

## เรื่องที่ 2 การย่อยอาหารของสัตว์บางชนิด

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และเปรียบเทียบแบบแผนของทางเดินอาหารและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์บางชนิด

### สัตว์แต่ละชนิดมีการนำสารอาหารเข้าสู่ร่างกายและย่อยอาหารอย่างไร

#### การย่อยอาหารของสัตว์บางชนิด

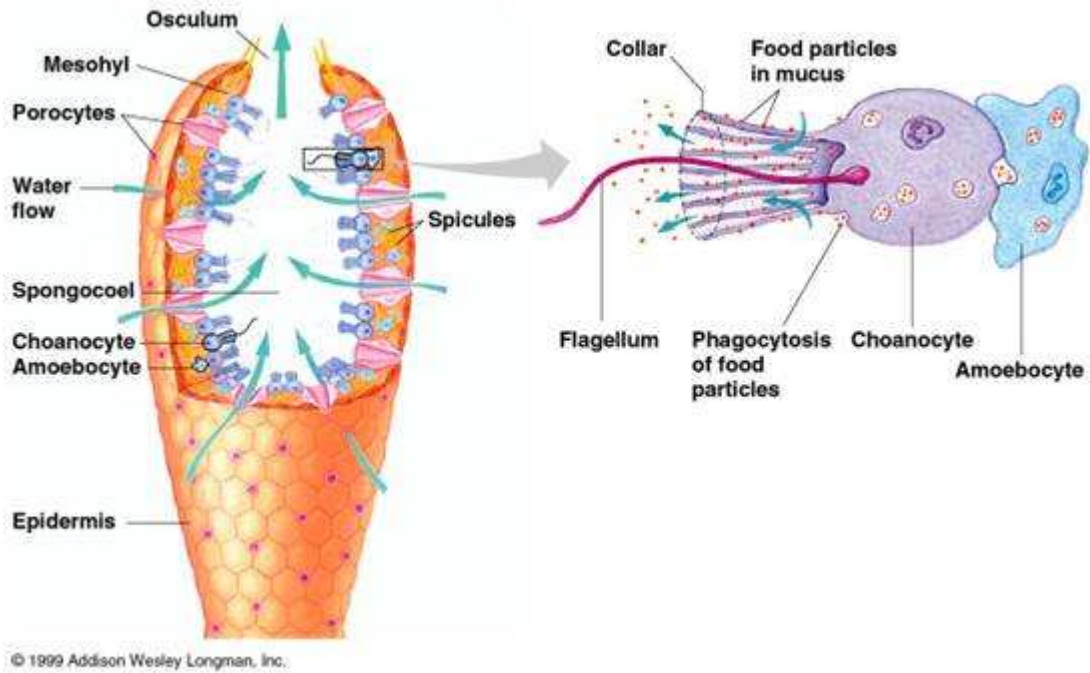
สัตว์บางชนิด เช่น ฟองน้ำไม่มีระบบทางเดินอาหาร แต่จะมีเซลล์พิเศษทำหน้าที่จับอาหารเข้าสู่เซลล์แล้วทำการย่อยภายในเซลล์สัตว์บางชนิดมีระบบทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ เนื่องจากมีช่องเปิดทางเดียว เช่น ไฮดรา พลาเนเรีย

สัตว์บางชนิดเช่น ไส้เดือนดิน แมลงและสัตว์มีกระดูกสันหลังมีระบบทางเดินอาหารสมบูรณ์ คือมีปากและทวารหนัก ระบบทางเดินอาหารของสัตว์เหล่านี้จะมีโครงสร้างรายละเอียดบางอย่างแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารและพฤติกรรมการกิน

#### 1. การย่อยอาหารของสัตว์บางชนิดที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

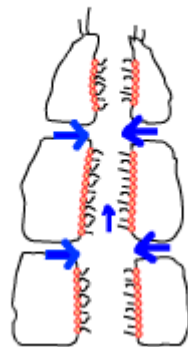
##### 1.1 การย่อยอาหารของสัตว์บางชนิดที่ไม่มีทางเดินอาหาร

**ฟองน้ำ (Sponge)** เป็นสัตว์ในไฟลัมพรีเฟอรา ไม่มีปากและทวารหนักที่แท้จริง ทางเดินอาหารเป็นแบบร่างแห (**Channel network**) ซึ่งไม่ใช่ทางเดินอาหารที่แท้จริง เป็นเพียงรูเปิดเล็กๆ ข้างลำตัว เรียกว่า ออสเทีย (**Ostia**) ทำหน้าที่เป็นทางน้ำไหลเข้าสู่ลำตัวฟองน้ำเป็นการนำอาหารเข้าสู่ลำตัว ส่วนรูเปิดด้านบนลำตัวเรียกว่า ออสคิวลัม (**Osculum**) ทำหน้าที่เป็นทางน้ำออกผนังด้านในมีเซลล์พิเศษ เรียกว่า **เซลล์โคแอนโนไซต์ (Choanocyte)** โบกพัดเซลล์อยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดการไหลเวียนของอาหาร ตัวเซลล์โคแอนโนไซต์นำอาหารเข้าสู่เซลล์โดยฟาโกไซโทซิส (**Phagocytosis**) เกิดเป็นฟูดเวคิวโอลและมีการย่อยอาหารภายในฟูดเวคิวโอลนอกจากนี้ยังพบเซลล์ บริเวณใกล้กับเซลล์โคแอนโนไซต์มีลักษณะคล้ายอะมีบา เรียกว่า **อะมีโบไซต์ (Amoebocyte)** สามารถนำสารอินทรีย์ขนาดเล็กเข้าสู่เซลล์และย่อยอาหารภายในเซลล์แล้วส่งอาหารที่ย่อยแล้วไปยังเซลล์อื่นได้



ภาพที่ 2.1 แสดงโครงสร้างภายในของฟองน้ำ เซลล์โคแอนไซต์ในการจับอาหารแบบฟาโกไซโทซิสย่อย แล้วส่งอาหารต่ออะมีโบไซต์

ที่มา : [www.mun.ca/biology/scarr/Porifera.htm](http://www.mun.ca/biology/scarr/Porifera.htm)



