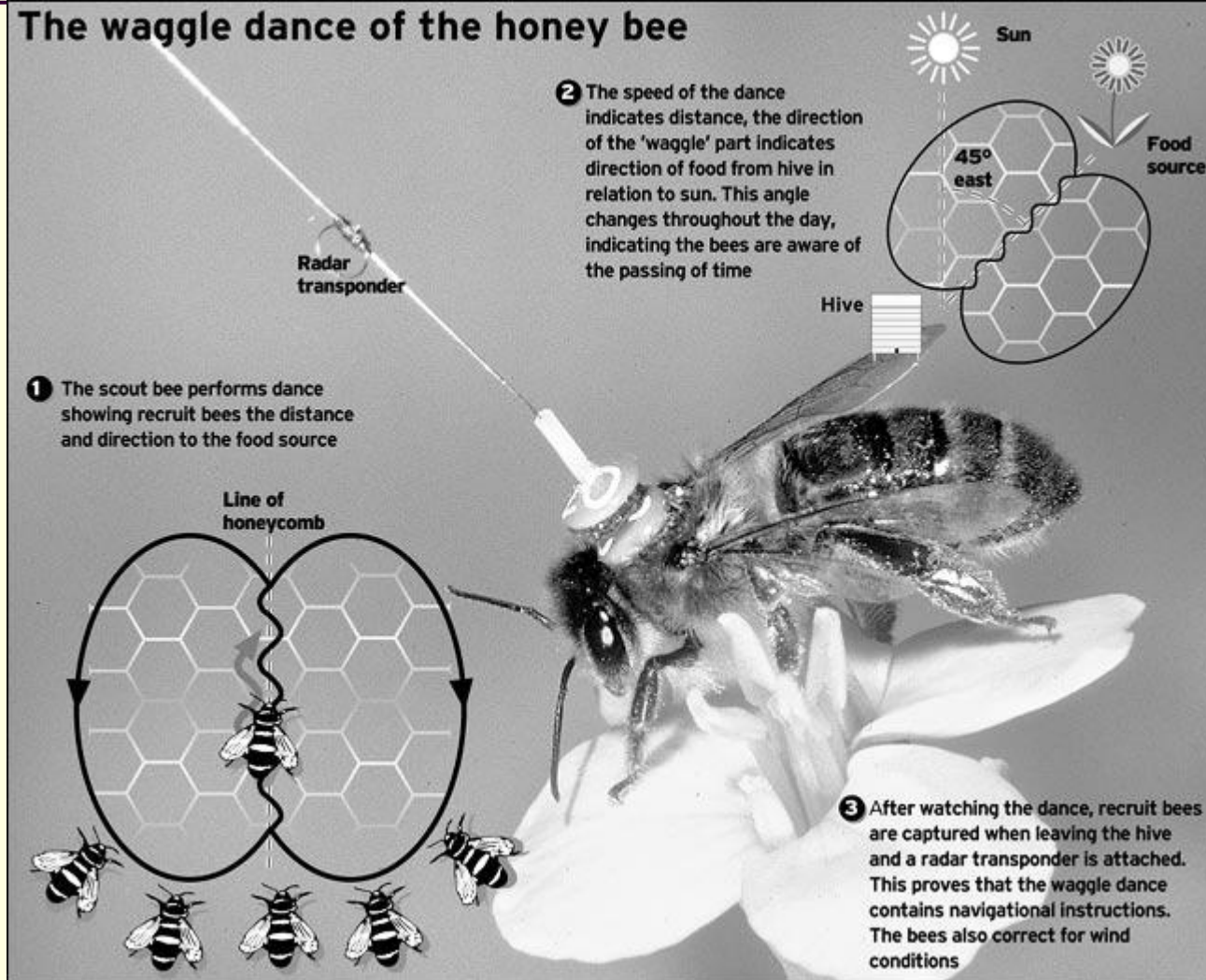


ข.จำแนกตามลักษณะข้อมูล จะแบ่งได้ 2 แบบ คือ

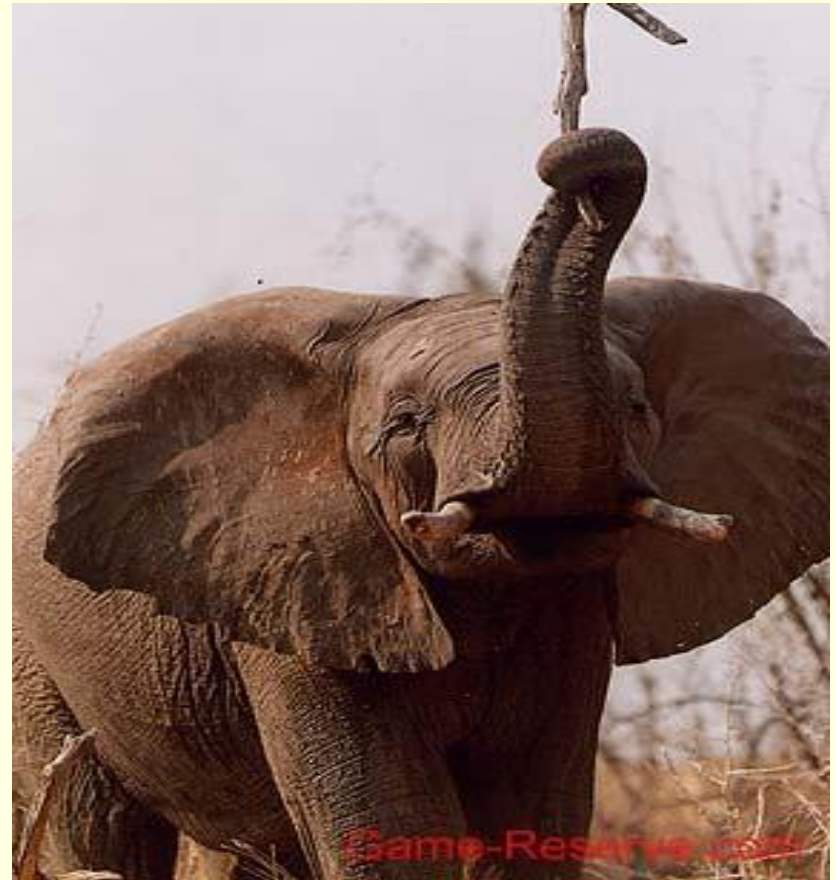
