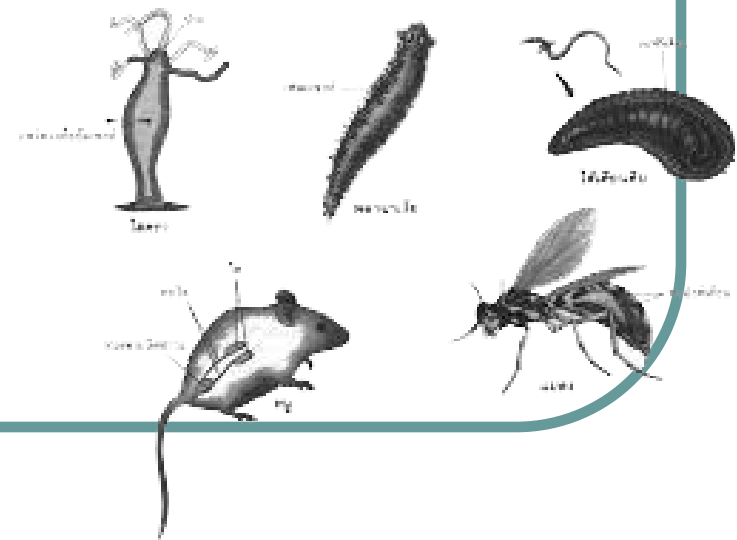


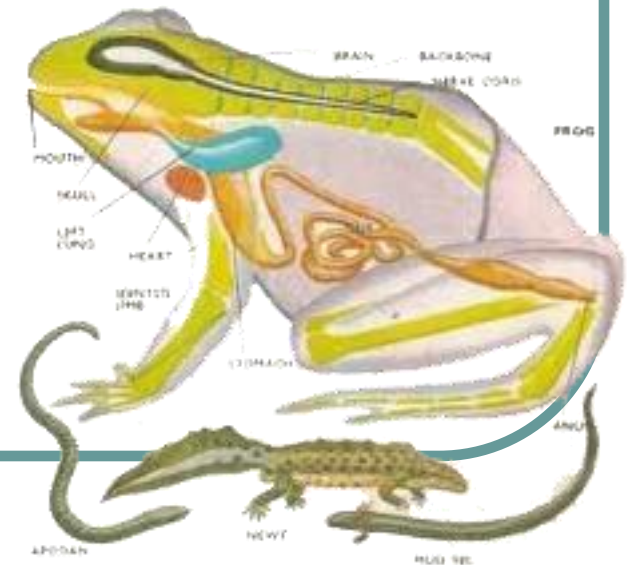
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์บางชนิด (มฐ. ว 1.1 ตัวชี้วัดข้อ 1)
2. อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบต่าง ๆ ที่ทำให้สัตว์บางชนิดดำรงชีวิตได้อย่างปกติ (มฐ. ว 1.1 ตัวชี้วัดข้อ 3)

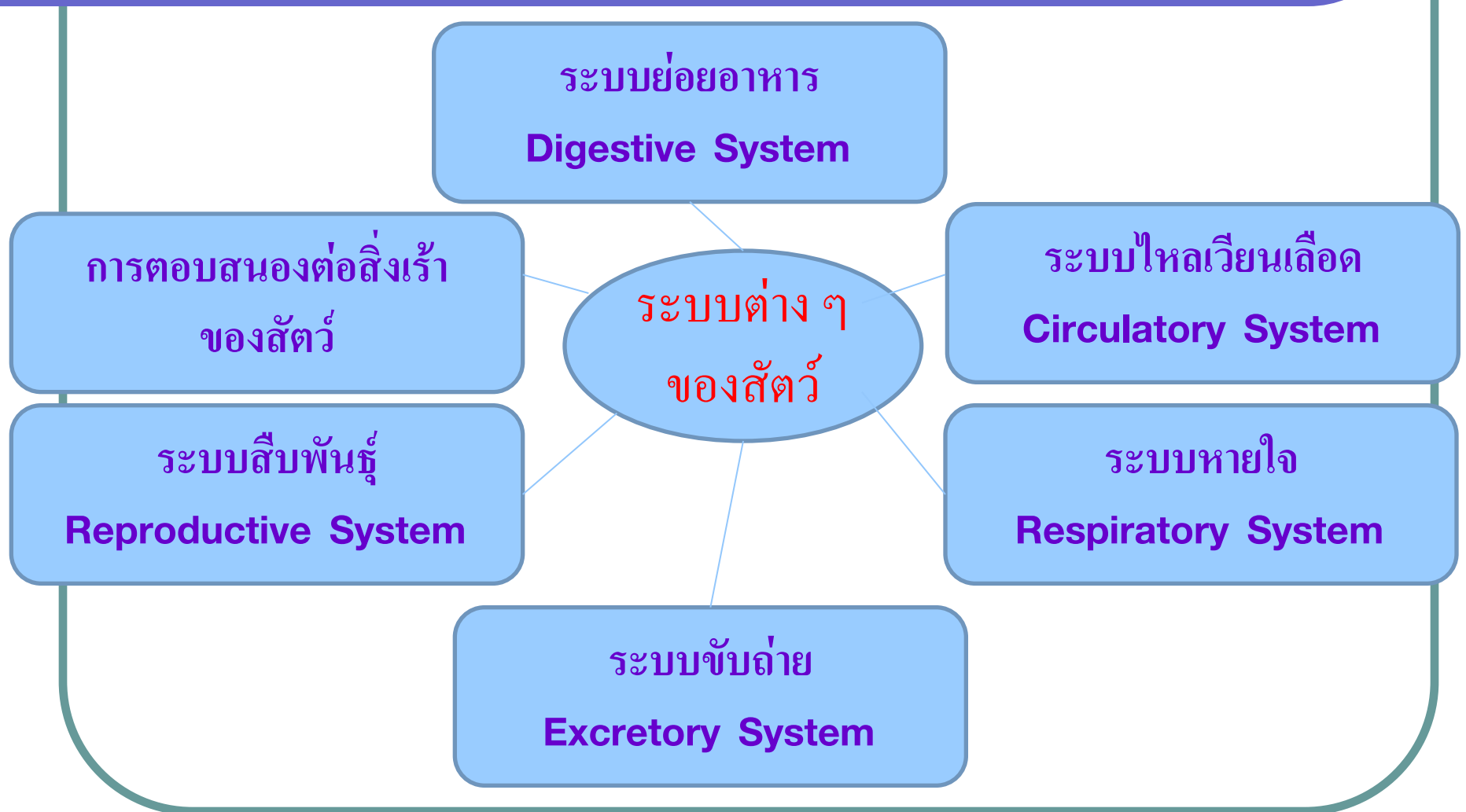


จุดประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)

3. สำรวจ วิเคราะห์และอธิบายพฤติกรรมบางอย่างของสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าบางชนิด
4. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์และผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในด้านปรับปรุงพันธุ์สัตว์



Concept Map : ระบบต่าง ๆ ของสัตว์



1. ระบบย่อยอาหาร (Digestive System)

ระบบทางเดินอาหารของสิ่งมีชีวิต

1. ทางเดินอาหารที่สมบูรณ์ (Complete digestion) :

มีปากเป็นทางเข้าของอาหาร มีทวารหนักเป็นทางออกของอาหาร
เช่น คน

2. ทางเดินอาหารที่ไม่สมบูรณ์ (Incomplete digestion) :

มีช่องทางเดินอาหารช่องเดียว ทำหน้าที่เป็นทั้งปากและทวารหนัก
เช่น ไฮดรา พลานาเรีย และพยาธิใบไม้

ระบบย่อยอาหาร (Digestive System)

ระบบย่อยอาหารของสัตว์ชนิดต่าง ๆ แตกต่างกันไปตามประเภท ดังนี้

1.1 สัตว์มีกระดูกสันหลัง : มีระบบทางเดินอาหารสมบูรณ์

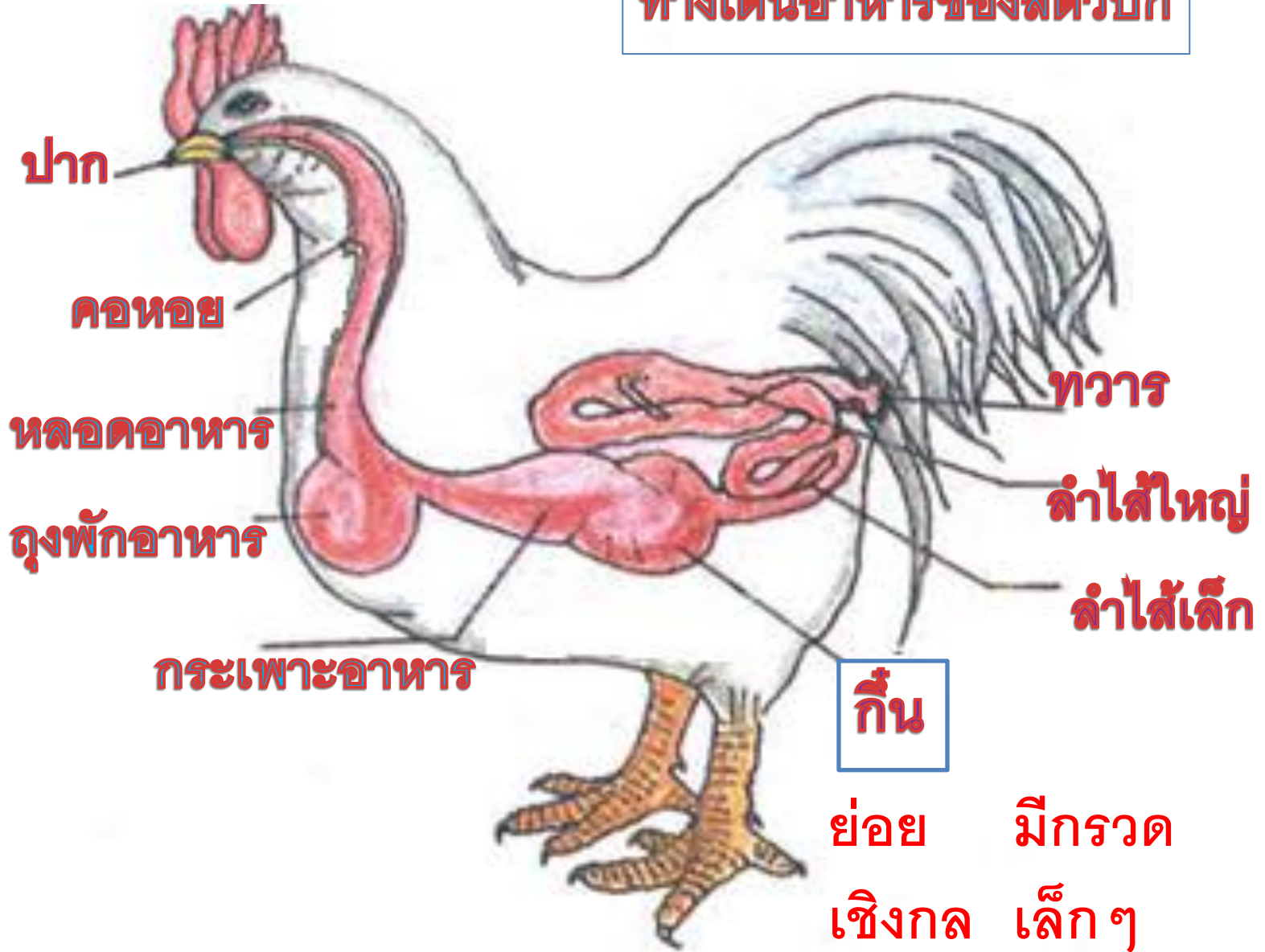
ครบ 3 ส่วน คือ

ส่วนต้น : ปาก หลอดอาหาร

ส่วนกลาง : กระเพาะอาหาร

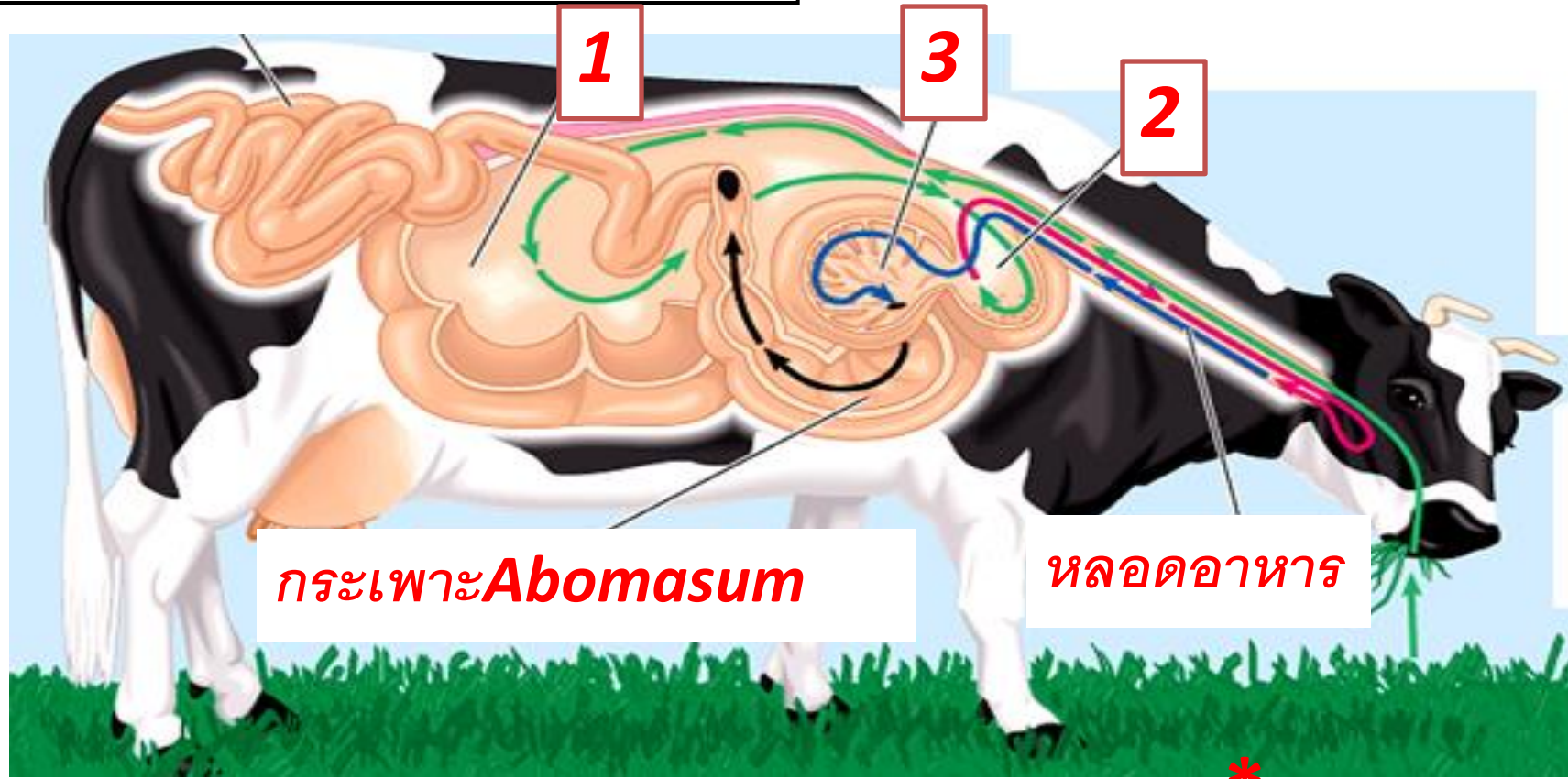
ส่วนปลาย : ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และทวารหนัก

