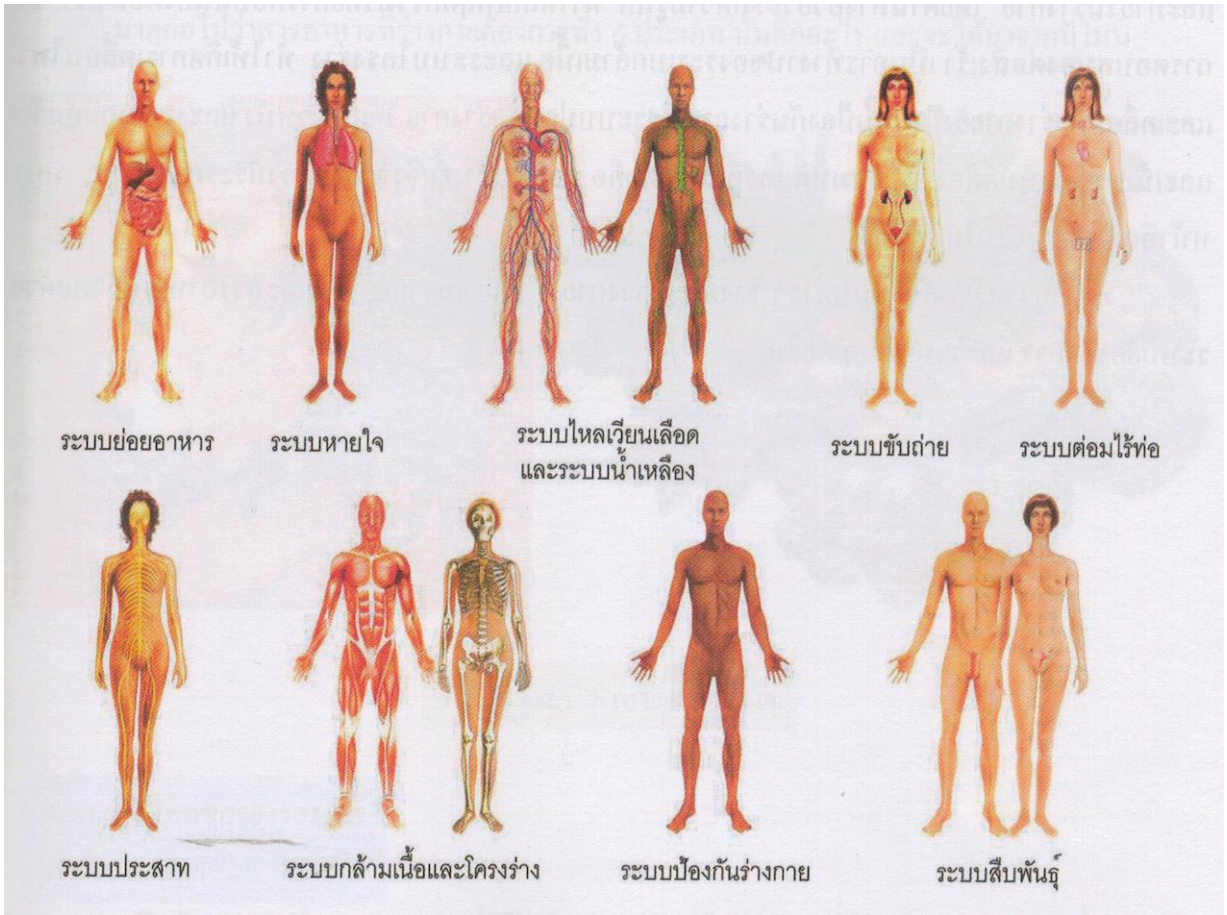
เนื้อเยื่อในร่างกายมี 5 ชนิด ได้แก่ เนื้อเยื่อผิว เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เนื้อเยื่อเลือด เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อประสาท เนื้อเยื่อหลักทั้ง 5 ชนิดนี้ จะอยู่ในอวัยวะ และอวัยวะอยู่ในระบบอวัยวะ ซึ่งระบบอวัยวะของมนุษย์ประกอบด้วยระบบต่าง ๆ ดังนี้

1. ระบบย่อยอาหาร
2. ระบบหายใจ
3. ระบบไหลเวียนเลือด และระบบน้ำเหลือง
4. ระบบขับถ่าย
5. ระบบต่อมไร้ท่อ
6. ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
7. ระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง
8. ระบบป้องกันร่างกาย (ผิวหนัง และ ภูมิคุ้มกัน)
9. ระบบสืบพันธุ์



ภาพที่ 2 *ระบบต่าง ๆ ของร่างกาย*

ที่มา : *มูลนิธิ สอวน..ชีววิทยา1.หน้า 61*

ใบงานที่ 1

เรื่อง ร่างกายมนุษย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายส่วนประกอบของร่างกาย

คำชี้แจง : ***ให้นักเรียนทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่กล่าวถูกต้อง และเครื่องหมายผิด (x) หน้าข้อความที่กล่าวไม่ถูกต้อง*** (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

..... 1. เซลล์เป็นส่วนประกอบที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต

..... 2. สิ่งมีชีวิตต้องประกอบไปด้วยเซลล์หลายเซลล์จึงจะมีชีวิตอยู่ได้

..... 3. ส่วนประกอบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ ถ้าเรียงจากใหญ่ไปหาเล็กจะได้ดังนี้

เซลล์ ⟶ เนื้อเยื่อ ⟶ อวัยวะ ⟶ ระบบอวัยวะ

..... 4. อวัยวะ คือ โครงสร้างของเนื้อเยื่อหลายชนิดรวมกันทำหน้าที่อย่างเดียวกัน

..... 5. เซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีรูปร่างและขนาดเหมือนกัน และแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตอื่น

..... 6. เนื้อเยื่อ คือ กลุ่มของเซลล์ที่มีรูปร่างเหมือนกันทำหน้าที่อย่างเดียวกัน

..... 7. กล้ามเนื้อลาย ทำงานอยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ เช่น หัวใจ ปอด เป็นต้น

..... 8. เซลล์ 1 เซลล์ก็สามารถทำหน้าที่ได้เท่ากับสิ่งมีชีวิตหนึ่งสิ่งมีชีวิตคือสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

..... 9. ระบบอวัยวะภายในร่างกายมนุษย์มี 10 ระบบที่ทำงานสัมพันธ์กัน

..... 10. ระบบหายใจเป็นระบบที่ทำหน้าที่ลำเลียงสารอาหารและแก๊สออกซิเจนไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น..... เลขที่.....