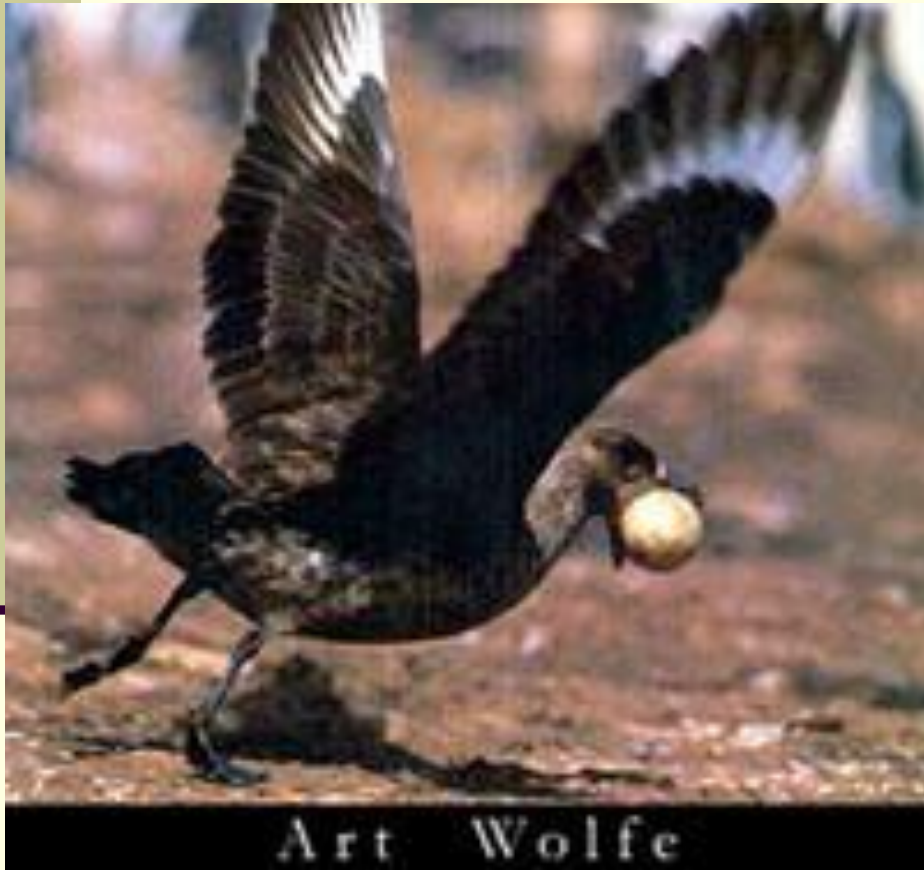
1.1 การส่งผ่านธรรมเนียมโดยใช้วัตถุประกอบพฤติกรรม ตัวอย่าง ลิงญี่ปุ่น  
ล้างหัวมันฝรั่งในน้ำทะเล หรือลงแช่ในบ่อน้ำร้อน