ทางเดินอาหารของสัตว์ปีก



การย่อยอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง

ช้าง, ม้า, วัว, ควาย



กระเพาะ **Abomasum**

หลอดอาหาร

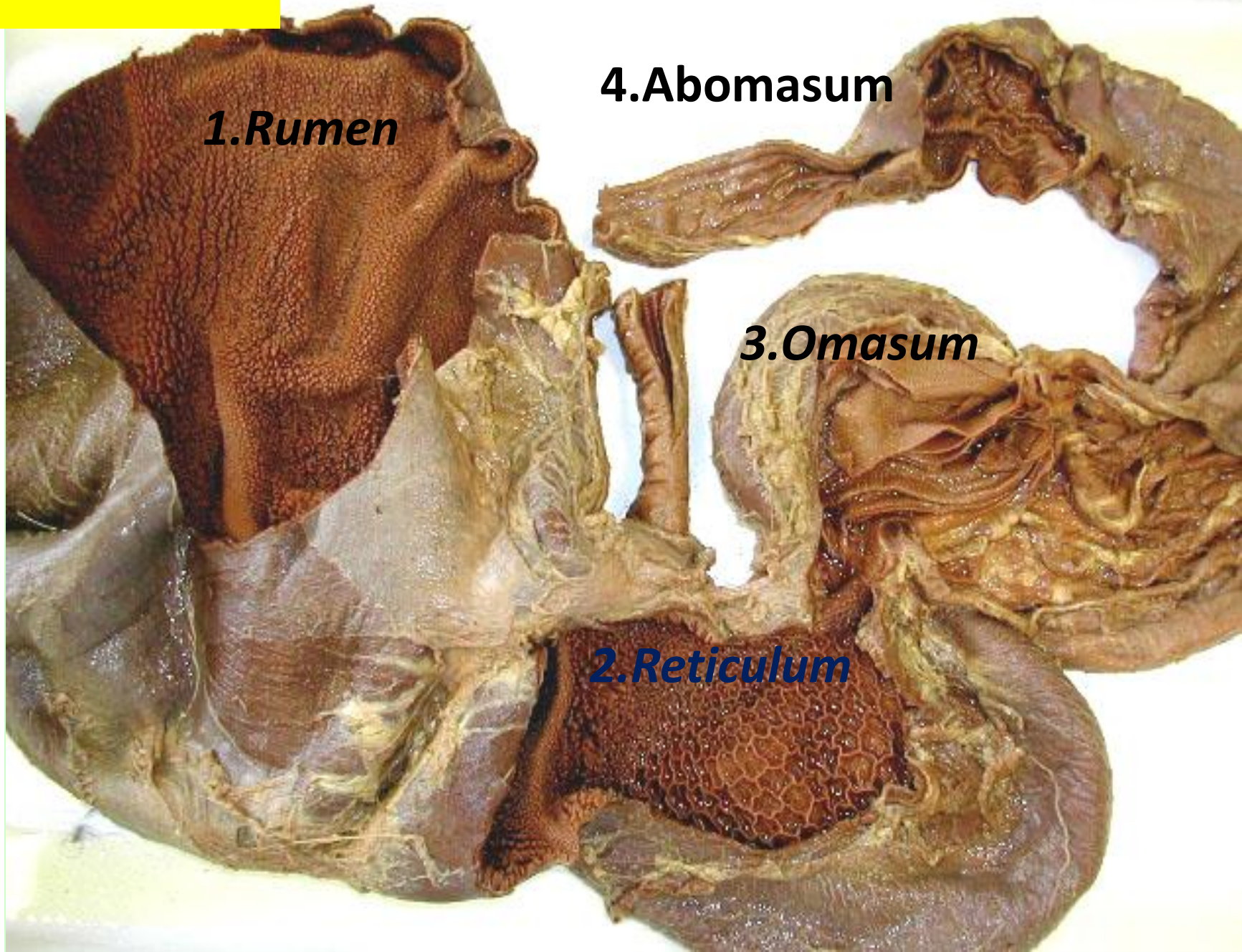
ทวาร ลำไส้ใหญ่ ลำไส้เล็ก กระเพาะ หลอดอาหาร **ปาก**
 แบ่งเป็น 3 ส่วน

1. Rumen

2. Reticulum

3. Omasum

ทางเดินอาหารวัว

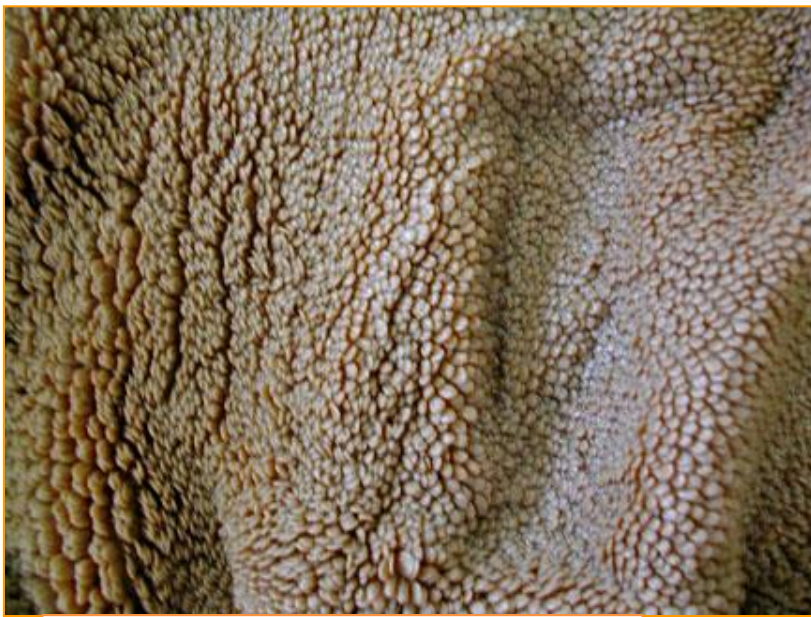


1.Rumen

4.Abomasum

3.Omasum

2.Reticulum



1. ผ้าขี้ริ้ว-rumen



2. กระเพาะรังผึ้ง-reticulum



4. กระเพาะจริง

3. กระเพาะสามสิบกลีบ-omasum



ลำดับเส้นทางเดินอาหาร

mutualism

1 มีการย่อยเซลลูโลสโดยแบคทีเรีย, โปรโตซัว -
สังเคราะห์กรดอะมิโนจากยูเรีย แอมโมเนียจาก
การหมัก สังเคราะห์กรดไขมัน วิตามินบี12

4 บด ผสมอาหาร

2 บด ผสมอาหาร

ดูดซึม
อาหาร

5 มีน้ำย่อยของวัวเองมาย่อยและย่อย
แบคทีเรียกับโปรโตซัว

3 เคี้ยวใหม่



ระบบย่อยอาหาร (Digestive System)

1.2 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง :

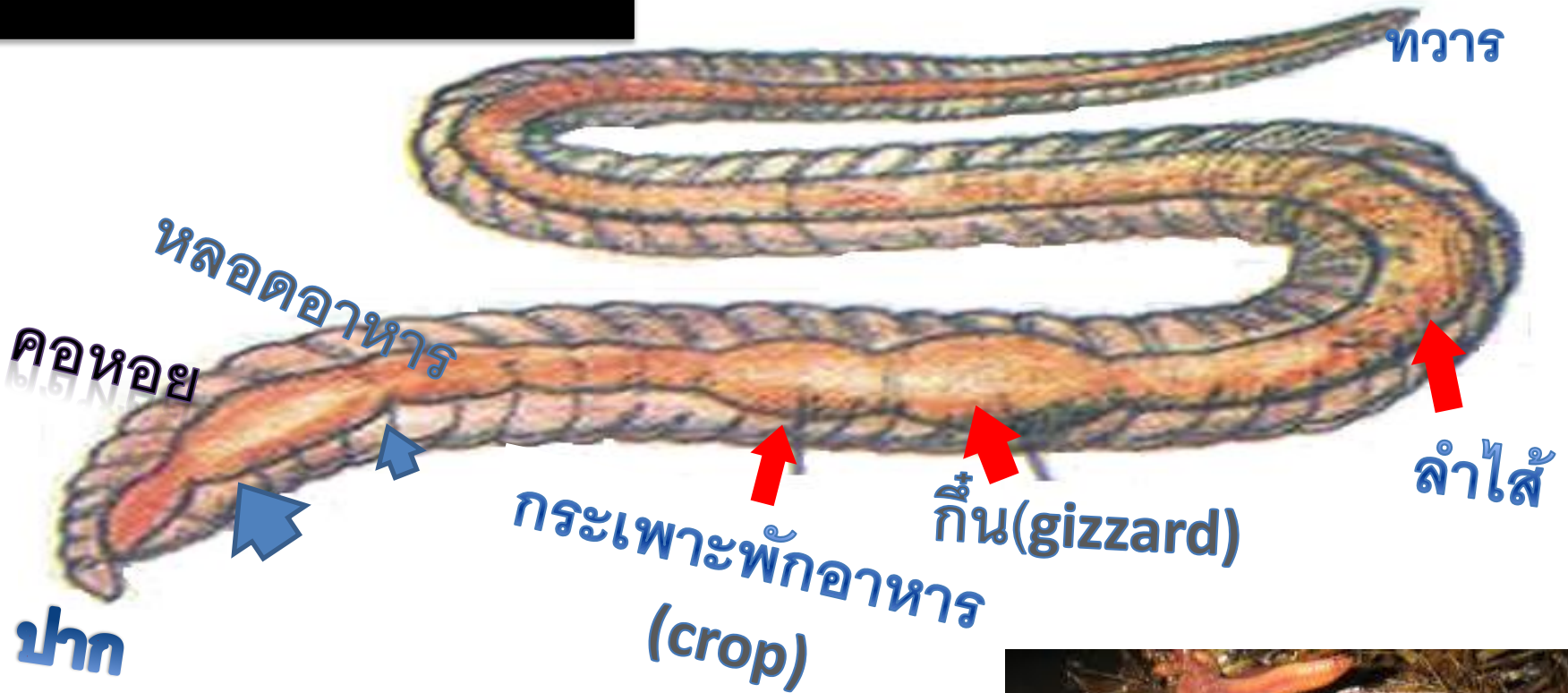
- ช่องทางเดินอาหารที่สมบูรณ์ครบ 3 ส่วน

คือ ส่วนต้น ได้แก่ ปาก คอหอย หลอดอาหาร และ
กระเพาะพักอาหาร

ส่วนกลาง ได้แก่ กระเพาะอาหาร

ส่วนปลาย ได้แก่ ลำไส้ และทวารหนัก

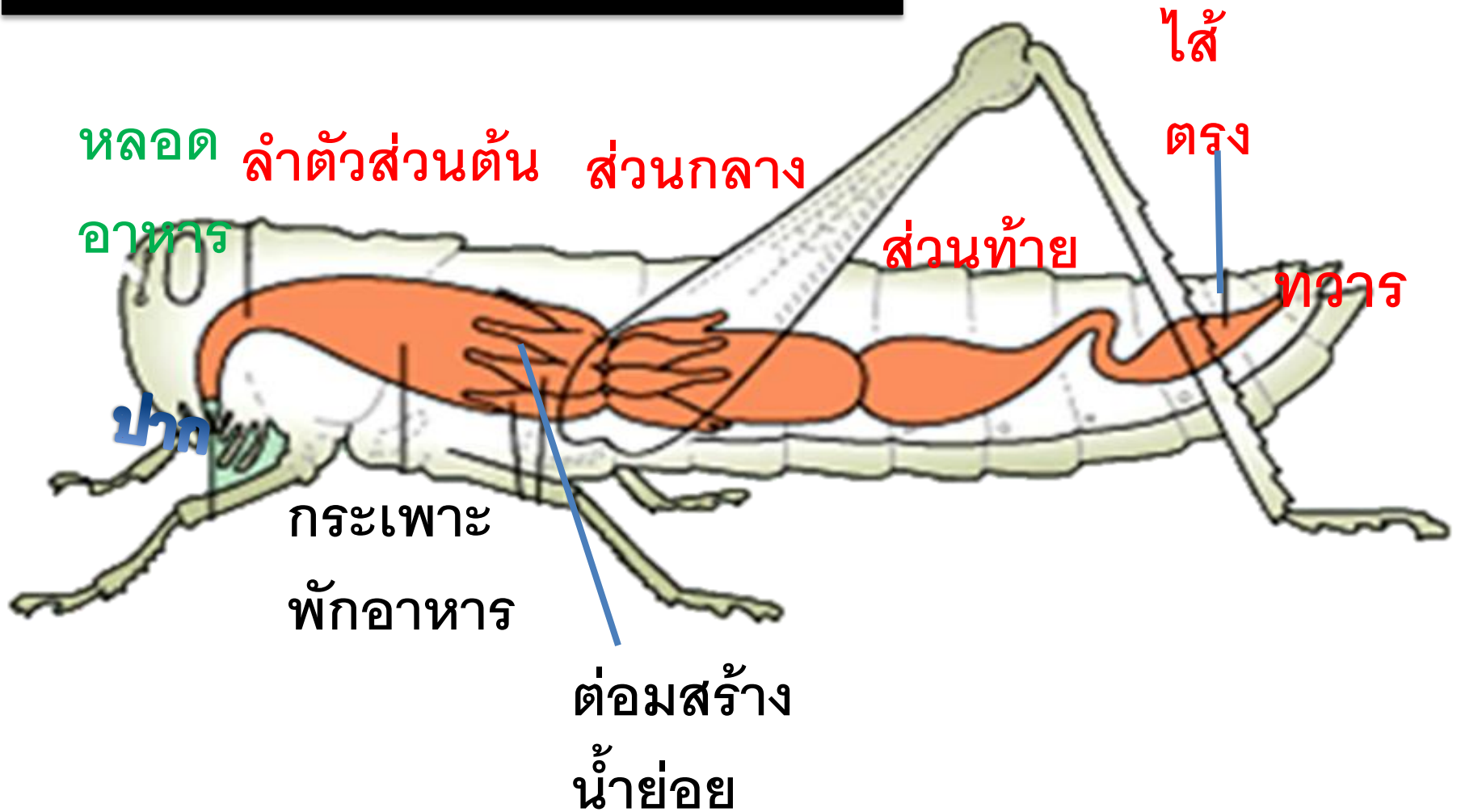
ไส้เดือนดิน



มีทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์



ทางเดินอาหารของแมลงชนิดต่าง ๆ



รวมทั้งปู หอย ดาวทะเล

ระบบย่อยอาหาร (Digestive System)