ใบความรู้ที่ 2

การย่อยอาหารในปาก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายส่วนประกอบ และหน้าที่ของระบบย่อยอาหารของมนุษย์
2. นักเรียนอธิบายกระบวนการย่อยที่เกิดขึ้นในทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์

อาหารประเภทต่างๆ ที่เราบริโภคเข้าไปในร่างกายโดยเฉพาะอาหารที่ให้พลังงาน ล้วนแต่มีโมเลกุล ขนาดใหญ่ เกินกว่าร่างกายจะลำเลียงเข้าสู่เซลล์ได้ จำเป็นต้องแปรสภาพให้มีขนาดเล็กลง การแปรสภาพขนาดของอาหารดังกล่าว เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่อาศัยการทำงานของเอนไซม์ย่อยอาหาร โดยทั่วไปเรียกว่า **น้ำย่อย** จากนั้นโมเลกุลของสารอาหารจะถูกดูดซึมเข้าสู่เซลล์ กระบวนการแปรสภาพอาหารที่มีโมเลกุลใหญ่ให้มีโมเลกุลเล็กลง เรียกว่า **การย่อยอาหาร (Digestion)** ส่วนวิตามิน เกลือแร่ และน้ำจะถูกดูดซึมเข้าสู่เซลล์ได้เลย

2.1 ระบบย่อยอาหาร

ระบบย่อยอาหารของมนุษย์เป็นท่อเปิดทางปากไปสิ้นสุดที่ทวารหนัก แต่ละส่วนของท่อทางเดินอาหารจะมีลักษณะและหน้าที่เฉพาะ การเปลี่ยนแปลงอาหารที่รับประทานเข้าไปมี 2 วิธี คือ

1. **การย่อยเชิงกล (Mechanical digestion)** เป็นกระบวนการทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนที่และการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่อไป ซึ่งยังไม่สามารถทำให้อาหารมีขนาดเล็กสุด ร่างกายจึงไม่สามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์ได้ เช่น การบดเคี้ยวอาหารของฟัน การบีบรัดอาหารของทางเดินอาหาร

2. **การย่อยทางเคมี (Chemical digestion)** เป็นการย่อยอาหารให้มีขนาดเล็กที่สุด โดยการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างอาหารกับน้ำย่อยโดยตรง และจะใช้เอนไซม์หรือน้ำย่อยเข้าเร่งปฏิกิริยา จนได้สารโมเลกุลเล็กที่สุดที่สามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์ได้ ซึ่งสารอาหารที่มีการย่อยเชิงเคมี ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ส่วนเกลือแร่และวิตามินจะดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้โดยตรง

เอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยสารอาหาร เรียกว่า <u>น้ำย่อย</u> มีสมบัติดังนี้

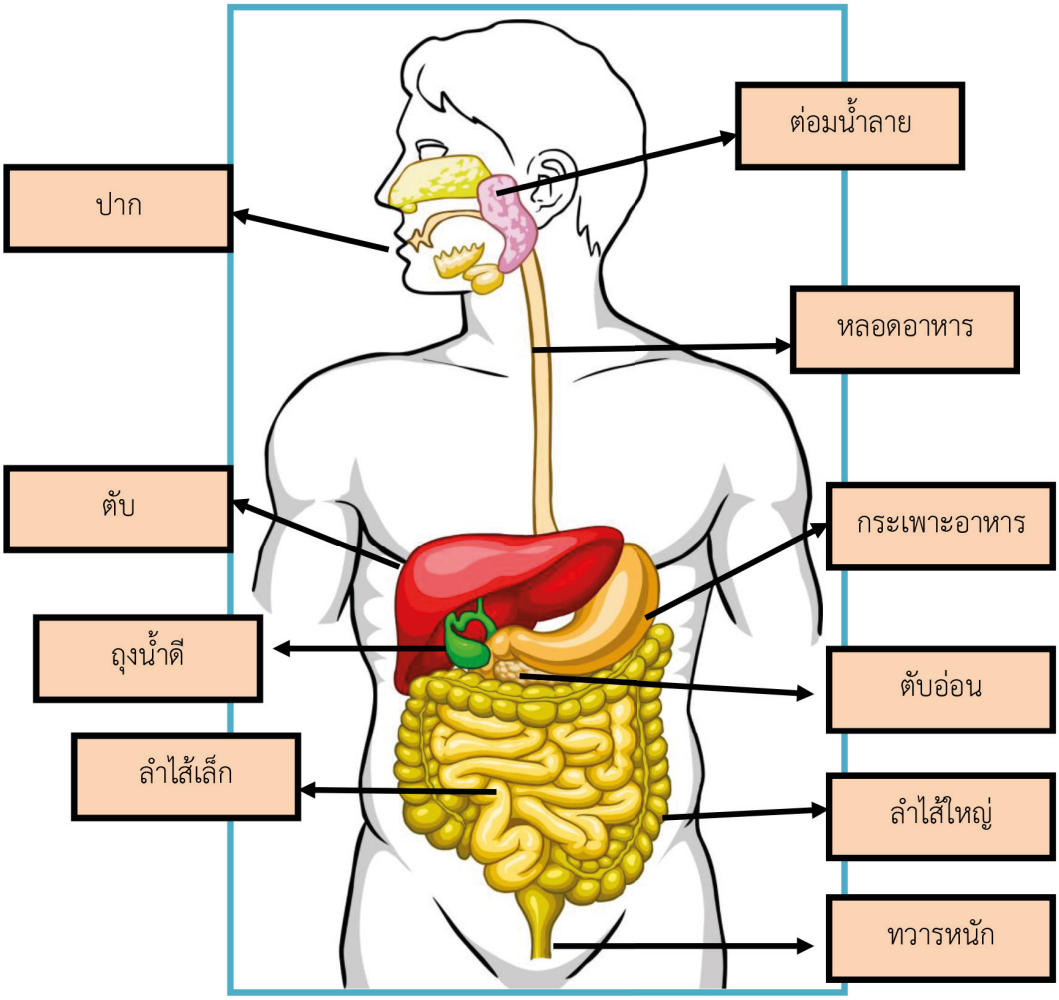
1. เป็นสารประกอบประเภทโปรตีน ช่วยเร่งอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในร่างกายให้เกิดเร็วขึ้นหลังจากเกิดปฏิกิริยาเคมีแล้วจะไม่เปลี่ยนแปลงสภาพและไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

2. การทำงานของน้ำย่อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และค่า pH ที่เหมาะสม เช่น น้ำย่อยที่กระเพาะอาหาร เพปซิน และเรนนิน จะทำงานได้ดีในสภาวะเป็นกรด

3. มีความจำเพาะเจาะจงต่อสารอาหารที่ย่อย เช่น น้ำย่อยที่ย่อยไขมันคือ ไลเปส (Lipase)

2.2 ทางเดินอาหารและการย่อยอาหาร

ทางเดินอาหารเริ่มจากปาก คอหอย หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ไส้ตรง และทวารหนัก (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ทางเดินอาหารของมนุษย์

ที่มา : http://clipart-library.com/digestive-cliparts.html , 2559.

1. ปาก (Mouth)