**This is an Asconoid sponge.**

**Choanocytes  
Osculum  
Ostia  
Spongocoel**

ภาพเคลื่อนไหวที่ 2.1 แสดงออสเทีย (Ostia) ทำหน้าที่เป็นทางน้ำไหลเข้าสู่ลำตัวฟองน้ำ ส่วนรูเปิดด้านบนลำตัวเรียกว่าออสคิวลัม (Osculum) ทำหน้าที่เป็นทางน้ำออก

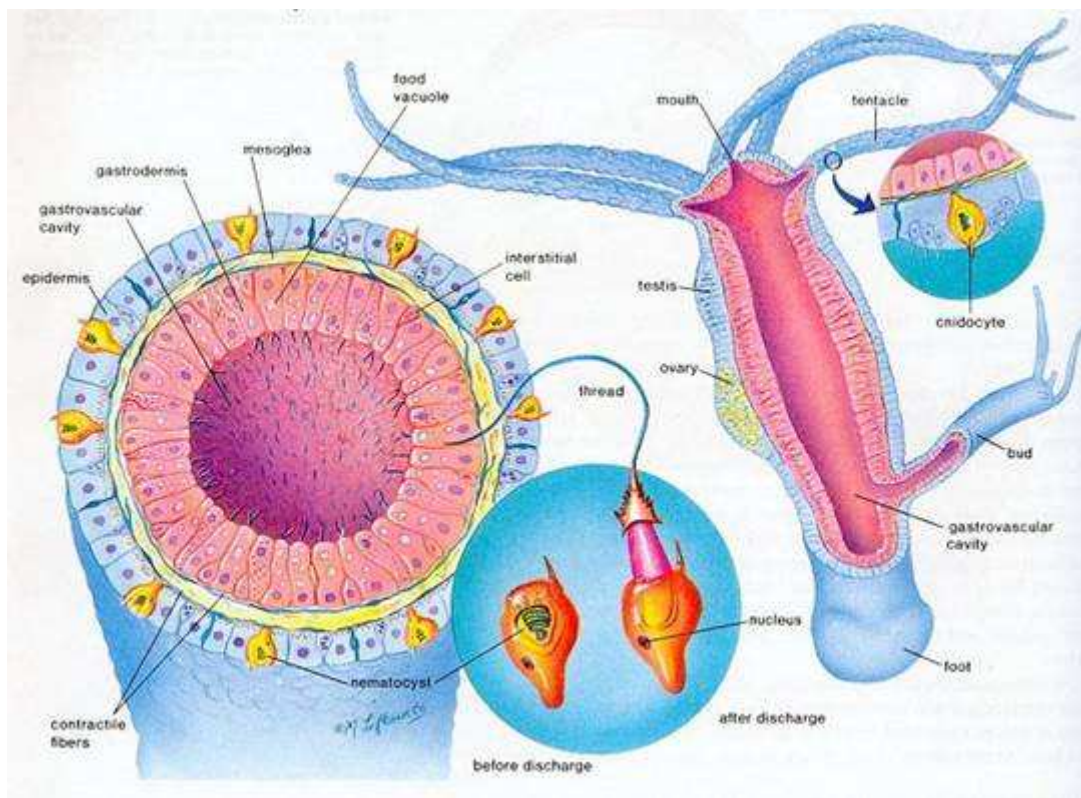
### 1.2 การย่อยอาหารของสัตว์บางชนิดที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ (Incomplete digestive tract)

เป็นทางเดินอาหารที่มีทางเปิดทางเดียว คือ มีปากแต่ไม่มีทวารหนัก ปากทำหน้าที่เป็นทางเข้าของอาหารและทางออกของกากอาหาร ระบบทางเดินอาหารยังไม่พัฒนามากนัก

**ไฮดรา** เป็นสัตว์ในไฟลัมไนดาเรีย มีทางเดินอาหารเป็นแบบปากถุง (One hole sac) ไฮดราใช้อวัยวะคล้ายหนวด เรียกว่าหนวดจับ (Tentacle) ซึ่งมีอยู่รอบปาก อาหารของไฮดราคือ ตัวอ่อนของกุ้ง ปู และไรน้ำเล็กๆ และใช้เซลล์ที่มีเมมโทซิสต์ (Nematocyst) หรือเข็มพิษที่อยู่ที่ปลายหนวดจับในการล่าเหยื่อ ต่อจากนั้นจึงส่งเหยื่อเข้าปาก ทางเดินอาหารของไฮดราอยู่กลางลำตัวเป็นท่อกลวงเรียกว่า **ช่องแกสโตรวาสคิวลาร์ (Gastrovascular cavity)** ซึ่งบุด้วยเซลล์ทรงสูง เรียกว่าชั้นแกสโตรโดรมิส (Gastrodermis) เป็นเยื่อชั้นในบุช่องว่างของลำตัวซึ่งประกอบด้วย

1. นิวทริทิฟ เซลล์ (Nutritive cell) บางเซลล์มีเส้น 2 เส้น เรียกว่า แฟลเจลเลตเซลล์ (Flagellate cell) บางเซลล์คล้ายอะมีบา เรียกว่าอะมีบอยด์เซลล์ (Amoeboid cell) ทำหน้าที่ยื่นเท้าเทียมออกมาล้อมจับอาหาร ส่วนแฟลเจลเลตเซลล์ มีหน้าที่โบกพัดให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำภายในช่องแกสโตรวาสคิวลาร์ และโบกพัดให้กากอาหารเคลื่อนที่ออกทางปากต่อไป