- ช่องทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์

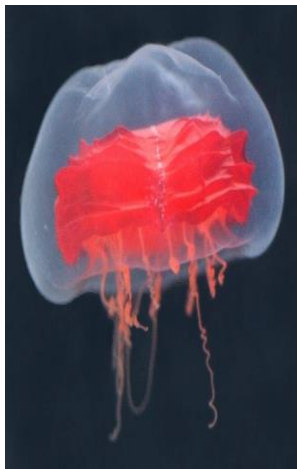
ได้แก่ ไฮดรา แมงกะพรุน และปลาน้ำเรียว

Phylum Cnidaria

Hydra



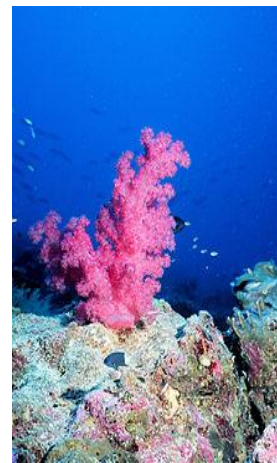
Jelly fish

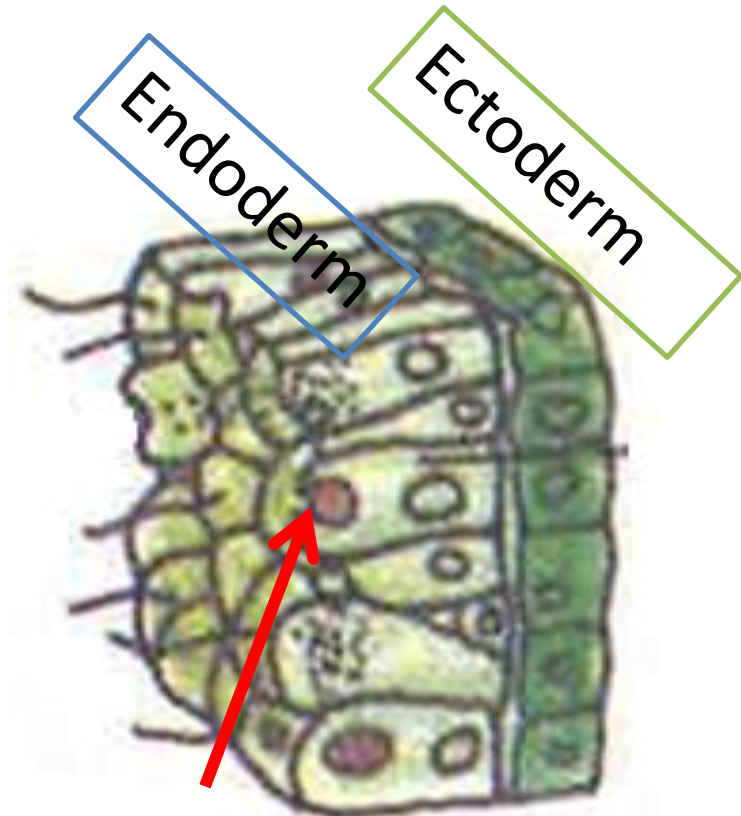
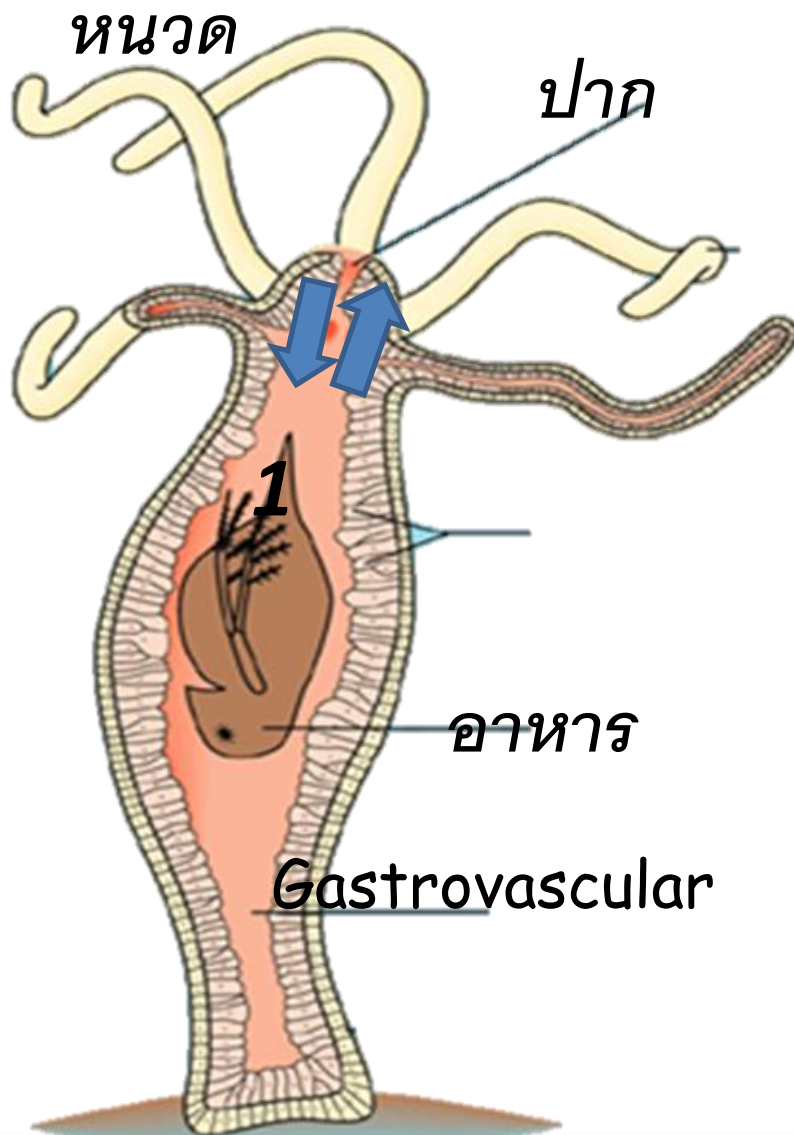


Sea anemone



coral



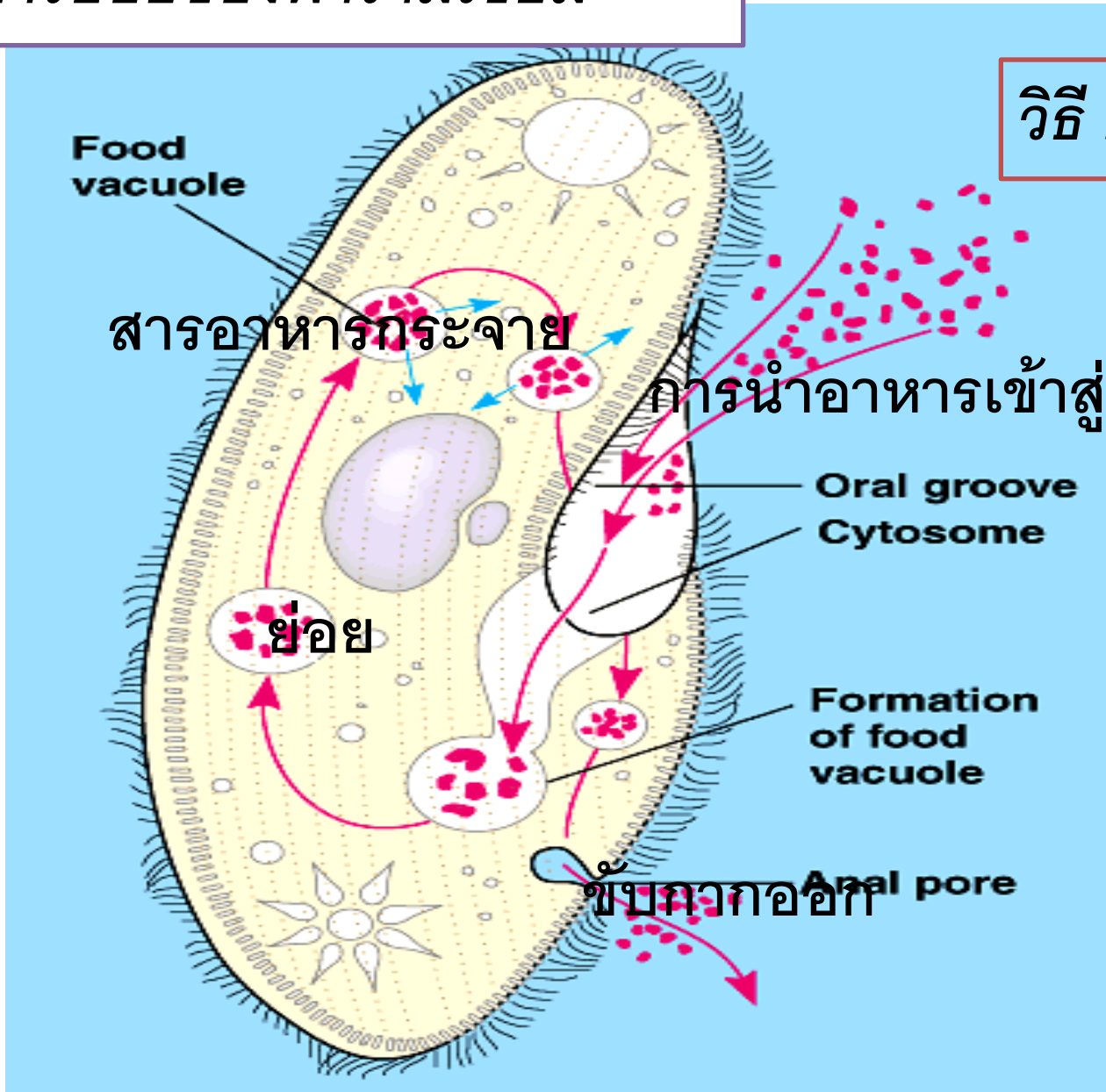


Phagocytosis

ทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์

การย่อยของพารามีเซียม

วิธี Pinocytosis



Food vacuole

สารอาหารกระจาย

การนำอาหารเข้าสู่เซลล์

Oral groove
Cytosome

ย่อย

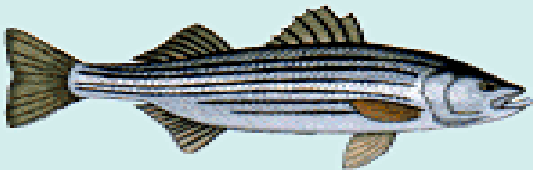
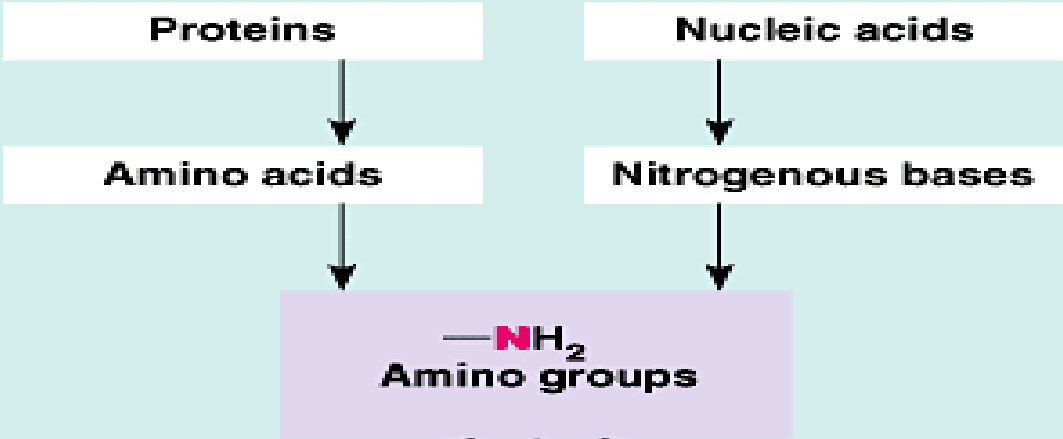
Formation of food vacuole

ขับกากออก
Anal pore

2. ระบบขับถ่าย (Excretory System)

1. สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

ทั้งสัตว์บกและสัตว์น้ำจะมี ไต (kidney) เป็นอวัยวะกำจัดของเสีย



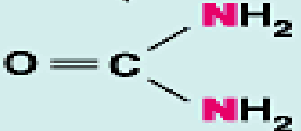
Most aquatic animals, including many fishes



Ammonia



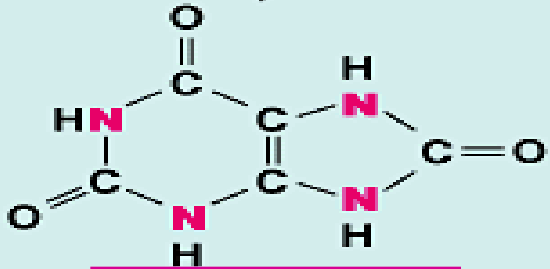
Mammals, most amphibians, sharks, some bony fishes



Urea



Birds, insects, many reptiles, land snails



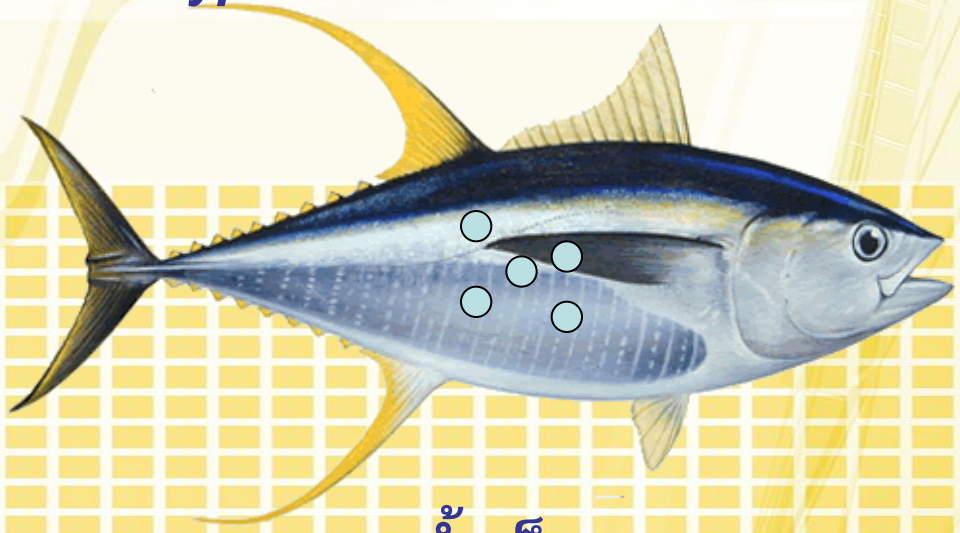
Uric acid

การรักษาสมดุลร่างกาย (Homeostasis)

การรักษาสมดุลของเหลวในร่างกายของสัตว์น้ำจืดและสัตว์น้ำเค็ม

H₂O (osmosis)

Hypertonic น้ำเข้มข้นมากกว่าของเหลวในปลา



น้ำเค็ม

การปรับตัวตัว

ดื่มน้ำมาก เหงื่อออกกำจัดแร่ธาตุส่วนเกินออก

ปัสสาวะน้อยเข้มข้น

Hypotonic น้ำเข้มข้นน้อยกว่าของเหลวในปลา



น้ำจืด

ดื่มน้ำน้อย เหงื่อออกดูดเกลือแร่

(active transport)