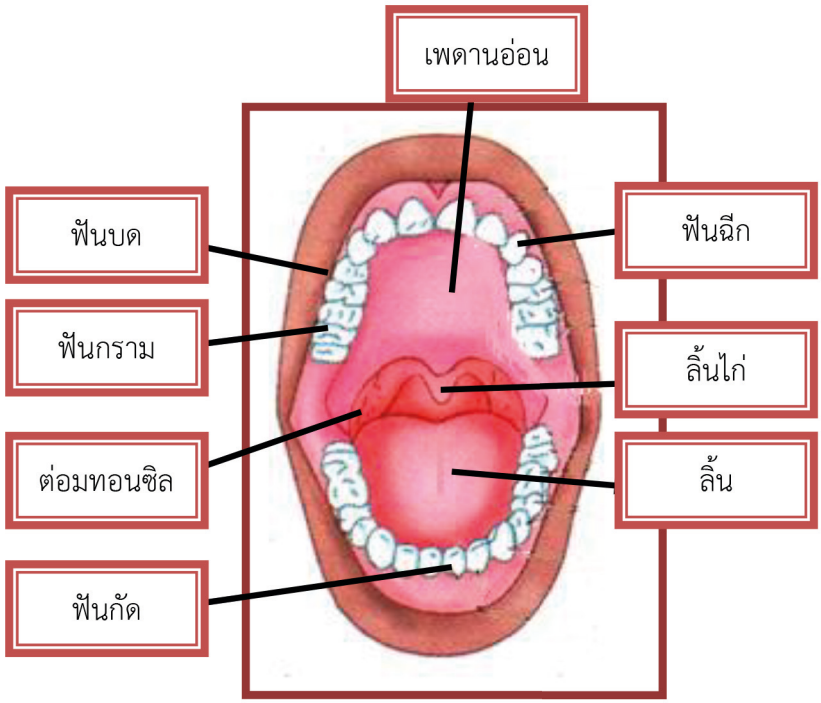
ปากเป็นอวัยวะแรกที่ทำหน้าที่ในการย่อยอาหารแบบเชิงกลโดยการบดเคี้ยวอาหารของฟัน และมีการย่อยเชิงเคมีด้วยน้ำย่อยอะไมเลสหรือไทยาลิน ซึ่งทำหน้าที่ได้ดีที่ pH 6.4 - 7.2

$$\text{แป้ง} \xrightarrow{\text{อะไมเลส}} \text{เดร็กทริน + มอลโทส}$$

ภายในปากมีโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารดังนี้

1.1 ฟัน (Teeth) ที่ทำหน้าที่คอยบดเคี้ยวอาหารให้เล็กลงโดยฟันมี 2 ชุดคือ ฟันน้ำนม และฟันแท้

- ฟันน้ำนม มี 20 ซี่ เริ่มขึ้นเมื่ออายุ 6 เดือนถึง 13 ปี
- ฟันแท้ มี 32 ซี่ โดยฟันบนมี 16 ซี่ และฟันล่างมี 16 ซี่ ประกอบด้วยฟันกัด 8 ซี่ ฟันฉีก 4 ซี่ ฟันบด 8 ซี่ และฟันกราม 12 ซี่ ฟันกรามคู่ที่ 3 ข้างในสุดจะขึ้นตอนอายุ 16 – 25 ปี และในบางคนฟันคู่นี้ไม่ขึ้น เพราะขากรรไกรไม่มีที่ให้ และในบางคนฟันคู่นี้ขึ้นแบบไม่ตั้งตรง และไม่พ้นเหงือก จึงต้องผ่าตัดออก



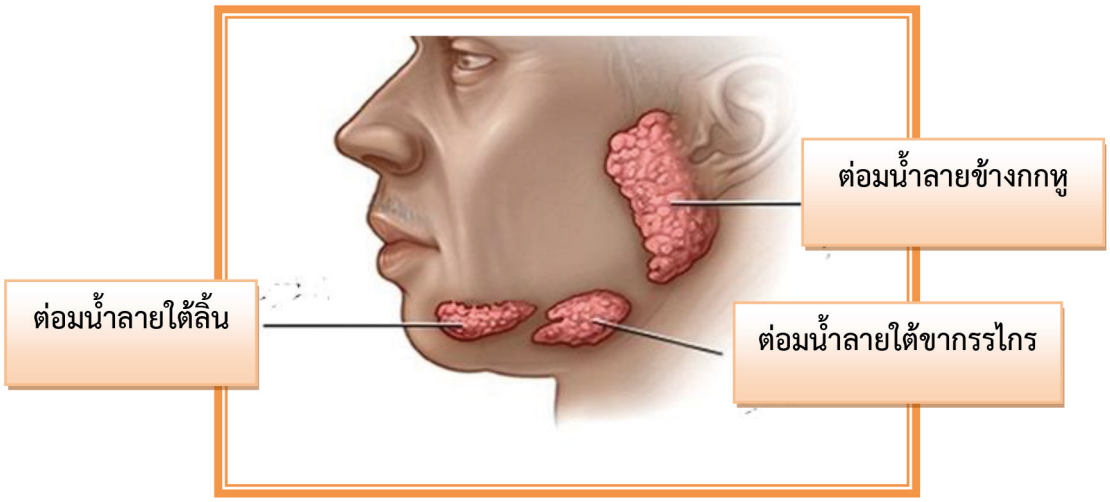
ภาพที่ 4 *ส่วนประกอบภายในปาก*

ที่มา : *http://at-mechanism-live.blogspot.com, 2559*

1.2 เพดานอ่อน (Soft palate) เพดานอ่อนจะเลื่อนปิดปลายโพรงจมูกขณะที่มีการกลืนอาหาร

1.3 ต่อมน้ำลาย (Salivary gland) ทำหน้าที่สร้างน้ำลาย (Saliva) ประกอบด้วย น้ำ น้ำเมือก เอนไซม์อะไมเลส (Amylase) โซเดียมไฮโรเจนคาร์บอเนต ($NaHCO_3$) แร่ธาตุ เช่น ฟอสฟอรัส คลอรีน ต่อมน้ำลายมีด้วยกัน 3 คู่ คือ ต่อมน้ำลายบริเวณกกหู ต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง และต่อมน้ำลายใต้ลิ้น ผลิตน้ำลายได้วันละ 1 – 1.5 ลิตร

1.4 ลิ้น (Tongue) คอยคลุกเคล้าอาหารให้ผสมกับน้ำลายและมีต่อมรับรส (Test bud) กระจายอยู่ทั่ว โดยปลายลิ้นรับรสหวาน โคนลิ้นรับรสขม ข้างลิ้นรับรสเปรี้ยว การย่อยในปากมีเฉพาะการย่อยแป้งเท่านั้น โดยอาหารที่ผ่านการย่อยจะเป็นก้อนเรียกว่า โบลัส (Bolus) แล้วเลื่อนผ่านคอหอยโดยการกลืน



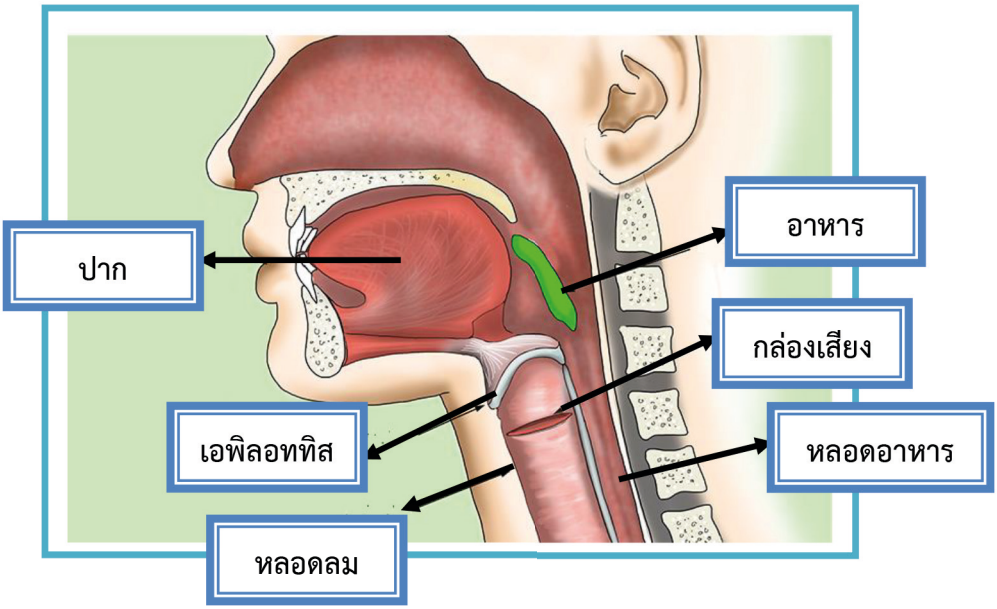
ภาพที่ 5 *ต่อมน้ำลาย*

ที่มา : *http://thaihealthlife.com/ต่อมน้ำลาย, 2559*

เมื่ออาหารผ่านบริเวณต่าง ๆ ของทางเดินอาหาร อาหารแต่ละชนิดจะถูกย่อยที่บริเวณเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่รับประทานอาหารเช้า ที่มีข้าวมันไก่ แตงกวา และนม ซึ่งล้วนให้สารอาหารที่ร่างกายต้องการ อาหารจะถูกจัดการในส่วนต่าง ๆ ของทางเดินอาหารดังนี้