# 1.2 การส่งธรรมเนียมโดยไม่ใช้วัตถุประกอบพฤติกรรม (ใช้วิธีสื่อสาร) ตัวอย่าง การเต้นรำของผึ้ง ภาษาของชิมแปนซี



ตัวอย่างพฤติกรรมต่อไปนี้อาจถือว่าเป็นการส่งผ่านธรรมเนียม ได้แก่ ช้างใช้งวง  
จับกิ่งไม้ดูหลัง แร้งอียิปต์ใช้ก้อนหินกระแทกไข่นกกระจอกเทศ ชิมแปนซีใช้  
ไม้ไล่ตีเสือดาว



**การสื่อสารในสัตว์ (animal communication)** หมายถึง การที่ สัตว์ในสปีชีส์เดียวกันหรือต่างสปีชีส์มีการแสดงออกเพื่อบ่งบอก พฤติกรรมบางอย่าง

---

การสื่อสารในสัตว์แบ่งออกได้ 5 แบบ ดังนี้

1. **การสื่อสารโดยเสียง (acoustical หรือ sound communication)**

เช่น เสียงเรียกรวมกลุ่มหรือรวมฝูง (contact call) เสียงเตือนภัย (warning call) เสียงเรียกคู่ผสมพันธุ์ (mating call)



# ตัวอย่าง

1.แมลงจิ้งจัน จิ้งหรีด ตัวผู้จะขยับปีกส่งเสียงเรียกร้องตัวเมีย



2. กบ คางคก อึ่งอ่าง มีถุงใต้คาง (vocal sac) ส่งเสียงเรียกหรือตัวเมีย



**Northern Spring Peeper**

photo by Larry West



### 3. วาฬ โลมา ร้องเพลงสื่อสารได้เป็นระยะไกลๆ





#### 4. ค้างคาว โลมมา ส่งเสียงสะท้อนเพื่อบอกทิศทาง (echolocation)





---

2. การสื่อสารโดยสารเคมี (chemical communication) สารเคมีที่สร้างขึ้นเพื่อการสื่อสารในสัตว์สปีชีส์เดียวกันเรียกฟีโรโมน (pheromone) และถ้าเป็นสารเคมีที่สร้างขึ้นเพื่อการสื่อสารในสัตว์ต่างสปีชีส์กัน เรียก อัลโลโมน (allomone)

## 2.1 ฟีโรโมน (pheromone)

---

2.1.1 จำแนกตามกลไกการตอบสนอง แบ่งเป็น 2 แบบ

1. ฟีโรโมน ที่ทำให้เกิดพฤติกรรมทันที (releaser pheromone)