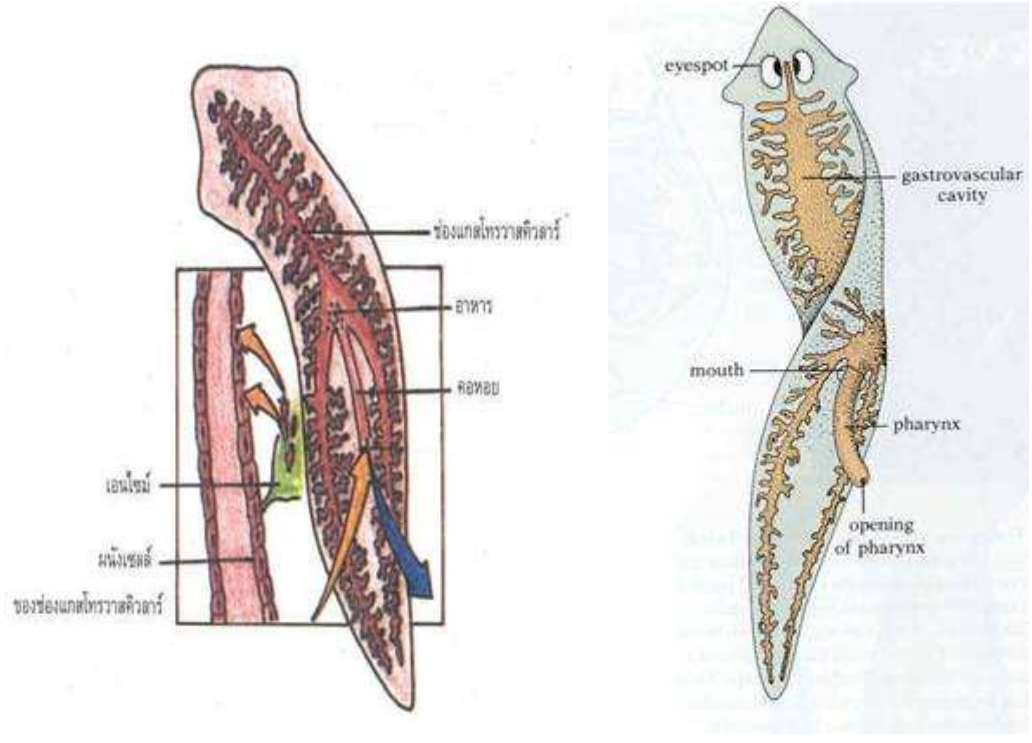
2. เซลล์ต่อมหรือเซลล์ย่อยอาหาร (Gland cell or digestive cell) เป็นเซลล์ที่สร้างน้ำย่อยและปล่อยออกมา ซึ่งการย่อยอาหารโดยเซลล์ต่อม จัดเป็นการย่อยอาหารแบบนอกเซลล์ ส่วนการย่อยโดยอะมีบอยด์เซลล์ จัดเป็นการย่อยอาหารแบบภายในเซลล์



ภาพที่ 2.2 แสดงช่องว่างกลางลำตัวของไฮดรา(Gastrovascular cavity) เซลล์จับอาหารกิน (Nematosis) และเซลล์พิเศษที่สร้างน้ำย่อยของไฮดรา  
ที่มา : [www.baanlast.th.gs/web-b/aanlastle.htm](http://www.baanlast.th.gs/web-b/aanlastle.htm)

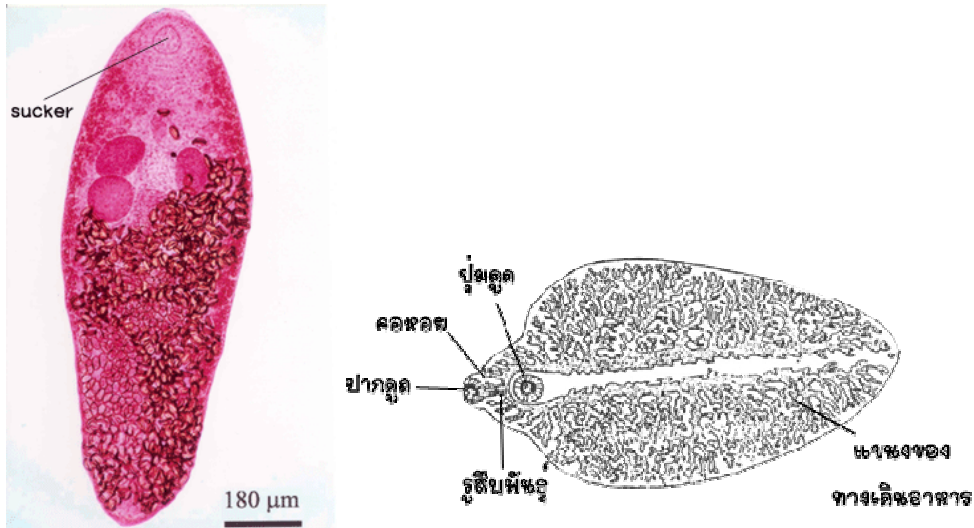
**หนอนตัวแบน** เป็นสัตว์ที่อยู่ในไฟลัมแพลทีเฮลมินทิส (Platyhelminthes) ได้แก่ พลาณาเรีย พยาธิใบไม้ และพยาธิตัวตืด

1. **พลาเนเรีย** ทางเดินอาหารของพลาเนเรียเป็นแบบ 3 แฉก แต่ละแฉกจะมีแขนงของทางเดินอาหารแตกแขนงย่อยออกไปอีกเรียกว่า **ไดเวอร์ทิคูลัม (Diverticulum)** ปากอยู่บริเวณกลางลำตัว ต่อจากปากเป็นคอหอย (Pharynx) มีลักษณะคล้ายวงยาวหรือโพรบอซิส (Proboscis) มีกล้ามเนื้อแข็งแรง มีหน้าที่จับอาหารเข้าสู่ปาก กากอาหารที่เหลือจากการย่อยและดูดซึมแล้วจะถูกขับออกทางช่องปากเช่นเดิม การย่อยอาหารของพลาเนเรียเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ นอกจากนี้เซลล์บุผนังช่องทางเดินอาหารยังสามารถฟาโกไซโทซิสจับอาหารเข้ามาย่อยภายในเซลล์ได้ด้วย



ภาพที่ 2.3 ภาพซ้ายแสดงคอหอยที่ใช้จับอาหารและปาก และภาพขวาแสดงทางเดินอาหารของพลาเนเรีย  
ที่มา : รูปซ้าย [www.johnson.emcs.net](http://www.johnson.emcs.net) รูปขวา [www.geocities.com](http://www.geocities.com)