การเคี้ยวและการกลืน

อาหารที่ถูกเคี้ยวแล้ว ก็พร้อมที่จะถูกกลืน กล้ามเนื้อที่ลิ้นและแก้มจะช่วยดันอาหารเข้าคอหอย และเพื่อป้องกันไม่ให้อาหารเข้าสู่หลอดลม ฝาปิดกล่องเสียงหรือเอพิกลอททิส (Epiglottis) จะปิดหลอมลม ทำให้อาหารเคลื่อนเข้าหลอดอาหาร ในกรณีแผ่นเอพิกลอททิสไม่ปิด เช่น คุยหรือหัวเราะเวลากลืนทำให้อาหารลงหลอดลมอาจถึงแก่ชีวิตได้



ภาพที่ 6 *การกลืนอาหาร*

ที่มา : *http://mammothmemory.net/biology/organs-and-systems, 2559*

อาหารเคลื่อนลงตามหลอดอาหารสู่กระเพาะอาหารภายใน 2 – 3 นาที โดยมีเมือกที่หลอดอาหารเป็นตัวช่วย และการบีบตัวเป็นคลื่นของหลอดอาหารที่เรียกว่า เพอริสทัลซีส (Peristalsis) ซึ่งการบีบตัวลักษณะนี้เกิดขึ้นตลอดทางเดินอาหาร ทำให้อาหารเคลื่อนที่ทางเดียว

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การย่อยแป้งในปาก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนทดลอง เรื่อง การย่อยแป้งในปาก

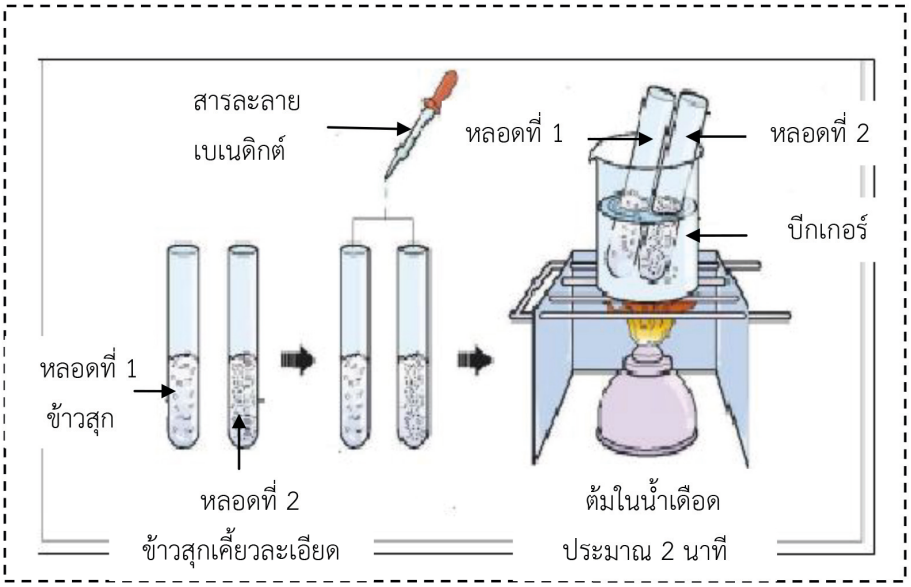
อุปกรณ์การทดลอง

1.	ข้าวสุก	1	ช้อนโต๊ะ
2.	สารละลายเบเนดิกต์	3	ลูกบาศก์เซนติเมตร
3.	บีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตรพร้อมน้ำ	1	ใบ
4.	หลอดทดลองขนาดกลาง	2	หลอด
5.	ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1	ชุด

วิธีการทดลอง

1. แบ่งข้าวสุกประมาณ 1 ช้อนโต๊ะออกเป็น 2 ส่วน โดยใส่ส่วนที่ 1 ลงในหลอดทดลองหลอดที่ 1 และข้าวสุกส่วนที่ 2 เคี้ยวให้ละเอียดนาน 30 วินาที แล้วใส่ลงในหลอดทดลองหลอดที่ 2

2. หยดสารละลายเบเนดิกต์ลงในหลอดทดลองทั้ง 2 หลอด หลอดละประมาณ 5 – 7 หยด แล้วนำไปต้มในน้ำเดือดประมาณ 2 นาที สังเกตและบันทึกผล



ภาพที่ 7 *การทดลองการย่อยแป้ง*

ที่มา : *http://www.วิทยาศาสตร์ออนไลน์.com/worksheetm-2, 2559.*

แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การย่อยแป้งในปาก

คำชี้แจง :

1. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องการย่อยแป้งในปากและวางแผนการทำงานภายในกลุ่ม
2. คุณอำนวยออกมารับตะกร้าอุปกรณ์การทดลอง
3. ปฏิบัติการทดลองตามวิธีการทดลองที่กำหนดไว้
4. เมื่อปฏิบัติการทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย พร้อมทั้งเขียนผลการทดลองลงในกระดาษแผ่นใหญ่ และตอบคำถามหลังการทดลอง

กลุ่มที่.....

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม

1. .....เลขที่.....คุณอำนวย
2. .....เลขที่.....คุณวางแผน
3. .....เลขที่.....คุณจัดการความรู้
4. .....เลขที่.....คุณเสนอ
5. .....เลขที่.....คุณกิจกรรม

สมมติฐานการทดลอง

.....

.....

ตัวแปรในการทดลอง

ตัวแปรต้น

.....

ตัวแปรตาม

.....

ตัวแปรควบคุม

.....

ตารางบันทึกกิจกรรม (2 คะแนน)

หลอดทดลอง	ผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	
	ก่อนต้ม	หลังต้ม
หลอดที่ 1 ข้าวสุก + สารละลายเบเนดิกต์		
หลอดที่ 2 ข้าวสุกที่เคี้ยวละเอียด + สารละลายเบเนดิกต์		

สรุปผลการทำกิจกรรม (2 คะแนน)

.....

.....

.....

คำถามหลังการทำกิจกรรม (6 คะแนน)

1. สีที่สังเกตได้จากหลอดทดลองที่ 1 และ 2 ก่อนต้มคือสี (1 คะแนน)

   .....

   .....

   .....

2. เมื่อต้มหลอดทดลองที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่ (1 คะแนน)

   .....

   .....

   .....

3. หลอดทดลองทั้ง 2 หลอด มีการเปลี่ยนแปลงเหมือนหรือแตกต่างกันในลักษณะใด (2 คะแนน)

   .....