ปัสสาวะบ่อยเจือจาง

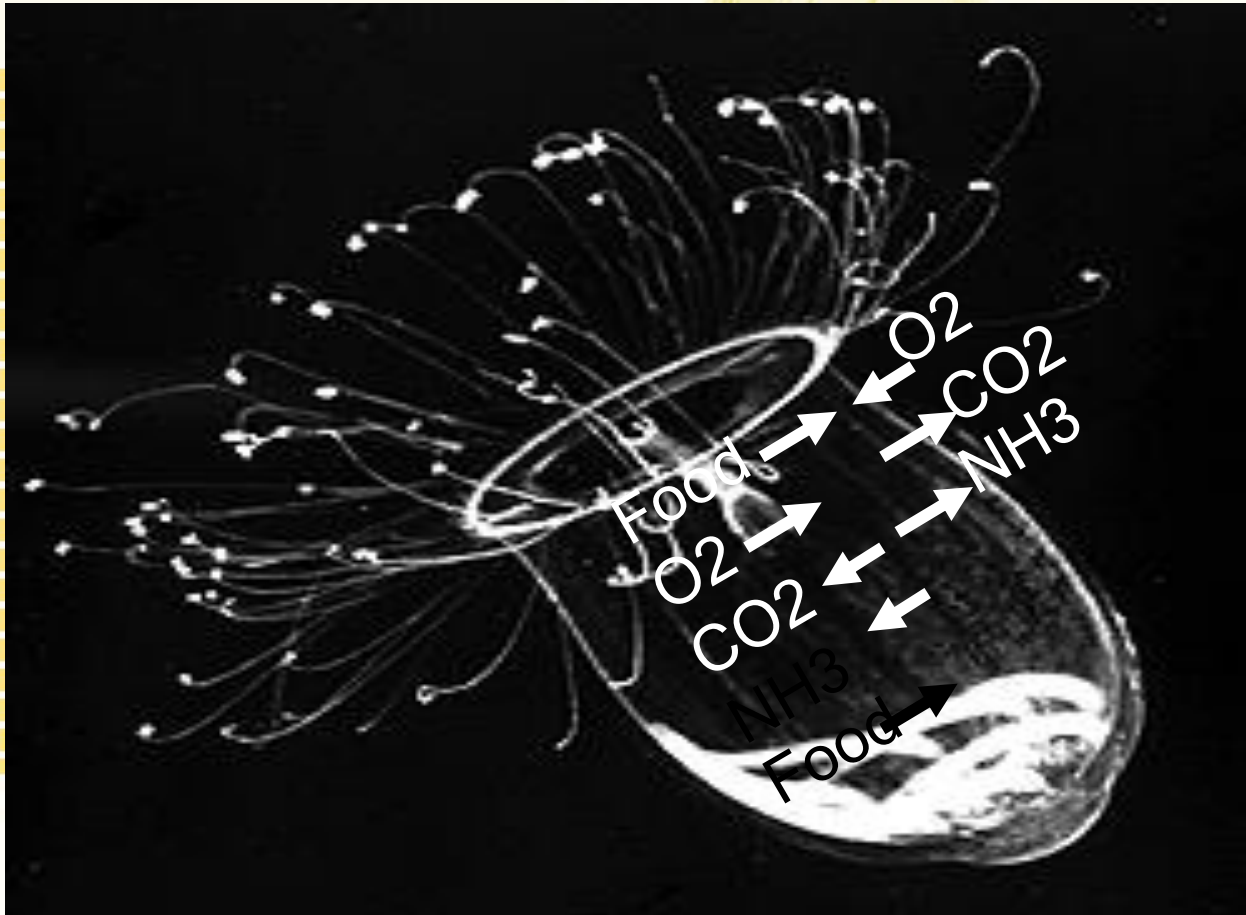
ระบบขับถ่าย (Excretory System)

2. สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

สัตว์บางชนิดก็มีอวัยวะขับถ่ายและบางชนิดก็ไม่มีอวัยวะขับถ่าย

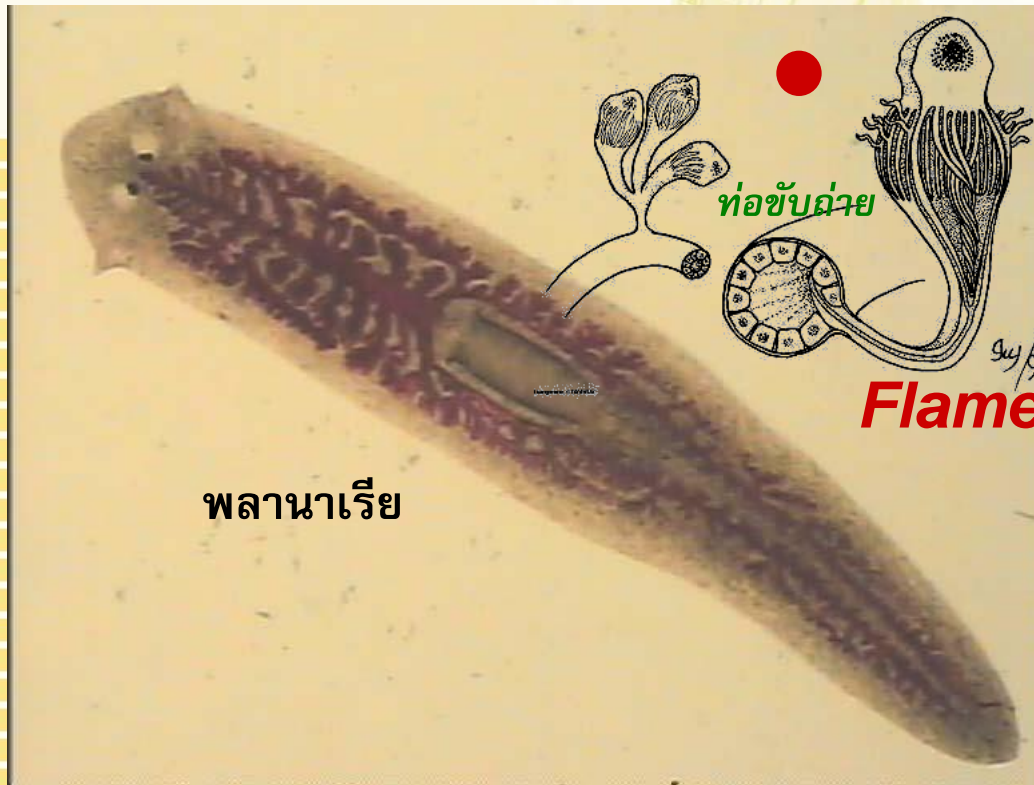
ไม่มีอวัยวะในการขับถ่ายของเสีย

2.1 Cell membrane พบในสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ เช่น ฟองน้ำแมงกะพรุน และกลุ่มไฮดรา เป็นต้น



ระบบขับถ่าย (Excretory System)

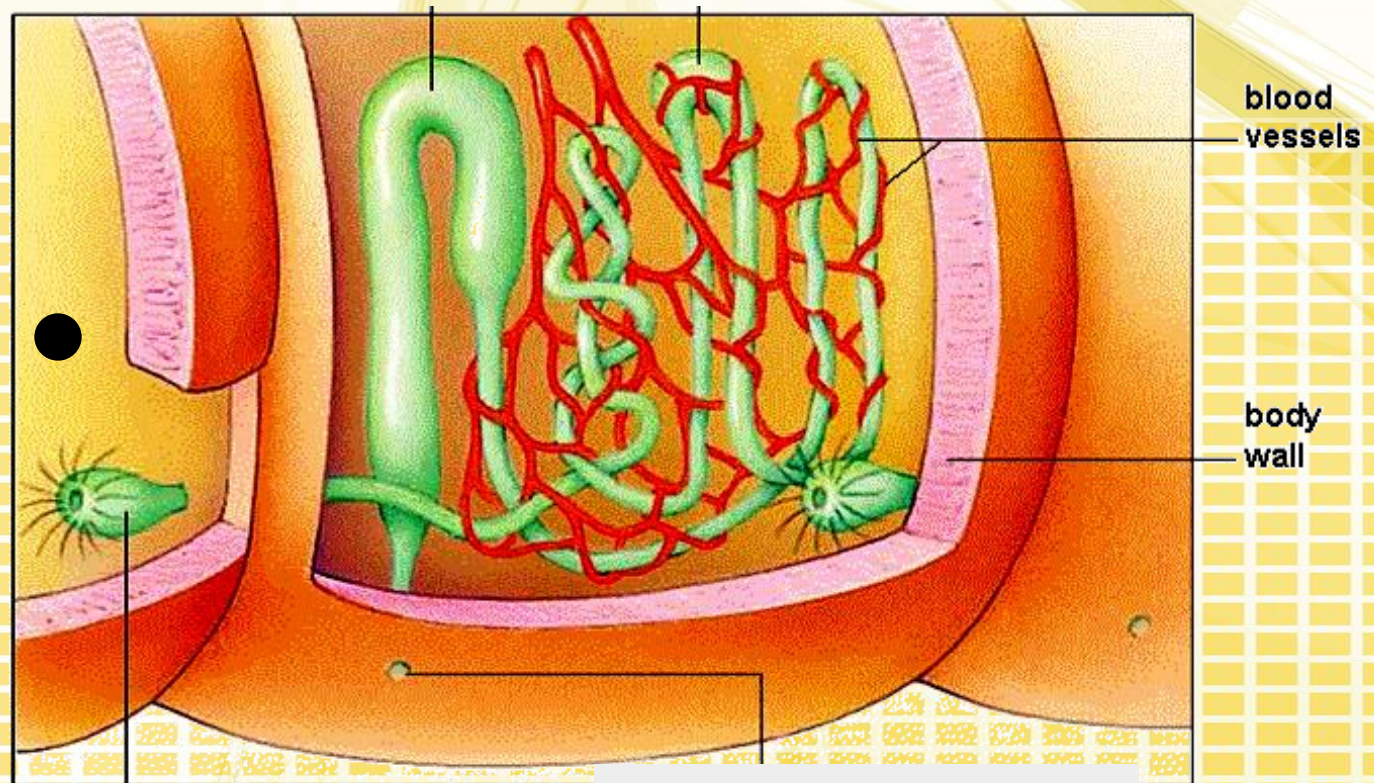
2.2 Flame cell พบในสิ่งมีชีวิตพวกหนอนตัวแบน เช่น
พลาณาเรีย ทางผิวหนังอยู่ 2 ข้างลำตัว



ระบบขับถ่าย (Excretory System)

2.3 Nephridium พบในสิ่งมีชีวิตหนอนตัวกลม เช่น

ไส้เดือนดิน ป่องละ 1 คู่ เนื่องจากมีโครงสร้างร่างกายที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น หลักการทำงานคล้ายไต



Nephriostome

coelomic fluid with
wastes here)

Nephriopore

external pore (fluid containing
wastes discharged here)

ระบบขับถ่าย (Excretory System)

2.4 Malpighian tubule พบในสิ่งมีชีวิตเช่น แมลง

ท่อมัลพิเกียล



ทวารหนัก



3. ระบบไหลเวียนเลือด (Circulatory System)

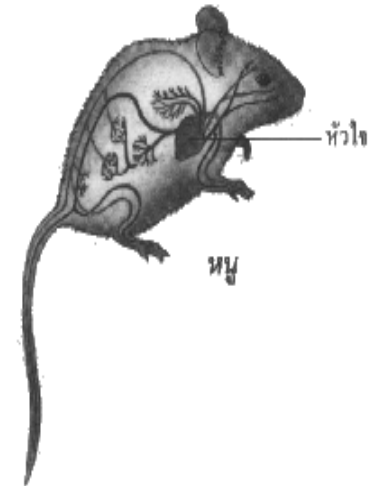
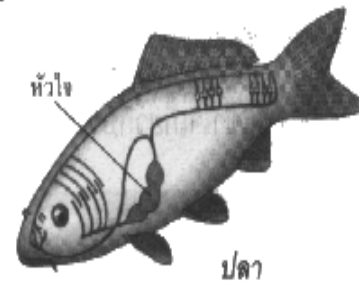
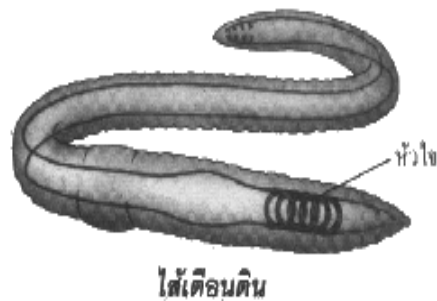
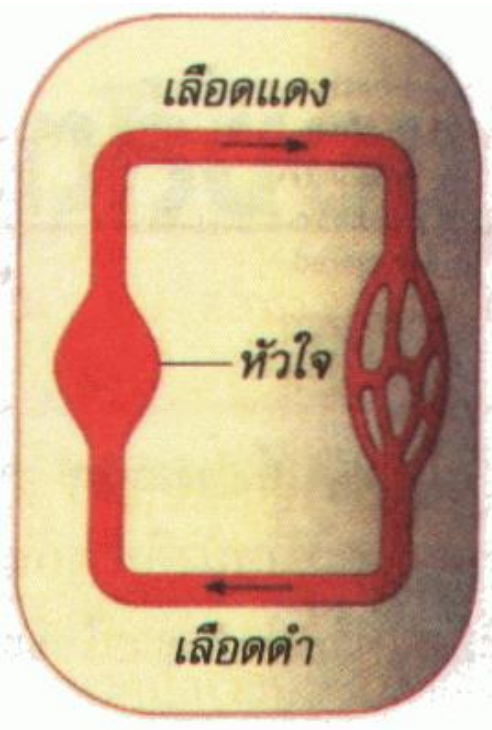
คล้ายกับมนุษย์ คือ มีหัวใจทำหน้าที่สูบฉีดเลือดและลำเลียงสารอาหาร
ไปสู่เซลล์ แบ่งได้ 2 ชนิด

1. การไหลเวียนเลือดแบบปิด (closed circulatory system)

ระบบนี้เลือดจะไหลอยู่ภายในหลอดเลือดตลอดเวลา โดยเลือดจะไหล
ออกจากหัวใจไปตามหลอดเลือดชนิดต่าง ๆ แล้วไหลกลับเข้าสู่หัวใจใหม่
เช่นนี้เรื่อยไป พบในสัตว์จำพวกหนอนตัวกลมมีปล้อง เช่น **ไส้เดือนดิน**
ปลิงน้ำจืด และ **สัตว์มีกระดูกสันหลัง** ทุกชนิด

3. ระบบไหลเวียนเลือด (Circulatory System)

1. การไหลเวียนเลือดแบบปิด (closed circulatory system)



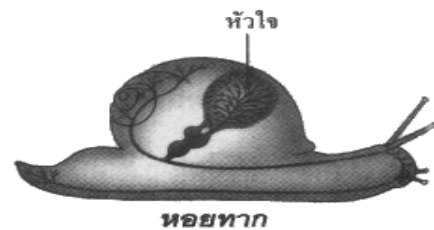
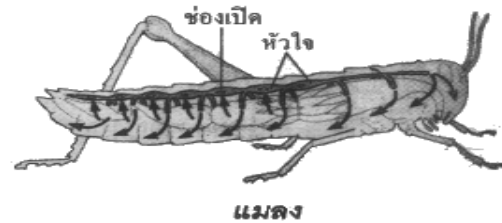
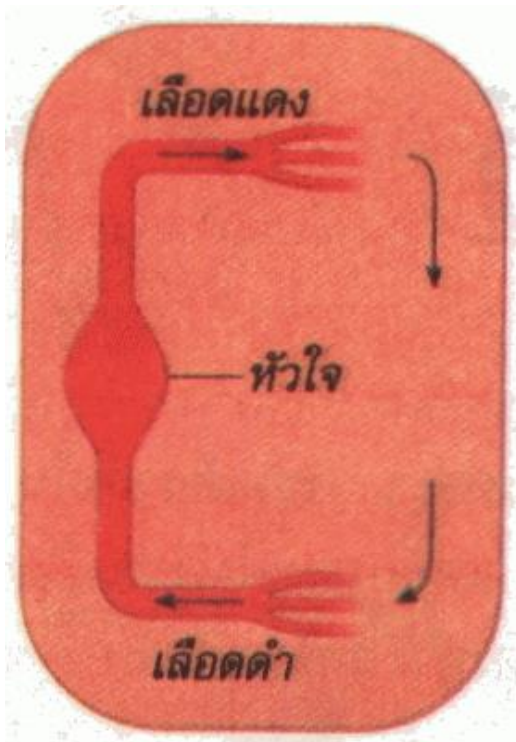
3. ระบบไหลเวียนเลือด (Circulatory System)