2. **พยาธิใบไม้** มีทางเดินอาหารคล้ายพลาเนเรีย แต่ทางเดินอาหารส่วนลำไส้ไม่แตกกิ่งก้านสาขา มีลักษณะคล้ายอักษรรูปตัววาย (Y-shape) ทางเดินอาหารของพยาธิใบไม้ประกอบด้วยปากปุ่มดูด (Oral sucker) ที่มีปากดูดกินอาหารจากโฮสต์ ต่อจากปากเป็นคอหอย (Pharynx) ต่อจากคอหอยเป็นหลอดอาหารสั้น ๆ ซึ่งจะต่อกับลำไส้ (Intestine)

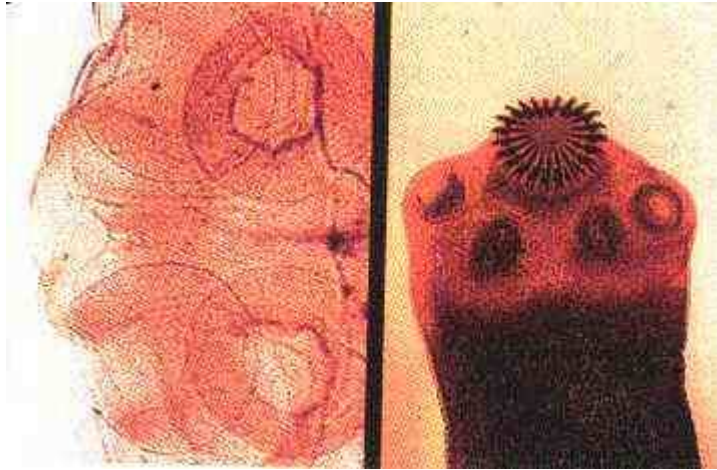


ภาพที่ 2.4 แสดงทางเดินอาหารของพยาธิตัวแบนและอวัยวะภายในบางชนิด  
ที่มา : geocities.com

3. พยาธิตัวตืด ไม่มีระบบทางเดินอาหาร เพราะอาหารที่ได้รับเข้าสู่ร่างกายส่วนใหญ่ถูกแปรสภาพเรียบร้อยแล้วโดยผู้ถูกอาศัย ใช้กระบวนการแพร่ของสารอาหารที่ย่อยแล้วเข้าสู่ร่างกาย



ภาพที่ 2.5 ลักษณะของพยาธิตัวตืด  
ที่มา : www.kateteneyck.com



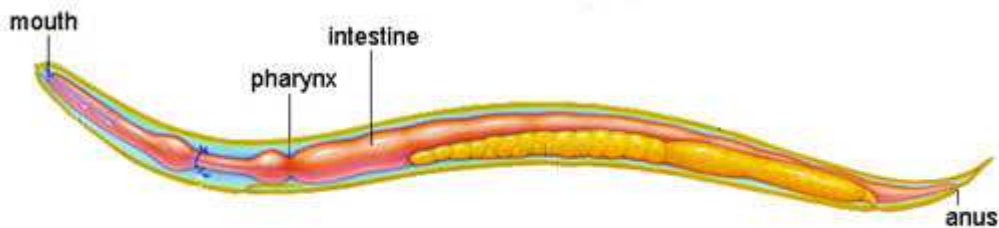
ภาพที่ 2.6 ภาพตัวโตเต็มวัยของพยาธิตัวตืดที่เน้นให้เห็นส่วนหัว โดยเฉพาะส่วนที่ใช้เกาะดูด (Sucker)  
ที่มา : [www.thailabonline.com/bacteria/tenia1.jpg](http://www.thailabonline.com/bacteria/tenia1.jpg)

### 1.3 การย่อยอาหารของสัตว์บางชนิดที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ (Complete digestive tract)

**หนอนตัวกลม** เป็นสัตว์ที่อยู่ในไฟลัมเนมาโทดา (Nematoda) มีทางเดินอาหารเป็นแบบช่องเปิด 2 ทาง หรือท่อกลวง (Two hole tube) มีคอหอยเป็นกล้ามเนื้อช่วยในการดูดอาหาร มีลำไส้ยาวตลอดลำตัว อาหารที่หนอนตัวกลมกินเข้าไปจะถูกย่อยและดูดซึมโดยลำไส้

ทางเดินอาหารของหนอนตัวกลมเรียงตามลำดับต่อไปนี้

ปาก → คอหอย → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ตรง → ทวารหนัก



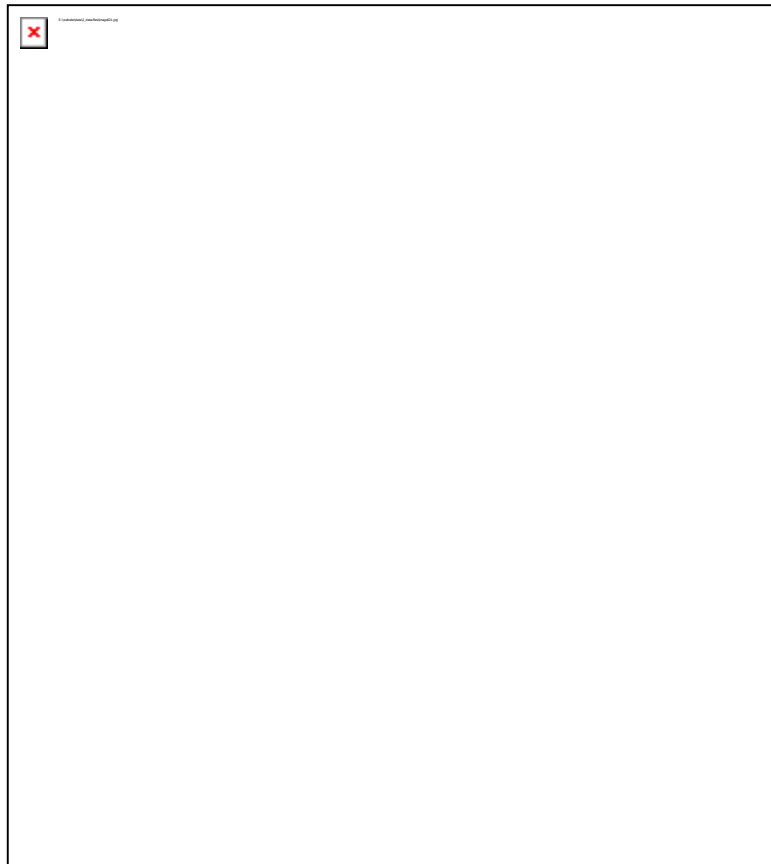
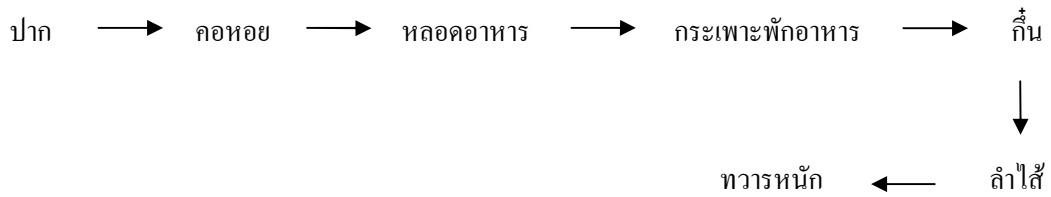
ภาพที่ 2.7 แสดงทางเดินอาหารของหนอนตัวกลม มีปากและทวารหนัก