   .....

   .....

4. สารสีเหลืองที่พบในหลอดทดลองคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร (2 คะแนน)

   .....

   .....

   .....

ใบงานที่ 2

เรื่อง การย่อยอาหารในปาก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายส่วนประกอบ และหน้าที่ของระบบย่อยอาหารของมนุษย์
2. นักเรียนอธิบายกระบวนการย่อยที่เกิดขึ้นในทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์

คำชี้แจง : *จงเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้องและสมบูรณ์ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)*

การย่อยในปากมี 2 แบบ คือ การย่อยเชิงกลโดยการ (1) .....ทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง เพื่อเพิ่มพื้นที่ให้อาหารที่กินเข้าไปให้มีโอกาสสัมผัสกับเอนไซม์ในน้ำลาย ซึ่งมีชื่อเรียกว่า (2) ..... หรือ ไทยาลิน ได้มากขึ้น เอนไซม์เป็นสารประกอบประเภท (3) ..... ช่วยเร่งปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ให้เร็วขึ้น เราเรียกการย่อยโดยใช้เอนไซม์เข้ามาช่วยว่า (4) .....ภายในปากประกอบด้วย ฟัน ทำหน้าที่ บดเคี้ยวอาหารให้อาหารมีขนาดเล็กลง (5) .....มี 3 คู่ ได้แก่ ต่อมน้ำลายใต้ลิ้น 1 คู่ (6) .....และต่อมน้ำลายใต้กกหู 1 คู่ น้ำลายภายในปากถูกผลิตขึ้นวันละ 1 – 1.5 ลิตร มีค่า pH (7)..... หลังจากที่นักเรียนกินข้าวซึ่งเป็นสารอาหารประเภท (8) .....จะถูกเปลี่ยนให้เป็นน้ำตาล (9) ..... จากนั้นอาหารจะถูกกลืน ลงสู่หลอดอาหารซึ่งเป็นท่อที่มีความยาว 10 นิ้ว อาหารจะมีลักษณะเป็นก้อนเนื่องจากมีการบีบตัวของหลอดอาหารที่เรียกว่า (10) ..... ลงสู่กระเพาะอาหารภายใน 2 – 3 นาที

ชื่อ –สกุล ..... ชั้น..... เลขที่.....

ใบความรู้ที่ 3

เรื่อง การย่อยอาหารในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก

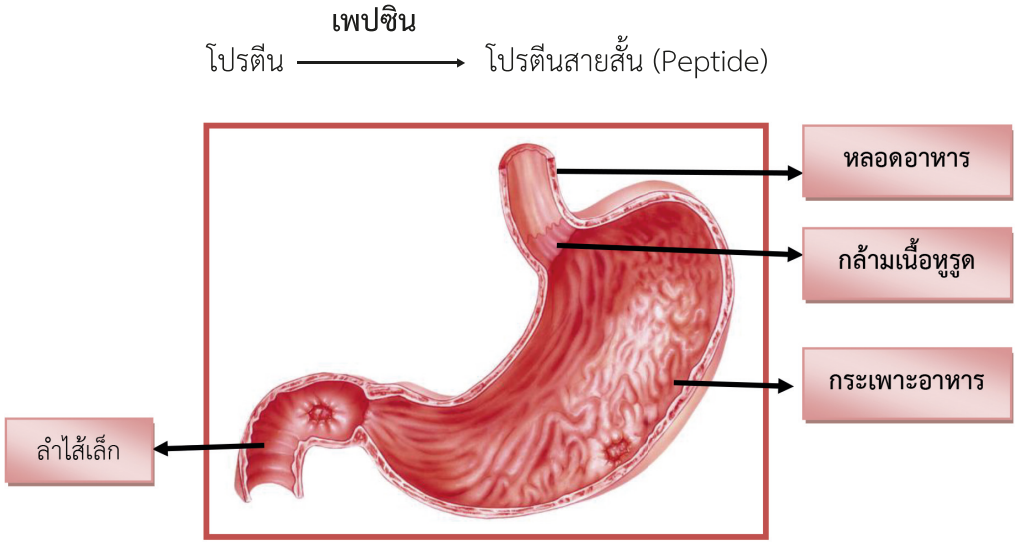
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายส่วนประกอบ และหน้าที่ของระบบย่อยอาหารของมนุษย์
2. นักเรียนอธิบายกระบวนการย่อยที่เกิดขึ้นในทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์

กระเพาะอาหาร (Stomach)

เมื่ออาหารลงมาถึงกระเพาะอาหาร ซึ่งอยู่ทางด้านบนซ้ายของช่องท้องดังภาพที่ 8 กระเพาะอาหารเป็นถุงกล้ามเนื้อเรียบจุอาหารแต่ละครั้งได้ประมาณ 3 ลิตร มีหูรูดทั้ง 2 ด้าน หูรูดด้านติดกับหลอดอาหารจะเปิดเพื่อให้อาหารเข้าสู่กระเพาะอาหาร หูรูดด้านล่างจะยังคงปิด เพื่อให้อาหารอยู่ในกระเพาะอาหาร ซึ่งใช้เวลาประมาณ 2 – 4 ชั่วโมง อาหารบางส่วนจะถูกย่อย และอาหารอยู่ในสภาพของเหลว หูรูดด้านล่างจึงเปิดเพื่อให้อาหารลงสู่ลำไส้เล็ก

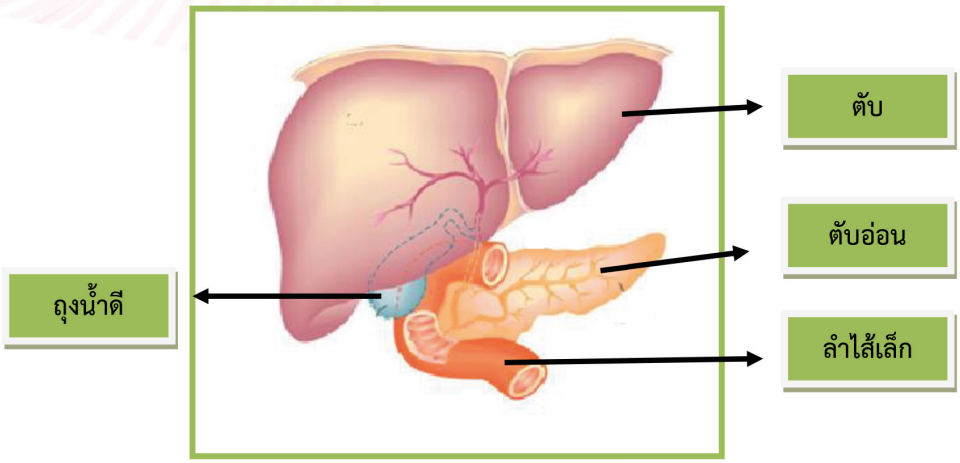
ภายในกระเพาะอาหาร มีต่อมสร้างกรดเกลือ เอนไซม์เพปซิน (Pepsin) และมีเมือกเคลือบผิวของกระเพาะอาหาร เพื่อไม่ให้เอนไซม์และกรดทำลายผิวกระเพาะอาหารซึ่งทำให้เกิดแผลได้ เอนไซม์เพปซินจะย่อยโปรตีน เช่น เนื้อไกในมื้ออาหาร ทำให้อาหารอยู่ในสภาพของเหลวข้น ซึ่งจะทยอยลงสู่ลำไส้เล็กเป็นระยะ ๆ