2. การไหลเวียนเลือดแบบเปิด (Open Circulation System)

ระบบนี้เลือดที่ไหลออกจากหัวใจจะไม่อยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา เหมือนวงจรปิด โดยจะมีเลือดไหลเข้าไปในช่องว่างลำตัวและที่ว่างระหว่างอวัยวะต่าง ๆ พบในสัตว์จำพวกแมลง กุ้ง ปู และหอย

3. ระบบไหลเวียนเลือด (Circulatory System)

2. การไหลเวียนเลือดแบบเปิด (Open Circulation System)



4. ระบบหายใจ (Respiratory System)

การหายใจ (Respiration)

สัตว์ต่าง ๆ จะแลกเปลี่ยนก๊าซกับสิ่งแวดล้อมโดย**กระบวนการแพร่ (Diffusion)** โดยสัตว์แต่ละชนิดจะมีโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนก๊าซที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตและสิ่งแวดล้อมต่างกัน

4. ระบบหายใจ (Respiratory System)

ชนิดของสัตว์	โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนก๊าซ
1. สัตว์ชั้นต่ำ เช่น ไฮดรา แมงกะพรุน ฟองน้ำ พลานาเรีย	- ไม่มีอวัยวะในการหายใจโดยเฉพาะ การแลกเปลี่ยนก๊าซใช้เยื่อหุ้มเซลล์หรือผิวหนังที่ชุ่มชื้น
2. สัตว์น้ำชั้นสูง เช่น ปลา กุ้ง ปู หมึก หอย ดาวทะเล	- มีเหงือก (Gill) ซึ่งมีความแตกต่างกันในด้านความซับซ้อน แต่ทำหน้าที่เช่นเดียวกัน (ยกเว้นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำในช่วงที่เป็นลูกอ๊อดซึ่งอาศัยอยู่ในน้ำ จะหายใจด้วยเหงือก ต่อมาเมื่อโตเป็นตัวเต็มวัยอยู่บนบก จึงจะหายใจด้วยปอด)

ชนิดของสัตว์

โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนก๊าซ

3. สัตว์บกชั้นต่ำ เช่น

ไส้เดือนดิน

- มีผิวหนังที่เปียกชื้น และมีระบบหมุนเวียนเลือดแรง
อัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซ

4. สัตว์บกชั้นสูง มี 3

ประเภท คือ

4.1 แมงมุม

- มีแผงปอดหรือลำบก (Lung Book) มีลักษณะเป็นเส้น
ๆ ยื่นออกมาจากร่างกาย ทำให้สูญเสียความชื้นได้ง่าย

4.2 แมลงต่าง ๆ

- มีท่อลม (Trachea) เป็นท่อที่ติดต่อกับภายนอก
ทางรูหายใจ และแตกแขนงแทรกไปยังทุกส่วนของ
ร่างกาย

4.3 สัตว์มีกระดูกสันหลัง

- มีปอด (Lung) มีลักษณะเป็นถุง และมีความสัมพันธ์กับ
ระบบหมุนเวียนเลือด

5. ระบบสืบพันธุ์ (Reproductive System)

การสืบพันธุ์ของสัตว์แบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

1. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction)

เป็นการสืบพันธุ์ที่ต้องมีการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (sperm) กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (egg)

2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (asexual reproduction)

เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องมีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์

การสืบพันธุ์ หมายถึง กระบวนการในการผลิตเพื่อเพิ่มจำนวนหรือให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตใหม่ที่เหมือนตนเองหรือบรรพบุรุษ

ชนิดของการสืบพันธุ์

การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (asexual reproduction)
2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (sexual reproduction)

1. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction)

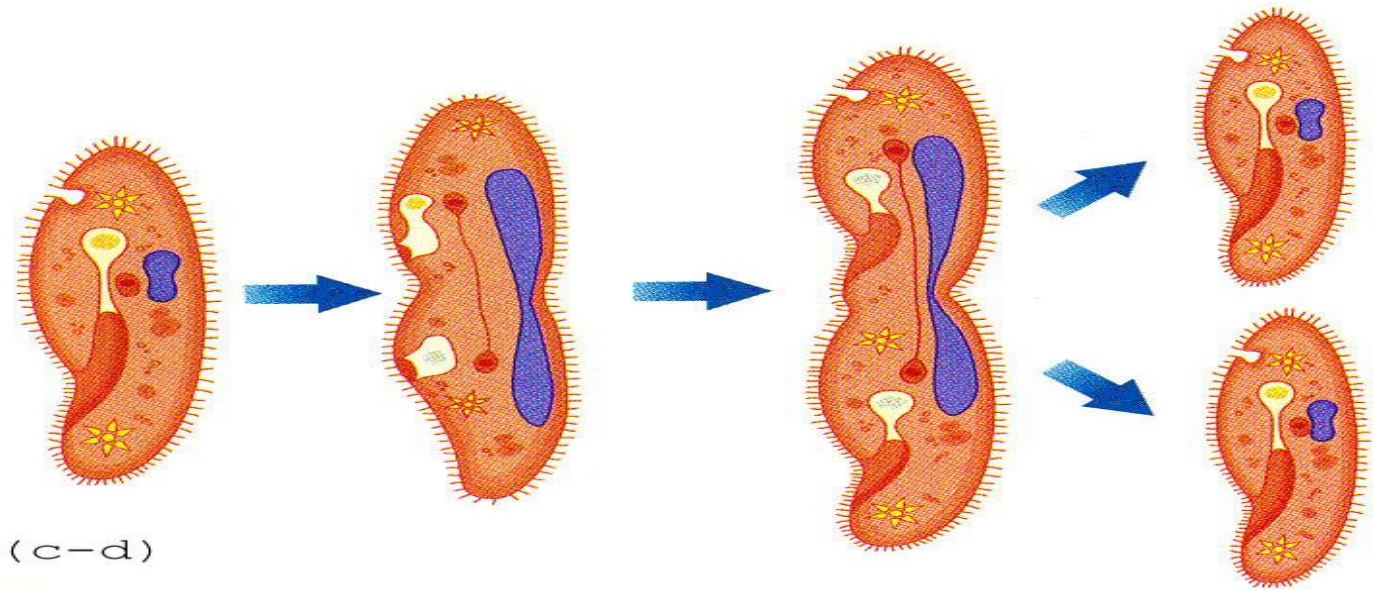
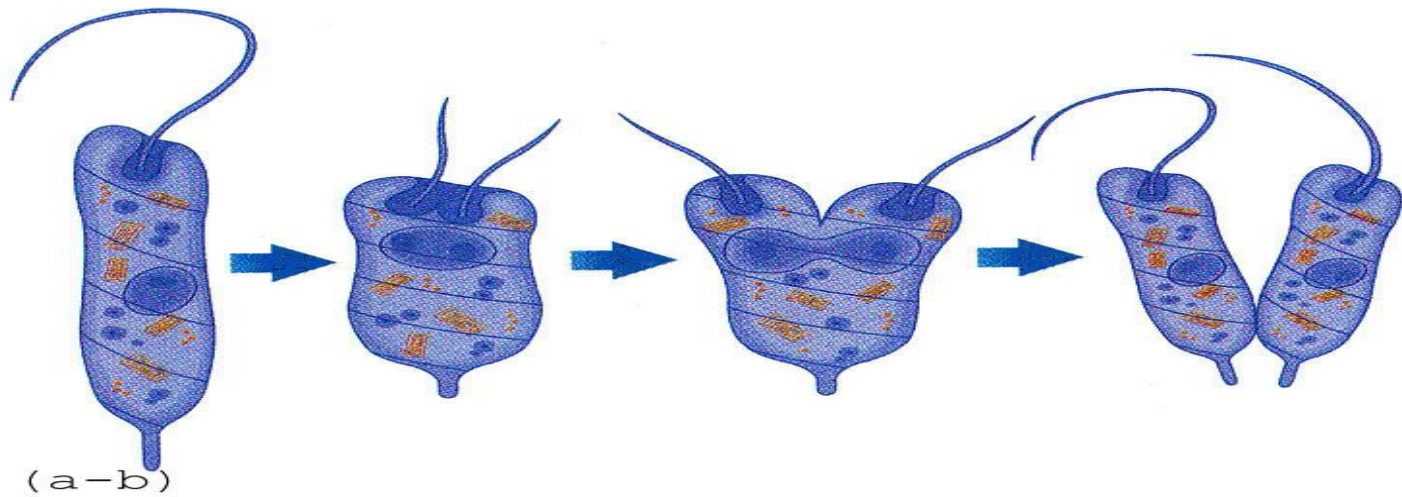
การสืบพันธุ์แบบนี้เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตใหม่ จากส่วนใดส่วนหนึ่งของสิ่งมีชีวิต โดยไม่เกี่ยวข้องกับเซลล์สืบพันธุ์
ได้แก่

1. การแบ่งแยก (FISSION) เป็นการสับพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น โพรทोजัว แบคทีเรีย ยีสต์ และสาหร่าย ระหว่างที่มีการแบ่งแยกจะมีการแบ่งสารพันธุกรรมด้วย แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1.1 แบ่งแยกเป็นสอง (BINARY FISSION) จากหนึ่งเซลล์แบ่งได้เป็น 2 เซลล์ และ 4 เซลล์ต่อไปเรื่อยๆ ได้แก่ พารามีเซียม

1.2 การแบ่งแยกทวีคูณ (MULTIPLE FISSION) นิวเคลียส จะมีการแบ่งแบบไมโทซิสหลายครั้งได้นิวเคลียสหลายอัน แล้วจึงแบ่งไซโทพลาซึมได้เป็นหลายเซลล์จะเกิดในพวกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ในเชื้อมาเลเรียบางระยะและในอะมีบาบางชนิดในระยะเป็นตัวนอนของฟองน้ำ และปลาดาวบางชนิด



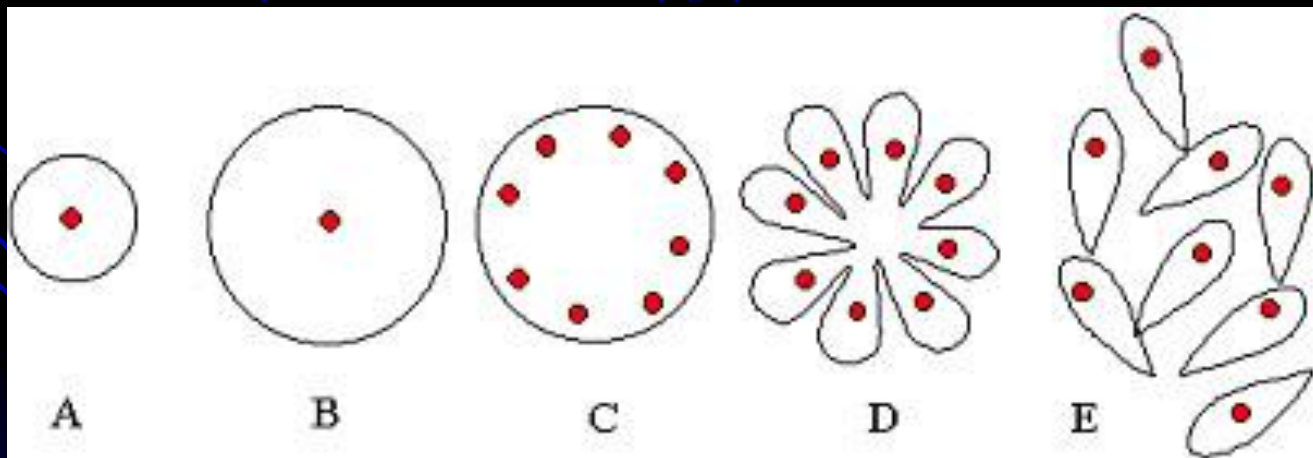


การสืบพันธุ์แบบไบนารีฟิชชัน (binary fission) (a-b) ภาพแสดงการแบ่งตัวตามยาว (c-d) ภาพแสดงการแบ่งตัวตามขวาง
(Miller and Harley, 2002)



Asexual reproduction by multiple fission in *Amphistegina*

<http://www.marine.usf.edu/reefslab/pages/photoalbum.html>



การแบ่งตัวแบบทวีคูณพบในพวกสปีโรซัว

<http://web.nkc.kku.ac.th/118214/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=8>

2. การแตกหน่อ (BUDDING) หน่อเดิมจะแบ่งเซลล์ได้หน่อใหม่ (BUD) แต่ติดกับหน่อเดิม รูปร่างเหมือนหน่อเดิม แต่ขนาดเล็กกว่า พบในพืชเซลล์เดียว เช่น ยีสต์ ในพืชหลายเซลล์ เช่น มาร์แซนเทีย (MARCHANTIA) ซึ่งเป็นพืชชั้นต่ำพวกตะไคร่ชนิดหนึ่ง (หรือเรียกอีกชื่อว่า เวิร์เวธ) และต้นตีนตุ๊กแก ต้นตายใบเป็น ส่วนในลำตัวหลายเซลล์ ได้แก่ ไฮดรา