ที่มา : [www.uic.edu/classes/bios/bios100/labs/animaldiversity.htm](http://www.uic.edu/classes/bios/bios100/labs/animaldiversity.htm)

**ไส้เดือนดิน** เป็นสัตว์ที่อยู่ในไฟลัมแอนนิลิดา มีระบบทางเดินอาหารเป็นแบบช่องเปิด 2 ทาง (Two hole tube) ทางเดินอาหารของไส้เดือนดินประกอบด้วยปาก ซึ่งเป็นรูเปิดทางด้านหน้าของปล้องที่หนึ่ง ต่อจากปากก็จะ

เป็นช่องปาก (Buccal cavity) คอหอยมีกล้ามเนื้อหนาช่วยในการสูบกิน มีกระเพาะพักอาหารและมีกินช่วยในการบดอาหาร ลำไส้สร้างน้ำย่อยปล่อยออกมาช่วยอาหาร สารอาหารจะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบเลือด เพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายส่วนสารที่ย่อยไม่ได้ก็จะถูกขับออกทางช่องทวารหนักที่อยู่ทางส่วนท้ายของลำตัวเป็นกากอาหาร

ทางเดินอาหารของไส้เดือนดินเรียงตามลำดับต่อไปนี้



ภาพที่ 2.8 แสดงส่วนประกอบของทางเดินอาหารของไส้เดือนดิน

ที่มา : [www.anatomy.th](http://www.anatomy.th)

กึ่ง เป็นสัตว์ขาปล้องจัดอยู่ในไฟลัมอาร์โทพอดา ทางเดินอาหารเป็นแบบช่องเปิด 2 ทาง(Two hole tube) แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

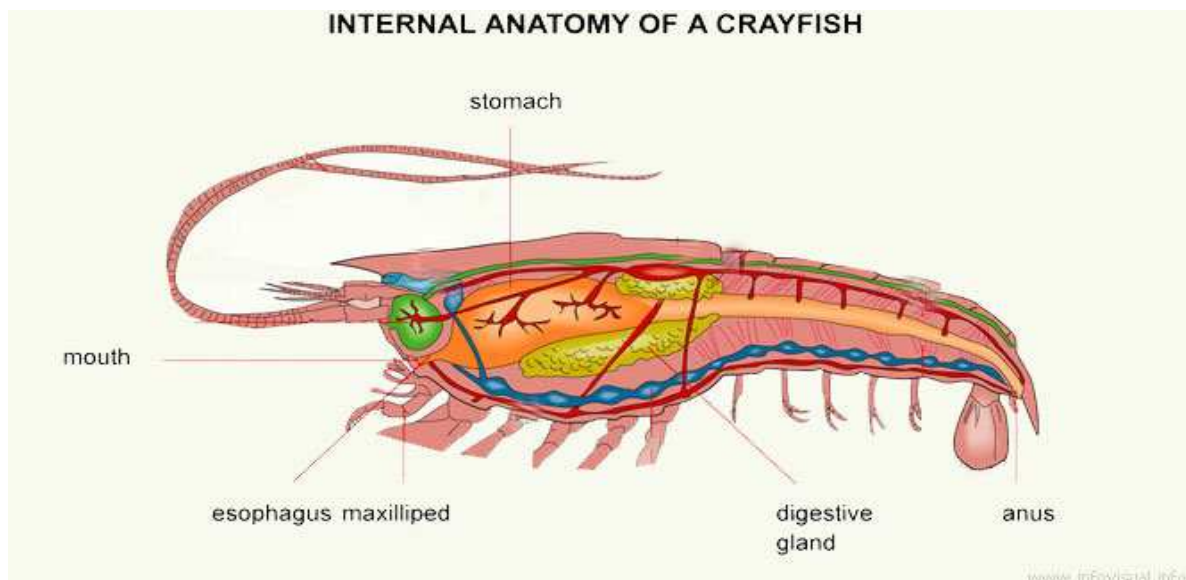
1. ทางเดินอาหารตอนหน้า(Stomodaeum) ใช้ปากซึ่งมีรยางค์รอบปาก 3 คู่ ช่วยในการกินเคี้ยวอาหาร และมีต่อมน้ำลาย (Salivary gland) ทำหน้าที่สร้างน้ำย่อย มีหลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ซึ่งกระเพาะอาหารของกุ้ง ทำหน้าที่ 2 อย่าง คือ เป็นที่พักและบดอาหาร

2. ทางเดินอาหารตอนกลาง(Mesenteron) เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากกระเพาะอาหาร และมีช่องรับน้ำย่อย ทางเดินอาหารส่วนนี้จึงทำหน้าที่ในการย่อยอาหาร

3. ทางเดินอาหารตอนปลาย(Protodaeum) เป็นส่วนที่เรียกว่าลำไส้ เป็นท่อเล็ก ๆ พาดไปทางด้านหลังของลำตัว และไปเปิดออกที่ส่วนท้ายของส่วนท้องเรียกว่า ทวารหนัก