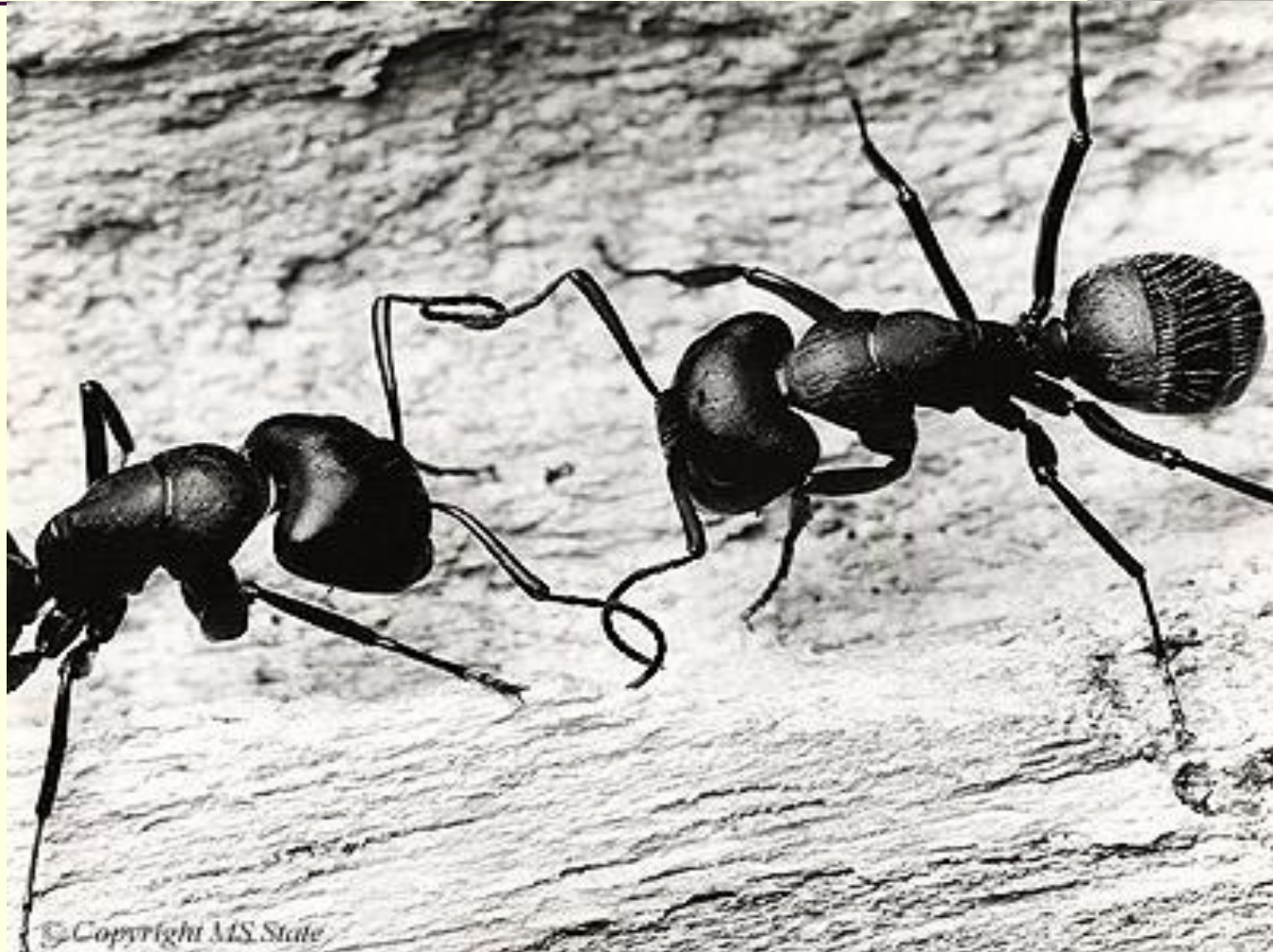
2. ฟีโรโมน ที่เป็นตัวกระตุ้นแต่ไม่เกิดพฤติกรรมทันที (primer pheromone)

# ตัวอย่างของฟีโรโมน

1. กลิ่นสาบทางเพศ (sex pheromone) ได้แก่ แมลงทุกชนิด สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม กวาง หมูป่า มีต่อมไกล์ทวารหนักปล่อยฟีโรโมนออกมากับมูลสัตว์