ไฮดรา



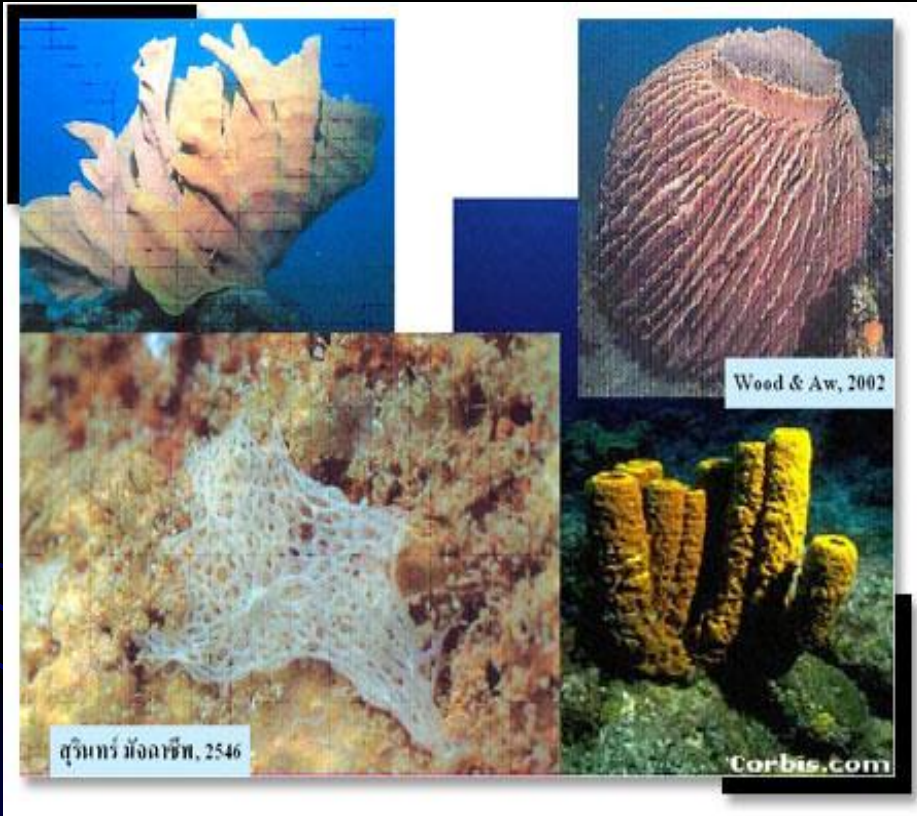
ซัคทอเรีย



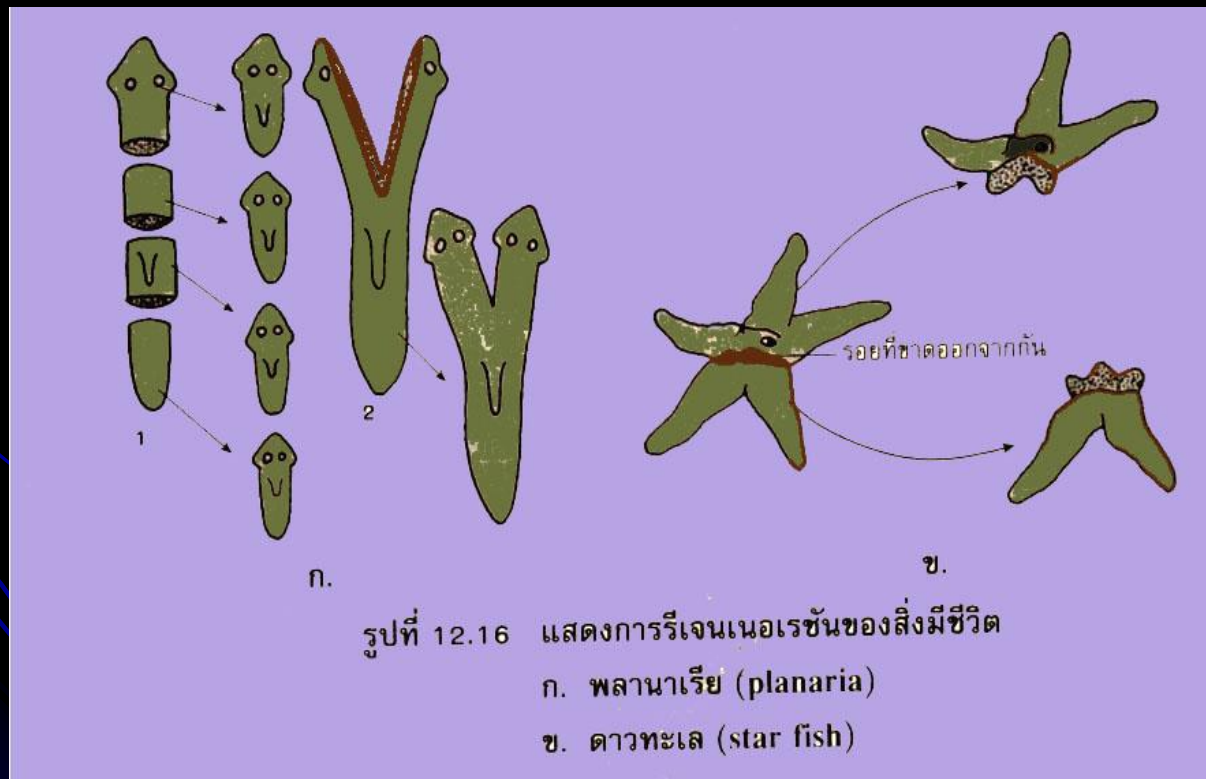
มาร์แซนเทีย

การแตกหน่อ (budding)

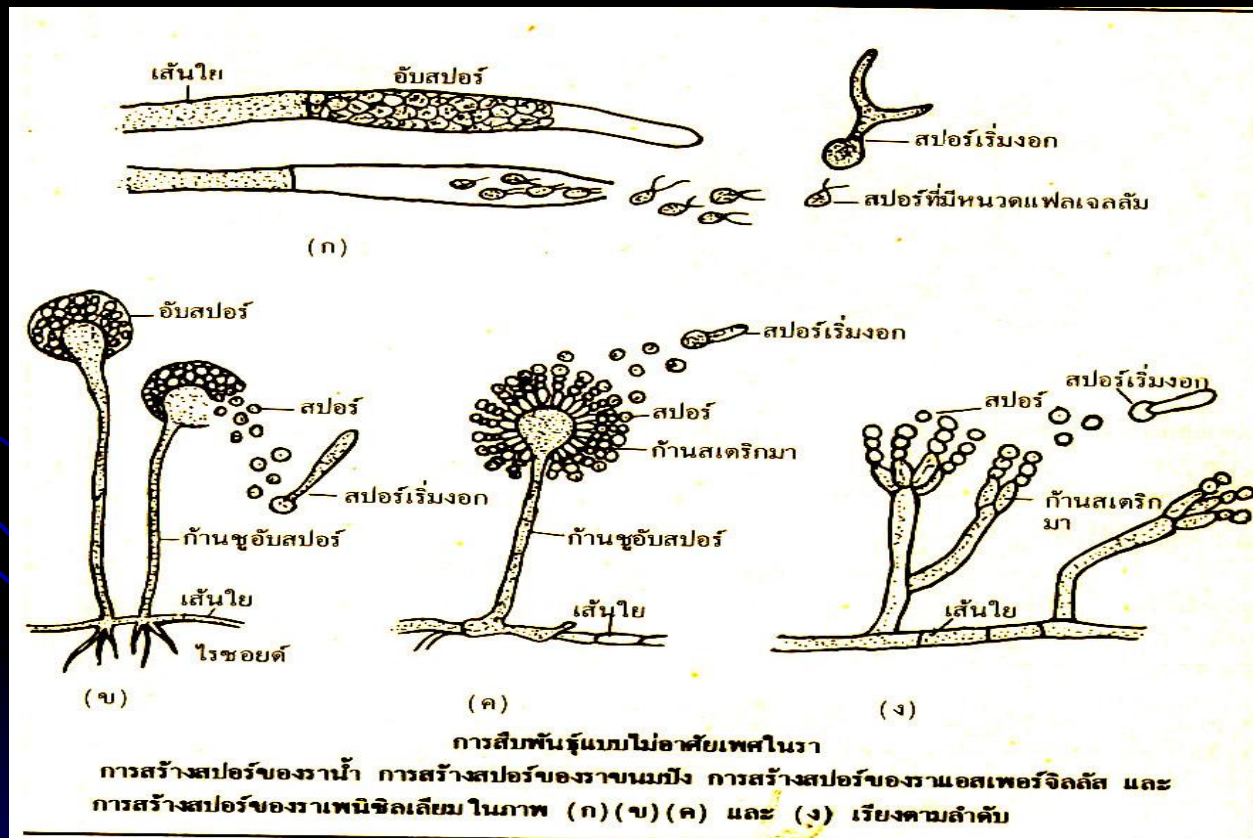
3. การหัก (FRAGMENTATION) การสืบพันธุ์แบบนี้ชิ้นส่วนของพ่อแม่จะแยกออก แล้วเจริญเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ได้แก่ ฟองน้ำ ดอกไม้ทะเล



4. การสร้างใหม่ (REGENERATION) คล้ายการหัก แต่ต่างกันตรงที่การสร้างใหม่เป็นการเจริญเพื่อซ่อมแซมส่วนที่ขาดหายไป เช่น ในชิ้นส่วนของพืชเกือบทุกชนิด ในไส้เดือนดิน ฟองน้ำ ไฮดรา และปลาดาว พลานาเรีย ซึ่งเป็นหนอนตัวแบนชนิดหนึ่ง เมื่อถูกตัดออกเป็นท่อนๆ แต่ละท่อนจะเจริญเป็นตัวที่สมบูรณ์ได้



5. การสร้างสปอร์ สปอร์มีผนังหนา ทนทานต่อสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม และมีขนาดเล็ก เช่น พวกเห็ดราบางชนิด สปอร์เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์แบบไม่มีเพศ และแบบมีเพศในพืชพวกเมทาไฟตา มีการสร้างสปอร์ซึ่งเป็นช่วงหนึ่งของการสืบพันธุ์แบบสลับด้วย



2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศต้องอาศัยเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งต้องมีการปฏิสนธิ จึงจะเจริญเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ได้

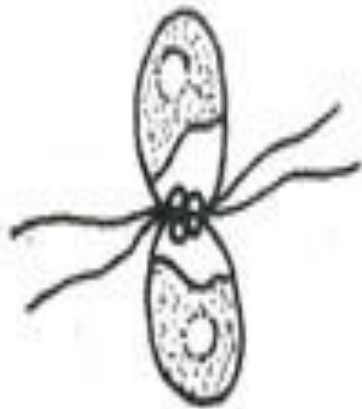
1. ชนิดของเซลล์สืบพันธุ์ แบ่งได้ 3 แบบ ดังนี้

1. เหมือนกันทั้งรูปร่างและขนาด คือ เซลล์สืบพันธุ์ที่มีขนาดและลักษณะเหมือนกันทุกอย่าง แยกไม่ออกว่าเป็นเพศผู้หรือเพศเมีย เรียกว่า ไอโซแกมีต (ISOGAMETE) เช่น ในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และในสาหร่ายคลาไมโดโมนาส (*Chlamydomonas*) การปฏิสนธิของไอโซแกมีตเรียกว่า ไอโซแกมี (ISOGAMY)

2. รูปร่างเหมือนกันแต่ขนาดต่างกัน เซลล์สืบพันธุ์แบบนี้เรียก เอนิโซแกมีต (ANISOGAMETE) การปฏิสนธิของ เอนิโซแกมีต เรียก เอนิโซแกมี (ANISOGAMY) เช่น ในสาหร่ายสีเขียวแพนดอไรนา (*Pandorina*) และยูดอรินา (*Eudorina*)

3. ต่างกันทั้งรูปร่างและขนาด เซลล์สืบพันธุ์แบบนี้ เรียก โอโอแกมี (OOGAMY) พบทั่วไปทั้งในพืชและสัตว์

การสืบพันธุ์แบบมีเพศทั้ง 3 แบบ พบในสิ่งมีชีวิตต่างกัน แบบที่ 1 และแบบที่ 2 พบได้ในพวกโพรทิสต์ ส่วนแบบที่ 3 พบทั้งในพืชพวกเมทาไฟตา และสัตว์พวกเมทาซัว



A



B



C

ชนิดของเซลล์สืบพันธุ์ และการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์;

(A) แบบ Isogamete (B) แบบ Anisogamete (C) แบบ Oogamete

2. รูปแบบของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

1. รูปแบบของการสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็นแฮพลอยด์
พบในสิ่งมีชีวิตพวกโพรทิส

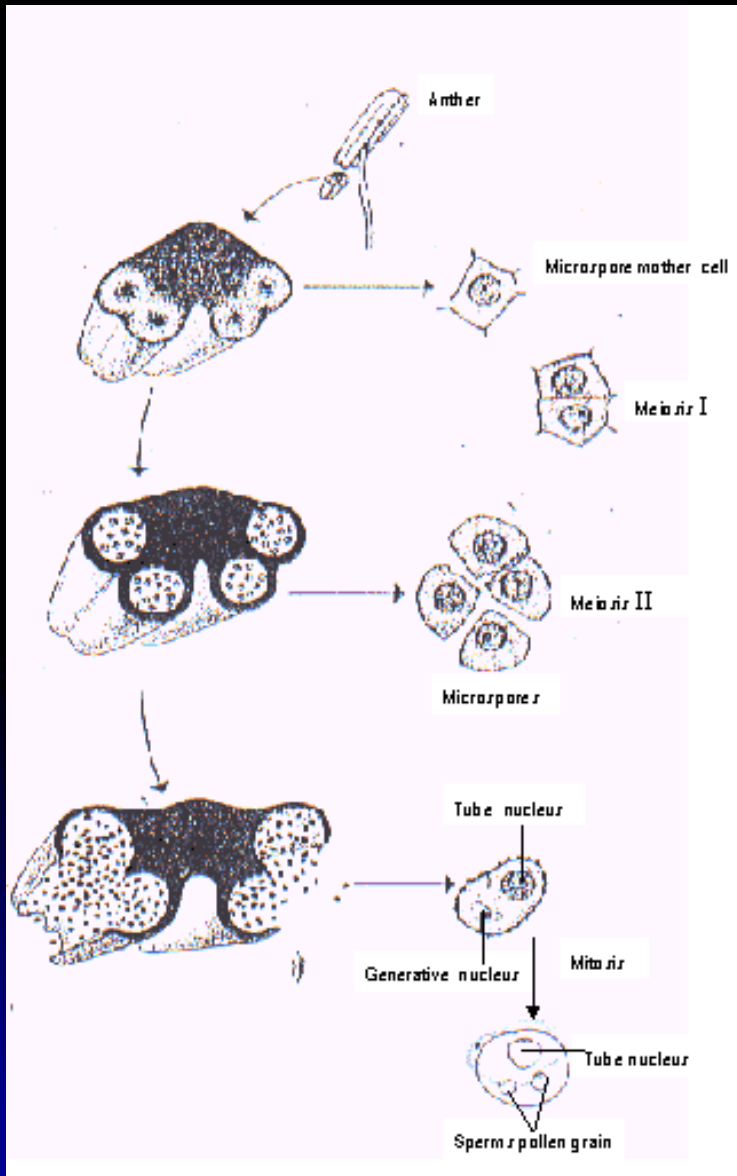
สร้างเซลล์สืบพันธุ์ที่เป็นแฮพลอยด์(แบ่งเซลล์แบบไมโทซิส) → เกิดการรวมตัวของเซลล์สืบพันธุ์ → ได้ไซโกตที่เป็นดิพลอยด์ → ไซโกตจะแบ่งแบบไมโอซิสได้สปอร์ที่เป็นแฮพลอยด์ → เจริญเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็นแฮพลอยด์

2. รูปแบบของการสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็นดิพลอยด์

พบในคน สัตว์ พืชบางชนิด เห็ดราบางชนิด และโพรโทซัว

โครโมโซมเป็นดิพลอยด์ → สร้างเซลล์สืบพันธุ์แบบแฮพลอยด์(ไมโอซิส) → รวมตัวของเซลล์สืบพันธุ์ → ได้ไซโกตเป็นดิพลอยด์ → ไซโกตจะแบ่งแบบไมโทซิสเพิ่มจำนวนเซลล์เจริญเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่เป็นดิพลอยด์