### ทางเดินอาหารของกุ้งเรียงตามลำดับดังนี้

ปาก → หลอดอาหาร → กระเพาะอาหาร → ทางเดินอาหารตอนกลาง → ลำไส้ → ทวารหนัก



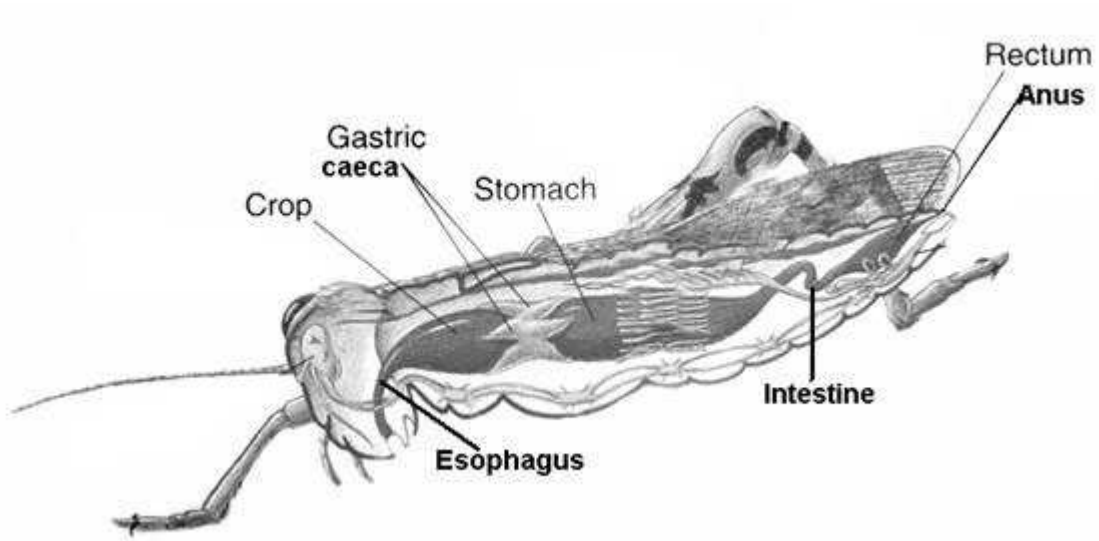
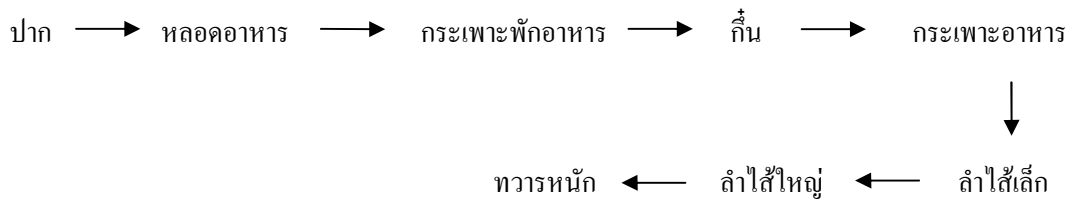
ภาพที่ 2.9 แสดงทางเดินอาหารของกุ้ง

ที่มา : [www.infovisual.info/02/img\\_en/025%20Internal%...](http://www.infovisual.info/02/img_en/025%20Internal%...)

**แมลง** เป็นสัตว์ในกลุ่มขาปล้องจัดอยู่ในไฟลัมอาร์โทพอดา ทางเดินอาหารเป็นแบบช่องเปิด 2 ทาง (Two hole tube) ปากของแมลงมีการเปลี่ยนแปลงและแตกต่างออกไป ให้มีความเหมาะสมกับสภาพของอาหารที่แมลงแต่ละชนิดกิน แต่แมลงมีลักษณะพื้นฐานของทางเดินอาหารที่เหมือนกัน คือ ปาก คอหอย หลอดอาหาร กระเพาะพักอาหารขนาดใหญ่ อยู่บริเวณทรวงอก และกระเพาะบดอาหาร(Gizzard) ช่วยในการกรองและบดอาหาร มีต่อมน้ำย่อย (Digestive gland) มีลักษณะคล้ายนิ้วมือ 8 อัน ขึ้นออกมาจากทางเดินอาหารระหว่างกินและกระเพาะอาหาร



ทางเดินอาหารของแมลงเรียงตามลำดับได้ดังนี้

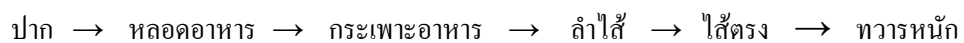


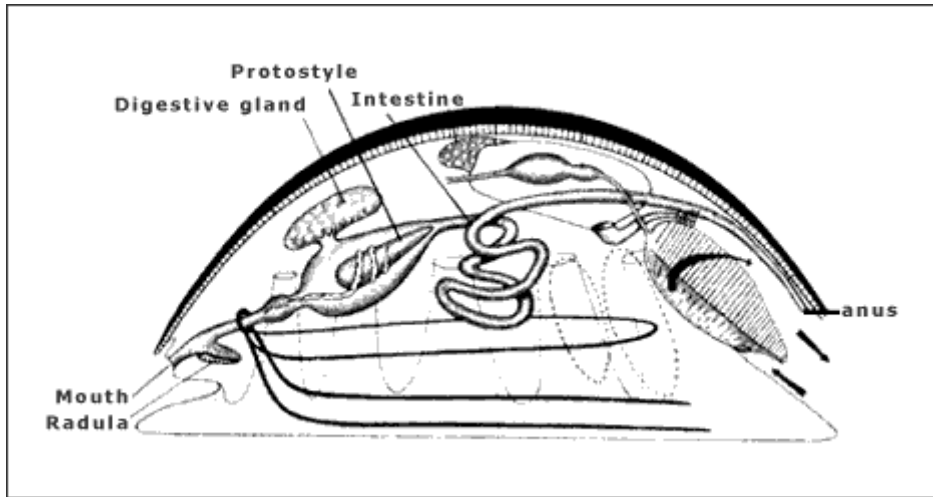
ภาพที่ 2.10 แสดงทางเดินอาหารของตั๊กแตน

ที่มา : kentsimmons.uwinnipeg

**หอยกาบ** เป็นสัตว์ที่อยู่ในไฟลัมมอลลัสกา มีทางเดินอาหารเป็นแบบช่องเปิด 2 ทาง (Two hole tube) หอยกาบมีทางเดินอาหารแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ คือ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ไส้ตรงและทวารหนัก การกินอาหารของหอยกาบ จะใช้เลบิเอลพัลพ์ (Labial palp) ข้างละ 1 คู่ ของปาก ช่วยพัดโบกให้อาหารตกลงไปในปาก