ภาพที่ 8 กระเพาะอาหาร

ที่มา : *www.honestdocs.co/gastrointestinal-disorders-59975397, 2559*

ลำไส้เล็ก (Small Intestine)

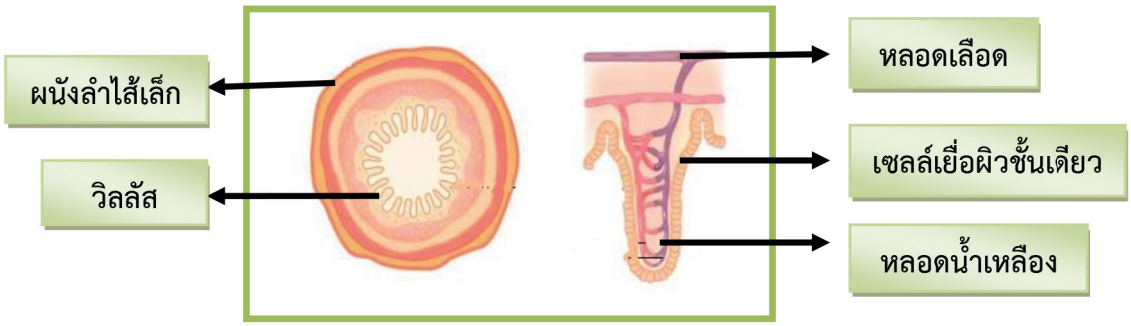


ภาพที่ 9 *อวัยวะการย่อยอาหารในลำไส้เล็ก*

ที่มา : *https://medium.com/arincare-com, 2559*

ลำไส้เล็กยาวประมาณ 6 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร ขดไปมาภายในช่องท้อง อาหารที่มาถึงลำไส้เล็กบางอย่างยังไม่ถูกย่อย ภายในลำไส้เล็กมีต่อมจำนวนเป็นล้าน ๆ ที่สร้างน้ำย่อยหลายชนิด ยังได้รับน้ำย่อยจากตับอ่อน และน้ำดีจากตับ น้ำดีสร้างจากตับ เก็บที่ถุงน้ำดี น้ำดีไม่ใช่น้ำย่อย แต่เป็นตัวช่วยให้ไขมันแตกตัวเป็นหยดเล็ก ๆ เพื่อถูกย่อยได้ง่าย น้ำย่อยจากตับอ่อน มีทั้งที่ย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน น้ำย่อยไขมัน คือ ไลแปส (Lipase) ที่ย่อยน้ำมันในข้าวมันและส่วนที่เป็นมันในเนื้อไก่ที่รับประทานเข้าไป

ที่ลำไส้เล็กจะเป็นส่วนสุดท้ายที่มีการย่อย ซึ่งจะได้น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวจากคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนจากโปรตีน กรดไขมันและกลีเซอรอล (Glycerol) จากไขมัน ดังสรุปในตารางที่ 1



ภาพที่ 10 *ภาพตัดตามขวางของลำไส้เล็ก*

ที่มา : *sites.google.com/site/bodyssystems/rabb-yxy-xahar/lasilek, 2559*

ตารางที่ 1 สรุปการย่อยอาหารและผลผลิตที่ได้ในระบบย่อยอาหาร

อวัยวะ	หน้าที่	สารที่รับผล	ผลผลิตที่ได้
ฟัน	เคี้ยวและบด	อาหารทุกชนิด	อาหารชิ้นเล็กลง
ต่อมน้ำลาย	หลั่งน้ำลายและเอนไซม์อะไมเลส	แป้ง	น้ำตาลมอลโทส
หลอดอาหาร	ลำเลียงอาหาร	อาหารทุกชนิด	-
กระเพาะอาหาร	คลุกเคล้าอาหาร หลั่งเอนไซม์เพปซินและกรดเกลือ	โปรตีน	เพปไทด์
ตับอ่อน	หลั่งเอนไซม์ - อะไมเลส - ทริปซิน - ไลเปส หลั่งไฮโดรเจนคาร์บอเนต	 แป้ง โปรตีน ไขมัน	 น้ำตาลมอลโทส เพปไทด์ กรดไขมันและกลีเซอรอล ลดความเป็นกรด
ตับ	สร้างน้ำดี	ทำให้ไขมันแตกตัว	กรดไขมันขนาดเล็ก
ลำไส้เล็ก	หลั่งเอนไซม์ - มอลเทส - ซูเครส - แลคเทส - เพปติเดส ดูดซึมสารอาหาร	 มอลโทส ซูโครส แลคโทส พอลิเพปไทด์	 กลูโคส กลูโคส, ฟรักโทส กลูโคส, กาแลคโทส กรดอะมิโน
ลำไส้ใหญ่	ดูดน้ำ วิตามินและแร่ธาตุ	-	-
ทวารหนัก	ถ่ายอุจจาระ	-	-

เมื่อย่อยได้โมเลกุลของสารอาหารที่เซลล์ของร่างกายใช้ได้ที่ลำไส้เล็กนี้ จะมีการดูดซึมโมเลกุลของสารอาหาร ซึ่งผนังด้านในลำไส้เล็กจะเพิ่มเนื้อที่โดยแยกเป็นรูปนิ้วมือยื่นเข้าไปในช่องทางเดินอาหาร เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิว เรียกว่า วิลไล (Villi) ตามภาพที่ 10 ซึ่งบุด้วยเยื่อบุผิวชั้นเดียว สารอาหารจะถูกดูดซึมผ่านเซลล์เหล่านี้เข้าสู่หลอดเลือดและหลอดน้ำเหลืองที่อยู่รอบ ๆ โดยน้ำตาล และกรดอะมิโนจะเข้าสู่หลอดเลือดแล้วผ่านเข้าตับก่อนเข้าหัวใจ เพื่อส่งไปยังเซลล์ทั่วร่างกาย ส่วนกรดไขมันเข้าทางหลอดน้ำเหลืองก่อนแล้วค่อยเข้าสู่หลอดเลือดแล้วเข้าสู่หัวใจเพื่อส่งออกไปยังเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายอาหารอยู่ในลำไส้เล็กประมาณ 5 – 6 ชั่วโมง

ใบงานที่ 3

เรื่อง การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายส่วนประกอบ และหน้าที่ของระบบย่อยอาหารของมนุษย์
2. นักเรียนอธิบายกระบวนการย่อยที่เกิดขึ้นในทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความในช่องว่างให้ถูกต้อง (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

1

อาหารในภาพมีสารอาหารประเภท.....

มีการย่อยครั้งแรกที่อวัยวะ.....

โดยใช้เอนไซม์.....

2

อาหารในภาพมีสารอาหารประเภท.....

มีการย่อยครั้งแรกที่อวัยวะ.....

โดยใช้เอนไซม์.....

3

อาหารในภาพมีสารอาหารประเภท.....

มีการย่อยครั้งแรกที่อวัยวะ.....

โดยใช้เอนไซม์.....

สารที่ได้จากการย่อย.....

ชื่อ –สกุล ..... ชั้น..... เลขที่.....