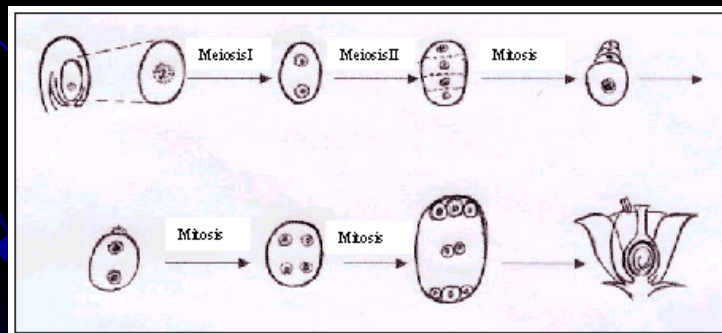
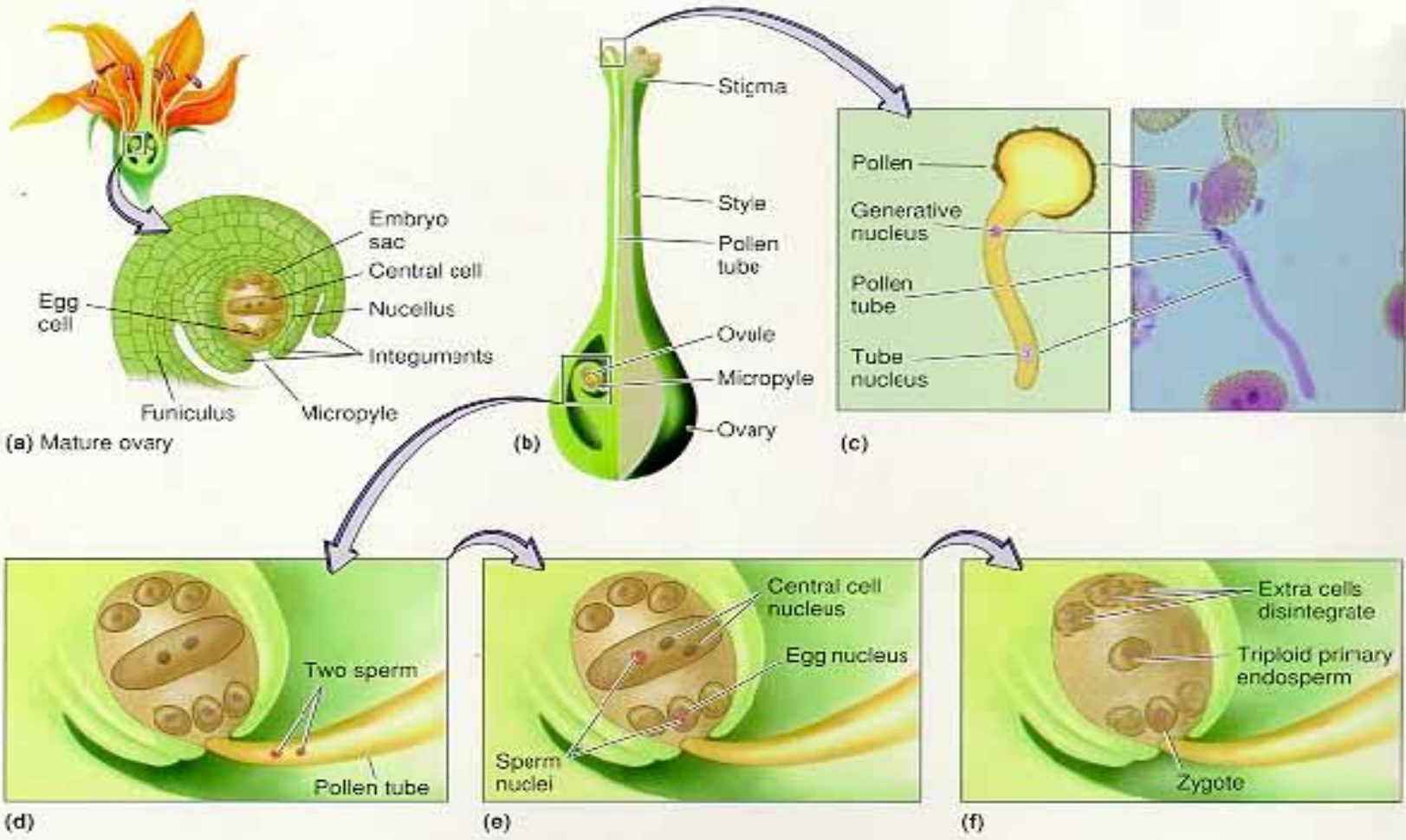
การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในพืช



1. ขบวนการสร้างละอองเรณู

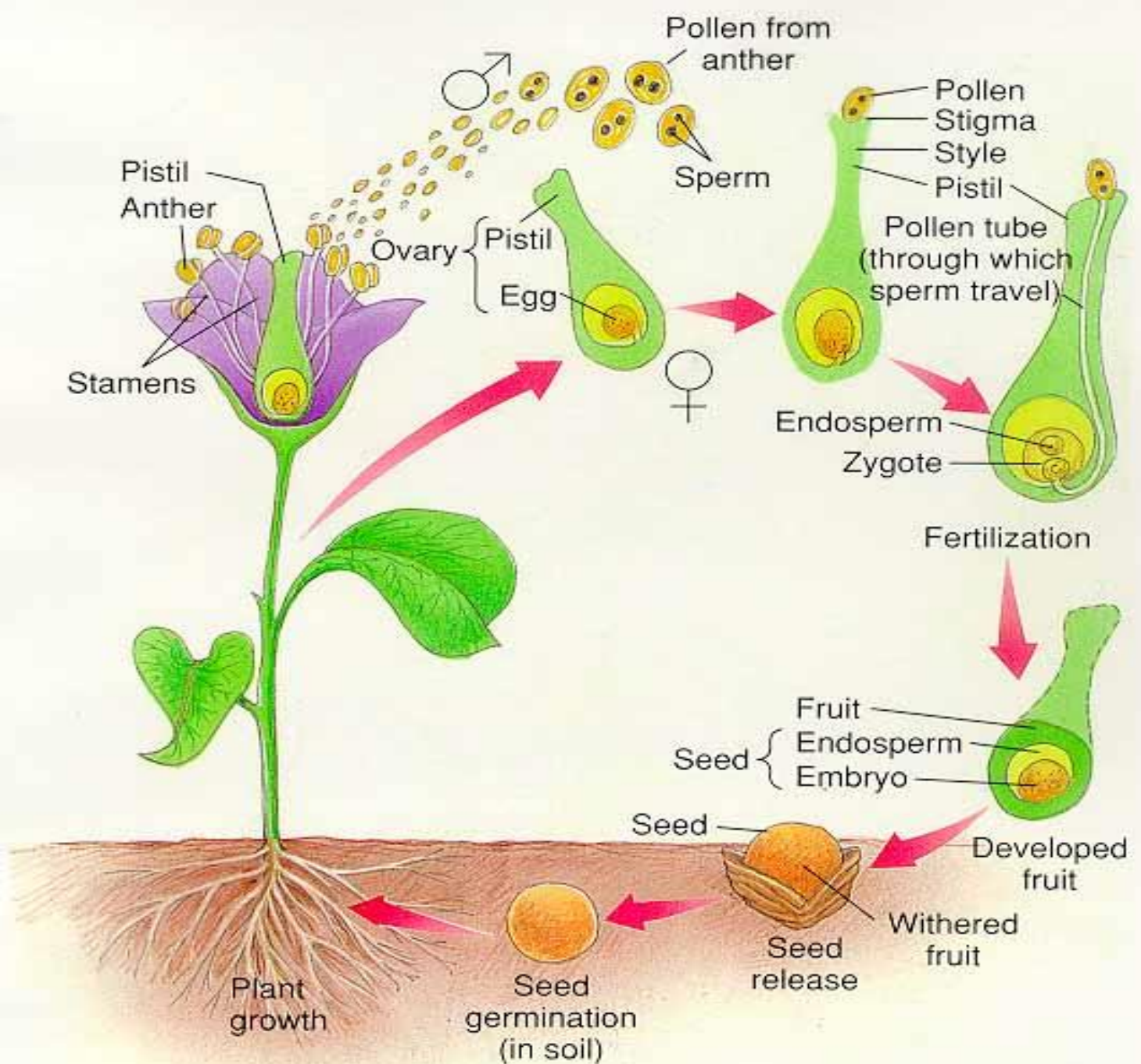
(Microsporogenesis) การสร้างละอองเรณู เริ่มจากเซลล์ในอับเรณู (anther) ที่เรียกกันว่า pollen mother cell หรือ microspore mother cell ซึ่งมีโครโมโซม 2 ชุด หรือ $2n$ จะแบ่งตัวแบบไมโอซิส I และไมโอซิส II ได้ละอองเรณู 4 เซลล์ แต่ละเซลล์จะมีโครโมโซมเพียงชุดเดียว หรือ n ภายในละอองเรณูแต่ละเซลล์ ซึ่งมีนิวเคลียส 1 อัน (n) นิวเคลียสจะแบ่งตัวแบบไมโทซิส 1 ครั้ง ได้นิวเคลียส 2 อัน คือ generative nucleus (n) และ tube nucleus (n)

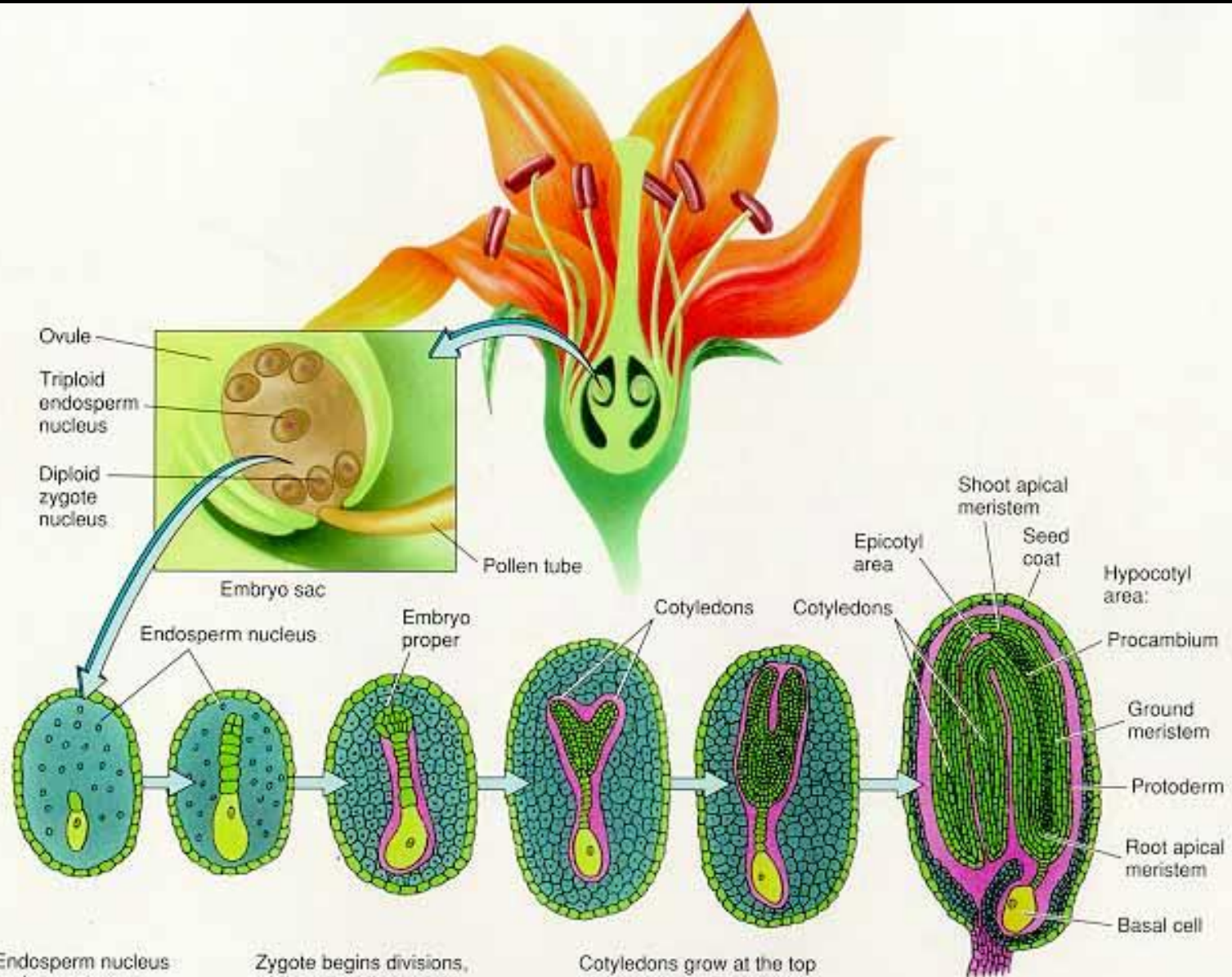
2. ขบวนการสร้างไข่ (Megasporogenesis) การสร้างไข่หรือ ovum เริ่มต้นจากเซลล์ในรังไข่ที่เรียกว่า megaspore mother cell ซึ่งมีโครโมโซม $2n$ แบ่งตัวแบบไมโอซิส ได้เซลล์ 4 เซลล์ แต่ละเซลล์มีโครโมโซมในสภาพ haploid หรือ n แต่ 3 เซลล์จะสลายตัวไปเหลือเพียง 1 เซลล์ พัฒนามาเป็น megaspore นิวเคลียสของ megaspore จะแบ่งตัวแบบไมโทซิส 3 ครั้งได้นิวเคลียสทั้งหมด 8 อัน และมีการจัดเรียงตัวกันเป็นชุด 3 ชุดคือ ชุดที่ 1 เรียกว่า antipodal nuclei (มีนิวเคลียส 3 อัน) จะอยู่ที่ขั้วหนึ่งของเซลล์ ชุดที่ 2 เรียกว่า polar nuclei (มีนิวเคลียส 2 อัน) จะอยู่ตรงกลางเซลล์ และชุดที่ 3 มีนิวเคลียส 3 อัน จะอยู่ด้านล่างของเซลล์ที่มี Micropyle นิวเคลียสชุดนี้จะมี egg nucleus อยู่กลางขนาบข้างด้วย synergid nuclei



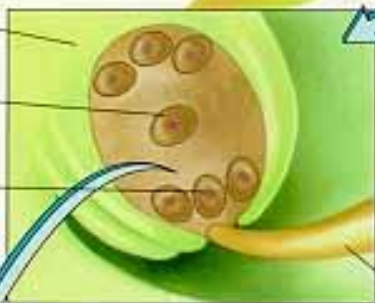
3. การปฏิสนธิในพืช (Fertilization in Plants)

- ละอองเรณูปลิวไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย (stigma) เรียกว่า ขบวนการถ่ายละอองเกสร (pollination)
- ละอองเรณูจะงอก pollen tube ลงไปตามก้านชูเกสรตัวเมีย (style) จนถึง embryo sac
- นิวเคลียสของ ละอองเรณูซึ่งอยู่ในสภาพ haploid จะแบ่งตัวแบบไมโทซิส 1 ครั้ง ได้ tube nucleus และ generative nucleus
- generative nucleus จะแบ่งตัวแบบไมโทซิสอีกครั้งหนึ่งได้ sperm nucleus 2 อัน
- sperm nucleus หนึ่งอันจะเข้าไปผสมกับ egg nucleus ได้ zygote หรือ embryo ($2n$)
- sperm nucleus อีกอันหนึ่งจะเข้าไปผสมกับ 2 polar nuclei กลายเป็นเอนโดสเปิร์ม (endosperm) ซึ่งมีโครโมโซม 3 ชุด หรือ $3n$
- ดังนั้นพืชจะมีขบวนการปฏิสนธิเกิดขึ้น 2 ครั้ง จึงเรียกรูปแบบนี้ว่า การปฏิสนธิซ้อนหรือ double fertilization



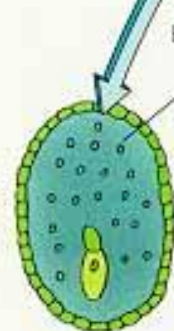


Ovule
 Triploid endosperm nucleus
 Diploid zygote nucleus

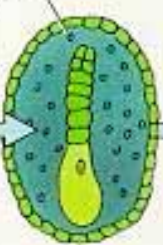


Pollen tube

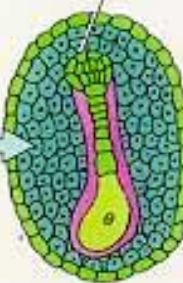
Embryo sac



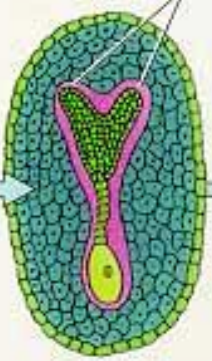
Endosperm nucleus



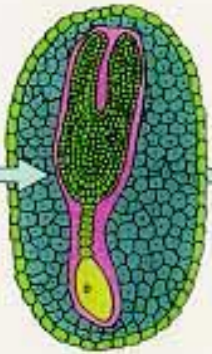
Embryo proper



Cotyledons



Cotyledons



Shoot apical meristem

Epicotyl area

Seed coat

Hypocotyl area:

Procambium

Ground meristem

Protoderm

Root apical meristem

Basal cell

Seed and embryo with cotyledons

Endosperm nucleus undergoes many mitoses, but no cell walls form.