ทางเดินอาหารของหอยกาบเรียงตามลำดับต่อไปนี้





ภาพที่ 2.11 แสดงทางเดินอาหารของหอย

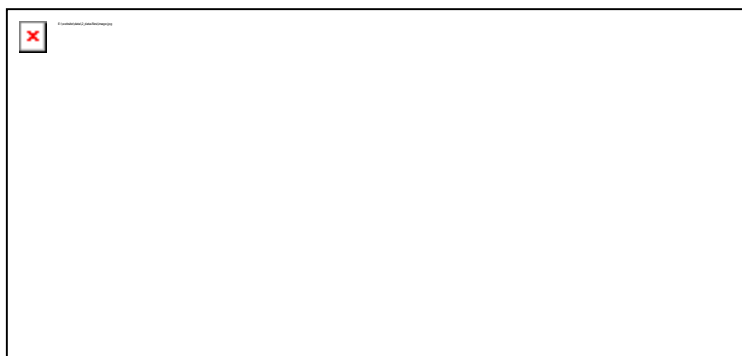
ที่มา : [www.cnsweb.org/digestvertebrates](http://www.cnsweb.org/digestvertebrates)

## 2. การย่อยอาหารของสัตว์บางชนิดที่มีกระดูกสันหลัง

**2.1 การย่อยอาหารของปลา** ปลาเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง จัดอยู่ในไฟลัมคอร์ดาตา(Chordata) ปลามีทั้งปลาปากกลมซึ่งเป็นปลาที่ไม่มีขากรรไกรขอบของปากและลิ้นมีฟัน ใช้ดูดเนื้อและดูดกินเลือดสัตว์อื่น ปลาฉลามมีปากอยู่ทางด้านล่างและมีฟันจำนวนมาก ฉลามมีลำไส้สั้นและภายในมีลิ้นซึ่งมีลักษณะเหมือนบันไดเวียน (Spiral valve) ช่วยในการถ่วงเวลาไม่ให้อาหารเคลื่อนตัวไปเร็ว และพวกปลากระดูกแข็งมีปากซึ่งภายในมีฟันรูปกรวย มีลิ้นขนาดเล็กยื่นออกมาจากปากทำหน้าที่รับสัมผัส พวกปลากินเนื้อ เช่น ปลาช่อน ปลาน้ำดอกไม้ ปลาพวกนี้จะมีลำไส้สั้น ส่วนปลากินพืช เช่น ปลาทู ปลาสลิด จะมีลำไส้ยาว

ทางเดินอาหารของปลาเรียงตามลำดับต่อไปนี้

ปาก → คอหอย → หลอดอาหาร → กระเพาะอาหาร → ลำไส้ → ทวารหนัก

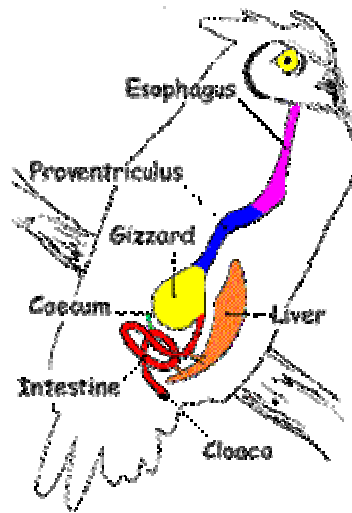


ภาพที่ 2.12 ภาพแสดงทางเดินอาหารของปลา

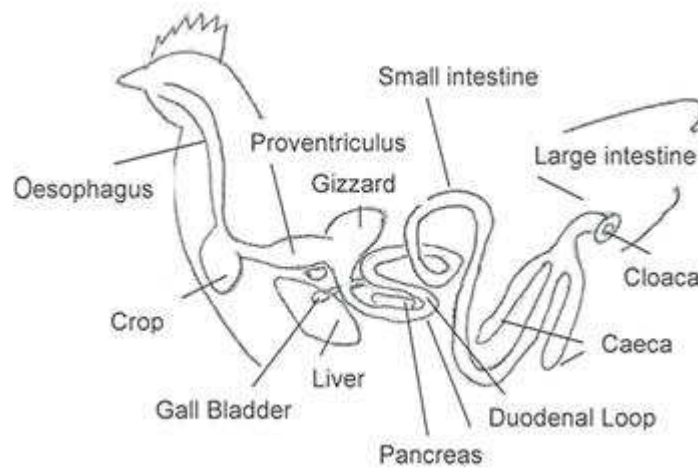
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.2544. ชีววิทยาเล่ม 2 :

โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ.หน้า 32





ภาพที่ 2.14 แสดงทางเดินอาหารของนก  
ที่มา : [www.kidwings.com](http://www.kidwings.com)



ภาพที่ 2.15 แสดงทางเดินอาหารของไก่  
ที่มา : [www.dpi.qld.gov.au/images/AnimalIndustries\\_Po...](http://www.dpi.qld.gov.au/images/AnimalIndustries_Po...)

**2.3 การย่อยอาหารของสัตว์บางชนิดกินพืช** ได้แก่ วัว ควาย จะมีโครงสร้างของทางเดินอาหารแตกต่างจากคนและสัตว์กินเนื้ออื่นๆ อยู่ 2 ประการ คือ

1. การมีทางเดินอาหารที่ยาวมากๆ ยาวถึง 40 เมตร ทำให้ระยะเวลาในการย่อยและการดูดซึมสารอาหารนานยิ่งขึ้น กระเพาะอาหารของวัวและควายแบ่งออกเป็น 4 ส่วน มีชื่อและลักษณะเฉพาะ ได้แก่