ใบความรู้ที่ 4

เรื่อง ลำไส้ใหญ่

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายส่วนประกอบ และหน้าที่ของระบบย่อยอาหารของมนุษย์
2. นักเรียนอธิบายกระบวนการย่อยที่เกิดขึ้นในทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์

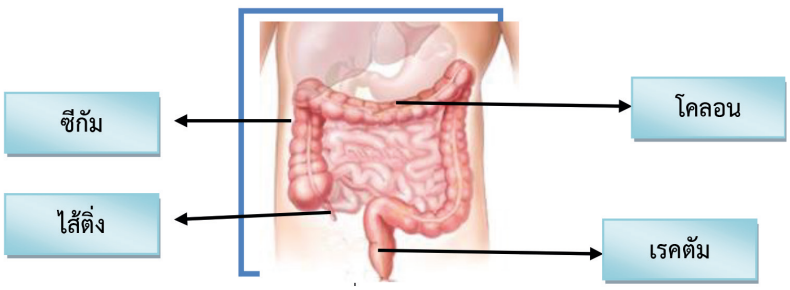
หลังจากที่สารอาหารถูกดูดซึมที่บริเวณลำไส้เล็กแล้ว ส่วนที่เหลือก็จะเคลื่อนลงสู่ลำไส้ใหญ่ ซึ่งต่อกับลำไส้เล็กบริเวณล่างขวาของช่องท้อง วกขึ้นทางด้านบนและขวางมาทางด้านซ้ายและวกลง เป็นไส้ตรง และออกสู่ทวารหนัก ที่ลำไส้ใหญ่มีติ่งยื่นออกมา เป็นโครงสร้างในระบบภูมิคุ้มกัน ลำไส้ใหญ่ยาวประมาณ 1.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 6.5 เซนติเมตร แบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. **ซีกัม (Caecum)** เป็นลำไส้ใหญ่ส่วนแรกต่อจากลำไส้เล็ก ทำหน้าที่รับกากอาหารจากลำไส้เล็ก ที่ซีกัมมีส่วนของไส้ติ่ง (Vermifrom appendix) ยื่นออกมา

2. **โคลอน (Colon)** เป็นลำไส้ใหญ่ส่วนที่ยาวที่สุดประกอบด้วยลำไส้ใหญ่ขวา ลำไส้ใหญ่กลาง และลำไส้ใหญ่ซ้าย ทำหน้าที่ดูดซึมน้ำ วิตามิน และแร่ธาตุ

3. **ไส้ตรงหรือเรกทัม (Rectum)** เมื่อกากอาหารเข้าสู่ไส้ตรงจะทำให้เกิดความรู้สึกอยากถ่ายขึ้น เพราะความดันในไส้ตรงเพิ่มขึ้นเป็นผลทำให้กล้ามเนื้อหูรูดที่ทวารหนักอันใน ซึ่งทำงานนอกอำนาจจิตใจเปิดออก แต่กล้ามเนื้อหูรูดที่ทวารหนักอันนอกเปิดออกเมื่อร่างกายต้องการ ซึ่งจะทำให้เกิดการถ่ายอุจจาระออกทางทวารหนัก (Anus) ต่อไป

ส่วนของอาหารที่ไม่ถูกดูดซึมลงมาที่ลำไส้ใหญ่จะเป็นพวก เส้นใย ส่วนของน้ำดี และแบคทีเรีย ลำไส้ใหญ่ดูดกลับน้ำและแร่ธาตุ ที่ละลายในน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ที่ลำไส้ใหญ่ยังมีแบคทีเรีย E.Coli สร้างวิตามินบี 12 และวิตามินเค ส่งกลับให้ร่างกาย ส่วนกากอาหารที่เหลือจะค้างอยู่ที่ลำไส้ใหญ่ใช้เวลาประมาณ 12 – 20 ชั่วโมงจะเคลื่อนที่สู่ไส้ตรง รวบรวมออกทางทวารหนักเป็นอุจาระ ตัวอย่างเช่นระยะเวลาข้าวมันไก่เดินทางตั้งแต่ต้นจนสุดท้ายกินเวลาประมาณ 24 - 33 ชั่วโมง การถ่ายอุจาระเป็นการขับกากอาหารจัดอยู่ในระบบย่อยอาหาร



ภาพที่ 11 ลำไส้ใหญ่

ที่มา : *https://www.health-th.com, 2559*

ใบงานที่ 4

เรื่อง การย่อยในลำไส้เล็ก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายส่วนประกอบ และหน้าที่ของระบบย่อยอาหารของมนุษย์
2. นักเรียนอธิบายกระบวนการย่อยที่เกิดขึ้นในทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์

คำชี้แจง : ***ให้นักเรียนจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กันโดยนำตัวอักษรทางด้านขวามือ มาเติมหน้าข้อความด้านซ้ายมือ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)***

..... 1.	อะไมเลส	ก. ย่อยสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน
..... 2.	มอลเทส	ข. สร้างน้ำดีเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี ทำลายเชื้อโรค และสารบางชนิดที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เก็บสะสมวิตามินและธาตุเหล็ก
..... 3.	น้ำดี	ค. สร้างเอนไซม์อะไมเลส ไลเพส ทริปซิน และสร้างสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต
..... 4.	ซูเครส	ง. ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลมอลโทส
..... 5.	แลคเทส	จ. ย่อยไขมันขนาดเล็กให้เป็นกรดไขมัน และกลีเซอรอล
..... 6.	ตับ	ฉ. ย่อยแลคโทสให้เป็นกลูโคส และกาแลคโทส
..... 7.	ลำไส้เล็ก	ช. ย่อยซูโครสให้เป็นกลูโคส และฟรักโทส
..... 8.	ไลเปส	ซ. ย่อยมอลโทสให้เป็นกลูโคส
..... 9.	ตับอ่อน	ฌ. ทำให้ไขมันแตกตัวเป็นเม็ดเล็กลง
..... 10.	เบส	ญ. สภาวะเหมาะสมกับการทำงานของเอนไซม์ในลำไส้เล็ก

ชื่อ –สกุล ..... ชั้น..... เลขที่.....

ใบความรู้ที่ 5

เรื่อง โรคในทางเดินอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ที่จะต้องดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำหน้าที่เป็นปกติ

ระบบทางเดินอาหาร คือ อวัยวะของร่างกาย ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร ซึ่งรวมทั้งการดูดซึมและการขับถ่ายของเสีย อวัยวะดังกล่าว ได้แก่ปาก คอหอย กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ตับ ถุงน้ำดี และตับอ่อนก็อาจจัดอยู่ในระบบนี้ด้วย อาการที่พบบ่อยในโรคระบบทางเดินอาหารมีดังนี้

ท้องผูก

อาการท้องผูกมีสาเหตุได้มากมาย เช่นมีไข้ ขาดน้ำ ซึ่งเมื่อได้รับการรักษาให้หายแล้ว อาการท้องผูกจะหายไป ส่วนอาการท้องผูกเป็นนิสัย เกิดจากลำไส้ทำงานเชื่องช้ากว่าธรรมดา ร่วมกับความไม่พยายามที่จะถ่ายอุจจาระให้เป็นเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อมีอาการปวด ทำให้มีนิสัยถ่ายอุจจาระไม่เป็นประจำในเวลาที่สมควร อาการท้องผูกอาจแสดงว่า เป็นโรคของลำไส้ที่ร้ายแรงก็ได้ เช่น ลำไส้อุดกั้น เป็นต้น