Zygote begins divisions, while cell walls are laid down in the endosperm. Suspensor with enlarged basal cell forms. The embryo proper is a ball of cells at the top.

Cotyledons grow at the top of the embryo. They divide in typical dicot fashion,

Seed and embryo with cotyledons

การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในสัตว์

1. ขบวนการสร้างสเปิร์ม (spermatogenesis)

2. ขบวนการสร้างไข่ (Oogenesis)

3. ชนิดของไข่

ไข่ของสัตว์ต่างๆ จำแนกได้เป็น 4 ชนิด ตามปริมาณและการกระจายของไข่แดง

1. ISOLECITHAL EGG เป็นพวกที่มีไข่แดงน้อย และกระจายทั่วไปภายในเซลล์ เช่น ไข่หอยเม่น ไข่ปลาดาว และไข่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

2. MESOLECITHAL EGG เป็นพวกที่มีไข่แดงปานกลาง และไข่แดงมักจะอยู่หนาแน่นที่ขั้วใดขั้วหนึ่งของเซลล์ ตัวอย่างเช่น ไข่กบ

3. TELOLECITHAL EGG เป็นพวกที่มีไข่แดงมาก และไข่แดงอยู่หนาแน่น ตัวอย่างเช่น ไข่นก ไข่ไก่ ไข่ปลา และไข่ของสัตว์เลื้อยคลาน

4. CENTROLLECITHAL EGG เป็นพวกที่มีไข่แดงอยู่ตรงกลาง ตัวอย่าง เช่น ไข่แมลง

4. อิทธิพลของไข่แดง

1. ขีดขวางการแบ่งเซลล์ของไข่ จากการศึกษาพบว่า บริเวณที่มีไข่แดงน้อย จะมีการแบ่งเซลล์และมีการเคลื่อนที่ของเซลล์มากกว่าบริเวณที่มีไข่แดงมาก

2. ไข่แดงเป็นอาหารของตัวอ่อน

การพัฒนาของไข่เมื่อได้รับการผสมแล้ว

ไข่เมื่อได้รับการผสมแล้วจะกลายเป็นไซโกต (ZYGOTE) แล้วมีการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส ไซโกตจะมีการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องกัน 4 ระยะ คือ

1. CLEAVAGE เริ่มจากไซโกตแบ่งตัวจาก 1 – 2 – 4 - 8 ... จนกระทั่งเซลล์มาเกาะกันเป็นก้อนกลมๆ เรียกว่า โมรูลา (MORULA)

2. BLASTULA เป็นตัวอ่อนในระยะที่มีการเคลื่อนที่ของเซลล์เพื่อให้ได้ช่องว่างในตัวอ่อนเรียกช่องว่างนี้ว่า BLASTOCOEL และเรียกเซลล์ที่ล้อมช่องว่างว่า BLASTODERM ลักษณะของตัวอ่อนตอนนี้คล้ายผลน้อยหน้า

3. GASTRULA เป็นตัวอ่อนที่ต่อจากรยะ BLASTULA คือ เซลล์แบ่งตัวแล้วเคลื่อนที่เข้าข้างในเห็นตัวอ่อนเป็นรูปถ้วย ซึ่งดูคล้ายมีผนัง 2 ชั้น คือ ชั้นนอกและชั้นในและในตอนนี้จะเห็นมีช่องว่าง 2 ช่อง คือ BLASTOCOEL และ ARCHENTERON ซึ่งช่อง ARCHENTERON ต่อไปจะเจริญไปเป็นทางเดินอาหาร ต่อมาจะเกิดเนื้อเยื่อแทรกระหว่างเนื้อเยื่อชั้นนอกและเนื้อเยื่อชั้นใน เนื้อเยื่อที่เกิดขึ้นใหม่ก็คือเนื้อเยื่อชั้นกลางในตอนท้ายระยะ GASTRULA จะมีการสร้างระบบประสาทขึ้น

4. DIFFERENTIATION คือขบวนการที่เนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ ชั้นนอก ชั้นกลาง ชั้นใน เปลี่ยนแปลงไปเป็นโครงสร้างต่างๆของร่างกาย

● เนื้อเยื่อของตัวอ่อนมี 3 ชนิด คือ

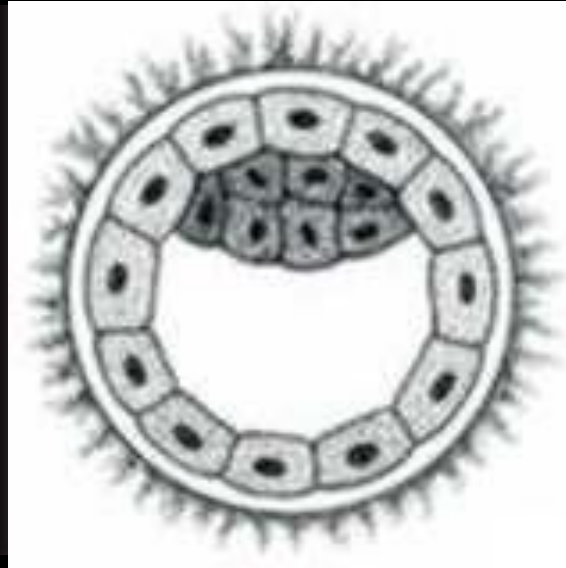
เนื้อเยื่อชั้นนอก จะเจริญเปลี่ยนแปลงกลายเป็นสมอง ตาหู ใจ
สันหลัง ผิวหนังและอื่นๆ

เนื้อเยื่อชั้นกลาง จะเจริญเปลี่ยนแปลงกลายเป็น กล้ามเนื้อ
หัวใจ กระดูก และอื่นๆ

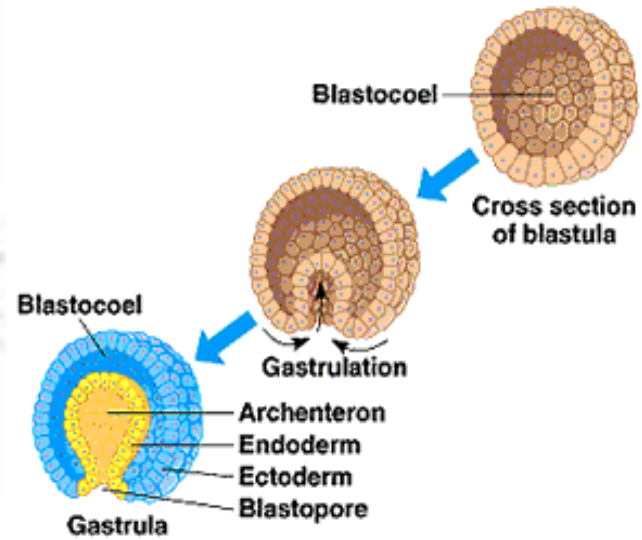
● เนื้อเยื่อชั้นใน จะเจริญเปลี่ยนแปลงกลายเป็น อวัยวะภายใน
ต่างๆ เช่น กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับ เป็นต้น



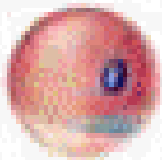




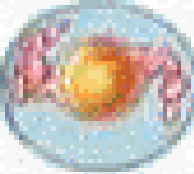




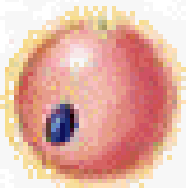
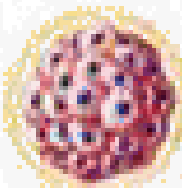
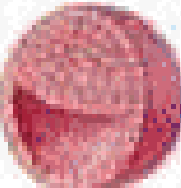


Morula

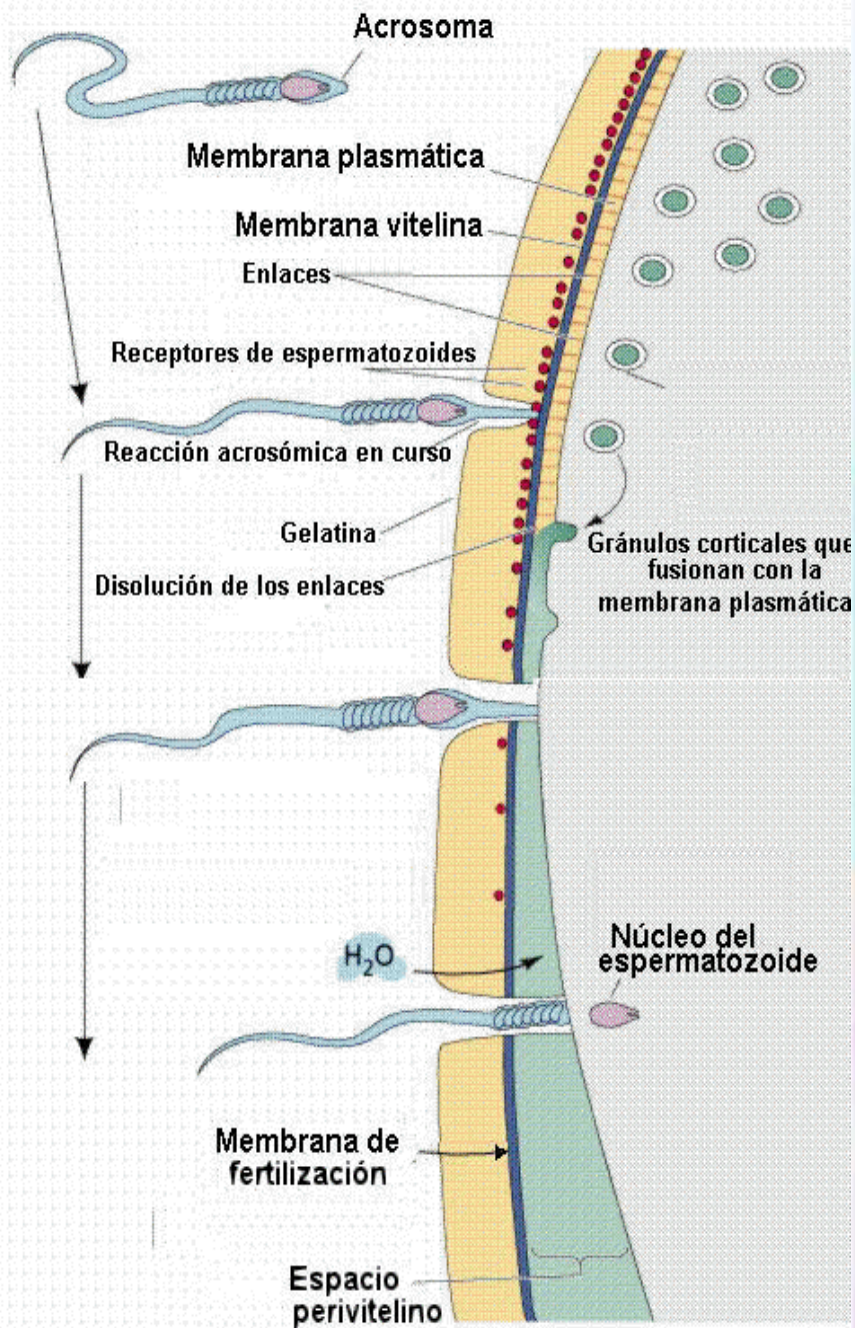


Blastula



Gastrula

Clase	Huevo	Segmentación		Gastrulación		Organogé- nesis
		Mórula	Blástula o blastocisto	Gástrula	Embrión	
Anfibios						
Reptiles y aves						
Mamíferos						





8 สัปดาห์



9 สัปดาห์



23 สัปดาห์



27 สัปดาห์

การผสมข้ามชนิดและข้ามสกุล

- การผสมข้ามชนิด (interspecific breeding) เป็นการผสมพันธุ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสกุล (genus) เดียวกัน แต่เป็นคนละชนิด เช่น ปลาดุกบิกอูย เป็นลูกผสมระหว่างปลาดุกแอฟริกันกับปลาดุกอูย
- การผสมพันธุ์ข้ามสกุล (intergeneric breeding) เช่น ระหว่างปลาดุกผสมกับปลาสรวย ลูกปลาเมื่ออัตราการรอดตายน้อย ส่วนใหญ่พิการและตายก่อนหรือหลังฟักออกเป็นตัว
- การผสมข้ามชนิดและข้ามสกุลนั้นพบน้อยในธรรมชาติ หรือไม่พบเลย ตัวอย่างนี้เป็นการกระทำของมนุษย์ โดยวิธีการผสมเทียม

พาร์ทีโนเจนีซิส (Parthenogenesis)

- คือ ปรากฏการณ์ที่ไข่เจริญต่อไปเป็นตัวใหม่โดยไม่ต้องมีการผสมพันธุ์และปฏิสนธิ พบในสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ผึ้ง ต่อ แตน มด รวมทั้งเพชฌัญชี่
- ผึ้ง นางพญาผึ้งจะผสมพันธุ์ครั้งเดียว และเก็บอสุจิไว้ใช้ตลอดชีวิต นางพญาผึ้งจะวางไข่ในรังผึ้ง ไข่บางฟองจะมีการปฏิสนธิ บางฟองไม่มีการปฏิสนธิ ไข่ที่ถูกปฏิสนธิจะเจริญเป็นตัวเมีย ซึ่งส่วนมากเป็นผึ้งงาน ส่วนไข่ที่ไม่ถูกผสมจะมีจำนวนโครโมโซม เป็นแฮพลอยด์ และจะเป็นตัวผู้เรียก โดรน (DRONE)



สวัสดี