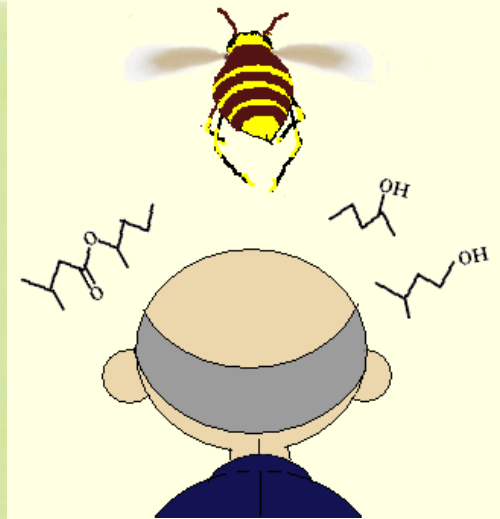


## 2. กลิ่นสาบปลุกระดม (aggregation pheromone)





### 3. กลิ่นสาบเตือนภัย (alarm pheromone)



#### 4. กลิ่นสาบตามรอย (trail pheromone)





## 5. กลิ่นสารนางพญา (queen-pheromone)



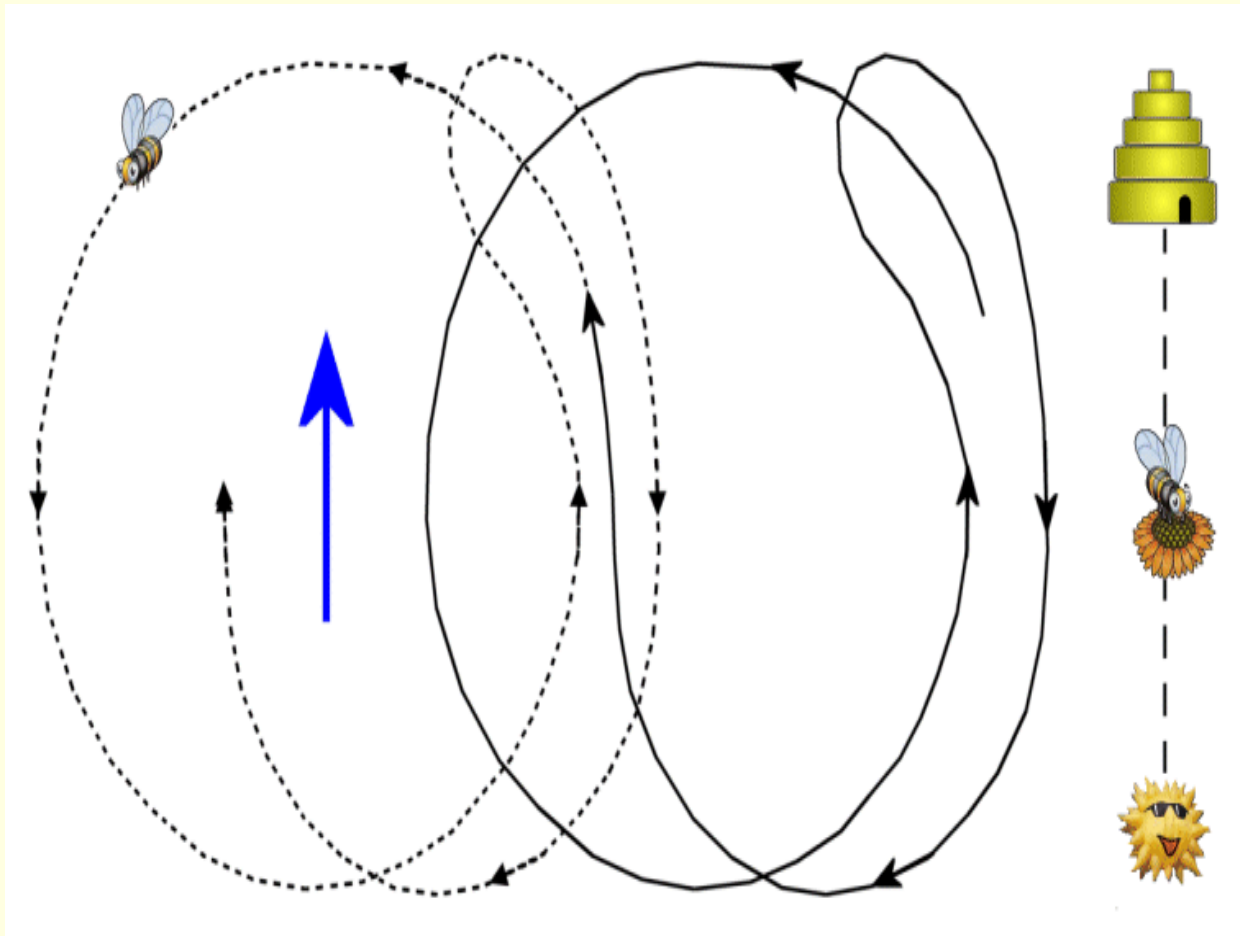
## 2.2 อัลโลโมน สารนี้สัตว์ปล่อยออกมาในแง่ของการป้องกันตัวและขับไล่ศัตรู เช่น แมลงตด สกั้ง ชะมด