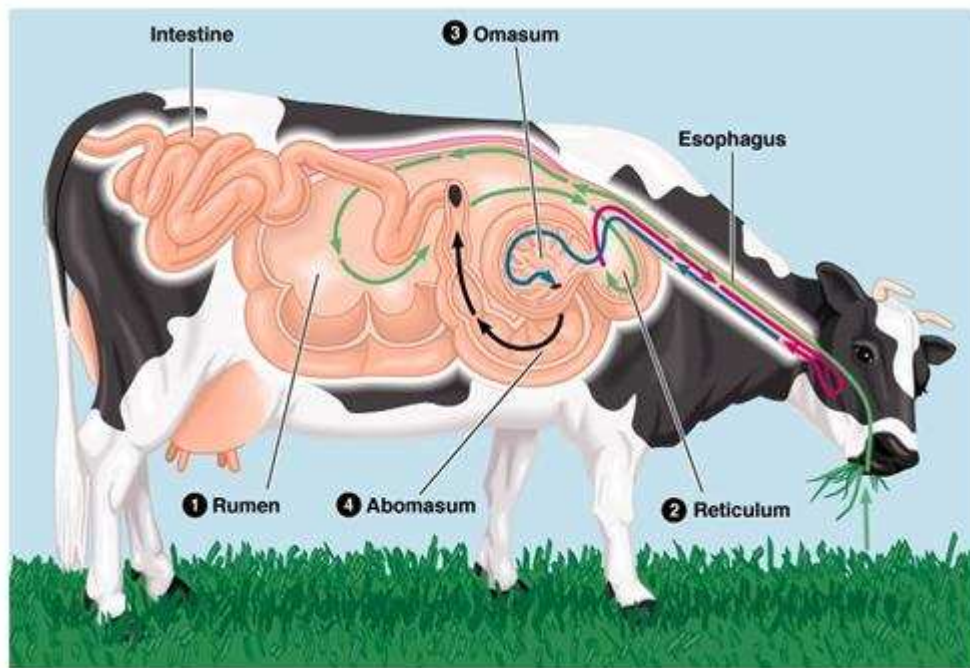
1.1 กระเพาะผ้าขี้ริ้วหรือรูเมน (Rumen) เป็นกระเพาะอาหารที่มีจุลินทรีย์พวกแบคทีเรียและ โพรโทซัวจำนวนมาก จุลินทรีย์พวกนี้สร้างน้ำย่อยเซลลูเลส ย่อยสลายเซลลูโลสจากพืชที่กินเข้าไปและสามารถสารถอาหารออกมาเคี้ยวเอื้องเป็นครั้งคราวเพื่อบดเส้นใยให้ละเอียดจึงเรียกสัตว์พวกนี้ว่าสัตว์เคี้ยวเอื้อง

1.2 กระเพาะรังผึ้งหรือเรติคิวลัม (Reticulum) ทำหน้าที่ย่อยนม เมื่อโค กระบือยังเล็กอยู่ และมีจุลินทรีย์เช่นเดียวกับกระเพาะอาหารส่วนรูเมน

1.3 กระเพาะสามลิบกลีบหรือโอมาซั่ม (Omasum) ทำหน้าที่ผสมและบดอาหาร นอกจากนี้ยังดูดซึมและขับน้ำจากรูเมนอีกด้วย

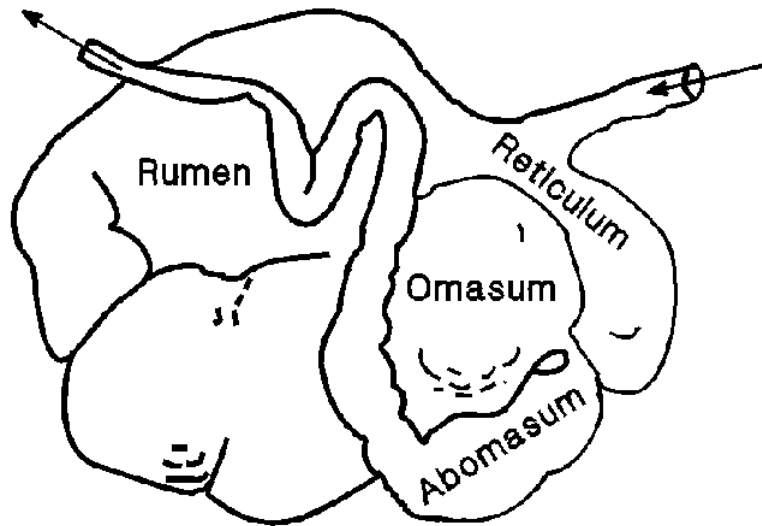
1.4 กระเพาะจริงหรืออะโบมาซั่ม (Abomasum) มีการย่อยอาหารและจุลินทรีย์ไปพร้อมๆกัน แล้วจึงส่งต่อไปยังลำไส้เล็กเพื่อย่อยให้สมบูรณ์

เมื่ออาหารผ่านเข้าสู่ลำไส้เล็กตอนต้น จะมีการย่อยโปรตีน ไขมันและแป้งจากน้ำย่อยจากตับอ่อนและน้ำดีจากตับ จากนั้นก็ดูดซึมเข้าสู่ระบบหมุนเวียนต่อไป



ภาพที่ 2.16 แสดงทางเดินอาหารของวัว

ที่มา : [www.nicksnowden.net/images/cow\\_cutaway\\_rumina](http://www.nicksnowden.net/images/cow_cutaway_rumina)



ภาพที่ 2.17 แสดงกระเพาะอาหารของวัวซึ่งแบ่งได้เป็น 4 ส่วน Rumen ,Reticulum , Omasum และ Abomasum  
ที่มา : [www.sheep101.info/Images/rumen.gif](http://www.sheep101.info/Images/rumen.gif)

ในปัจจุบันมีการนำเอาแบคทีเรียและโพรโทซัวมาผสมในอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการย่อยและการดูดซึมอาหารของสัตว์

2. การมีไส้ต้งใหญ่ ไส้ต้งของสัตว์กินพืชจะมีขนาดใหญ่ และเป็นบริเวณที่มีการย่อยอาหารโดยจุลินทรีย์ด้วย สำหรับไส้ต้งของสัตว์กินเนื้อจะมีขนาดเล็กและไม่มีหน้าที่เกี่ยวกับการย่อยอาหาร



Play Stop

ภาพเคลื่อนไหวที่ 2.2 แผนภาพแสดงการเคลื่อนที่ของอาหารผ่านทางเดินอาหาร และการเคี้ยวเอื้องในสัตว์เคี้ยวเอื้อง