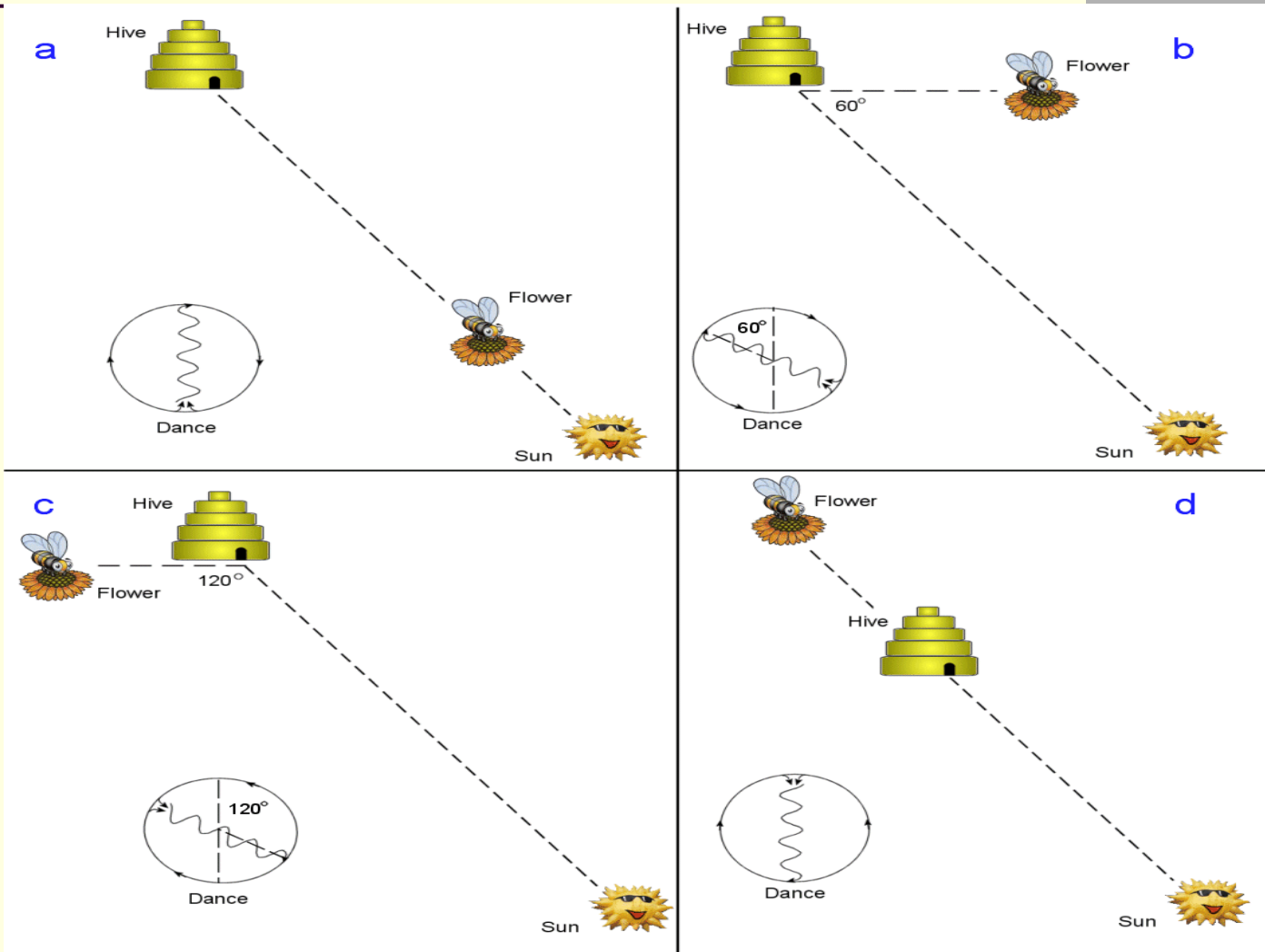


### 3. การสื่อสารโดยท่าทางและการมองเห็น (communication by display หรือ visual communication) ตัวอย่าง 1. ภาษาเต้นรำของผึ้ง 2. ภาษาสำหรับคนหูหนวก

round dance



# waggle dance or figure-8-dance





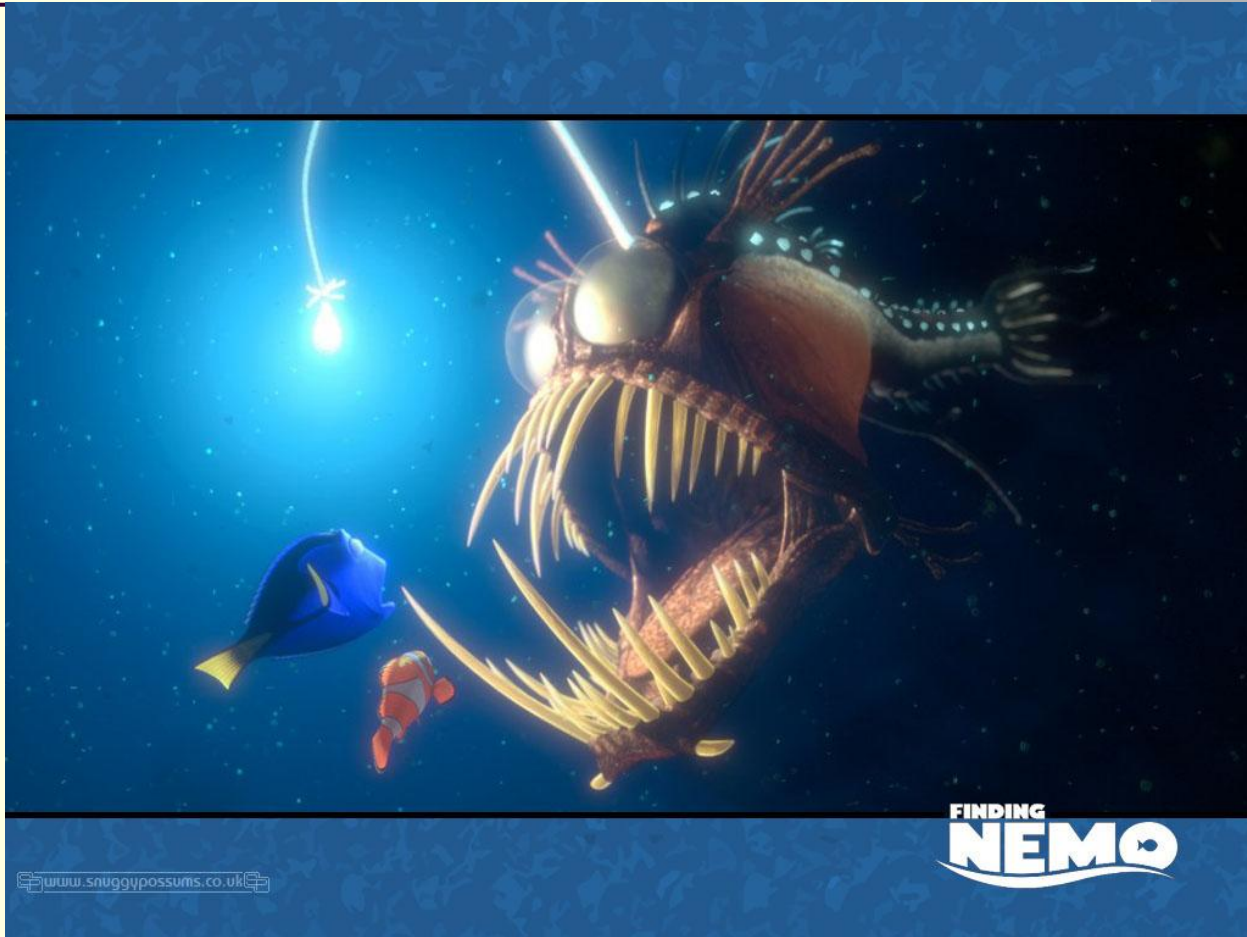
การใช้ท่าทางและนิ้วมือประกอบ  
การขยับริมฝีปาก

#### 4. การสื่อสารโดยรหัสแสง (communication by photosignal) ใช้สำหรับ สัตว์ที่ต้องการปรับตัวอยู่ในที่มืดหรือท้องทะเลลึกที่แสงส่องลงไปไม่ถึง โดยสัตว์มีกระบวนการผลิตแสงออกจากลำตัวเรียก bioluminescence ของหิ่งห้อย





# bioluminescence ของปลาในน้ำลึกเพื่อล่อเหยื่อ



5. การสื่อสารโดยสัมผัส (physical contract) มีความสำคัญมากในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เพราะการโอบอุ้มของแม่จะให้ความอบอุ่นแก่ลูกเสมอ



“นมแม่ ทุกที่ ทุกเวลา  
เต็มคุณค่าเพื่อพัฒนาการของเด็กไทย”