ภาวะตับวาย

ภาวะตับวาย คือ ภาวะที่ตับไม่สามารถทำหน้าที่ได้ตามปกติ ทำให้เกิดอาการต่าง ๆ ตามมา อาการที่พบในภาวะตับวายมีได้หลายชนิด เช่น สุขภาพโดยทั่วไปไม่แข็งแรง การหมุนเวียนของเลือดผิดปกติ ทำให้มีเลือดไหลสู่แขนขามาก มีการคั่งค้างของคาร์บอนไดออกไซด์ ปลายมือปลายเท้าแดง (flush) หัวใจเต้นเร็วเกินปกติ เกิดอาการดีซ่านอาจมีผิวหนัง สีเขียวคล้ำ ไข้ หายใจมีกลิ่น ฝ่ามือมีสีแดง มีสารน้ำในช่องท้อง ท้องมานไม่มีประจำเดือน อัณฑะเหี่ยว ในผู้ป่วยที่มีอาการมาก ความรู้สึกตัวจะเสียไป จนอาจถึงหมดสติได้ การนอนอาจผิดปกติ เช่นนอนมากเวลากลางวัน แต่กลางคืนกลับไม่หลับ และเอะอะ ความจำ และความฉลาดเสื่อมลง พูดไม่ชัด เสียงค่อย และมือมักสั่น

โรคกระเพาะอาหารอักเสบ

โรคกระเพาะอาหาร หมายถึง โรคที่มีแผลในกระเพาะอาหารหรือลำไส้เล็กส่วนต้น หรือมีการอักเสบของเยื่อกระเพาะอาหาร คนที่เป็นโรคนี้แล้วสามารถรักษาให้หายขาดได้ ส่วนมากมักจะเป็นเรื้อรัง หรือเป็นนาน ๆ ถ้าไม่รักษาหรือปฏิบัติตัวให้ถูกต้องจะมีอาการเป็น ๆ หาย ๆ และถ้าปล่อยให้เป็นมาก จะทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนซึ่งเป็นอันตรายถึงชีวิตได้

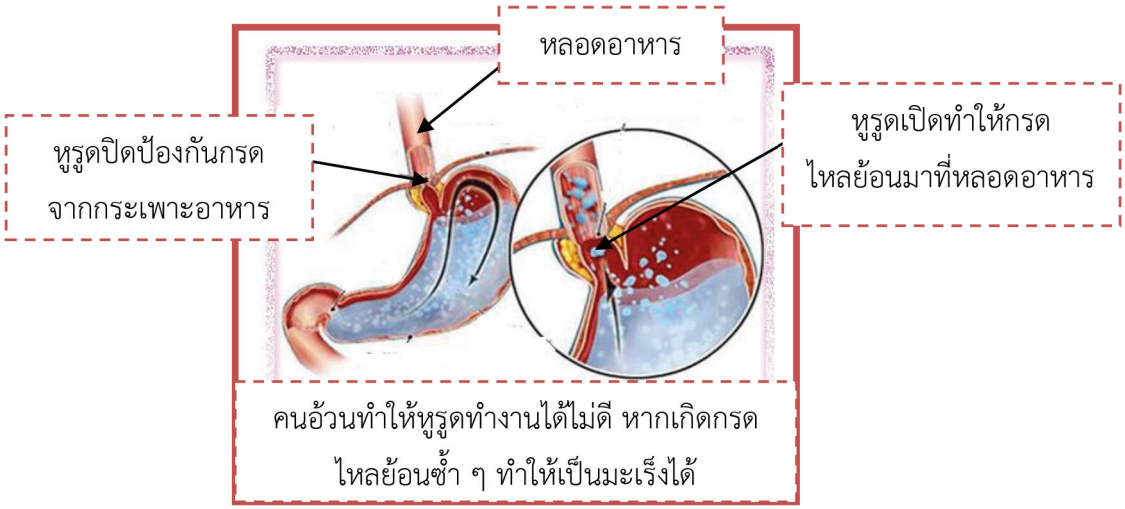
โรคกรดไหลย้อน

โรคกรดไหลย้อน หมายถึง ภาวะที่กรดในกระเพาะไหลย้อนมาในหลอดอาหารทำให้เกิดการอักเสบของหลอดอาหารทำให้เกิดอาการเจ็บแน่นหน้าอก หรือแสบหน้าอกบางครั้งอาจจะรู้สึกรสเปรี้ยวโดยเมื่อเรารับประทานอาหารทางปาก อาหารจะถูกเคี้ยวและกลืนเข้าหลอดอาหาร อาหารจะถูกบีบไล่ไปยังกระเพาะอาหาร ระหว่างรอยต่อของกระเพาะอาหารและหลอดอาหารจะมีหูรูดหรือที่เรียกว่า Sphincter ทำหน้าที่ปิดมิให้อาหารหรือกรดไหลย้อนกลับไปยังหลอดอาหาร เมื่ออาหารอยู่ในกระเพาะจะมีกรดออกมาจำนวนมาก และเมื่ออาหารได้รับการย่อยแล้วจะถูกบีบต่อไปยังลำไส้เล็ก

อาการของโรคกรดไหลย้อน

มีอาการแสดงที่สำคัญ คือ อาการทางหลอดอาหาร และอาการทางกล่องเสียงและปอด โดยอาการทางหลอดอาหารมีดังนี้

- อาการปวดแสบร้อนบริเวณหน้าอก และลิ้นปี่ (heart burn) บางครั้งอาจจะร้าวไปที่คอได้ ซึ่งจะเป็นมากขึ้นภายหลังรับประทานอาหารมื้อหนัก การโน้มตัวไปข้างหน้า การยกของหนัก หรือการนอนหงาย
- รู้สึกเหมือนมีรสขมของน้ำดี หรือมีรสเปรี้ยวของกรดในคอหรือปาก (เรอเปรี้ยว)
- รู้สึกมีก้อนอยู่ในคอ
- กลืนลำบาก หรือกลืนแล้วเจ็บ
- เจ็บคอหรือแสบลิ้นเรื้อรัง โดยเฉพาะในตอนเช้า
- มีเสมหะอยู่ในคอ หรือระคายตลอดเวลา
- เรอบ่อย คลื่นไส้
- รู้สึกจุกแน่นอยู่ในหน้าอก คล้ายอาหารไม่ย่อย



ภาพที่ 12 *โรคกรดไหลย้อน*

ที่มา : *http://www.surachetclinic.com, 2559*

ใบงานที่ 5

เรื่อง การย่อยอาหารในร่างกาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายกระบวนการย่อยที่เกิดขึ้นในทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์

ชื่อ –สกุล ..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ***ให้นักเรียนเขียนไทม์ไลน์ (Time line)ของระบบย่อยอาหารตั้งแต่เริ่มจนถึงสุดท้าย***

(คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

“เด็กชายปรินธรกินข้าวเช้าเป็นข้าวมันไก่ แตงกวา และนมเป็นอาหารเช้าก่อนไปโรงเรียน ในเวลา 7.00 น. ของวันที่ 9 เมษายน 2559”

.....	9 เม.ย. 59 07.00 น	
	9 เม.ย. 59 07.03 น	.....
.....	9 เม.ย. 59 11.00 น	
	9 เม.ย. 59 17.00 น	.....
.....	10 เม.ย. 59 03.00 น	
	10 เม.ย. 59 07.00 น	.....

ใบความรู้ที่ 6

เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนระบุโครงสร้างที่สำคัญของระบบย่อยอาหารของสัตว์บางชนิด

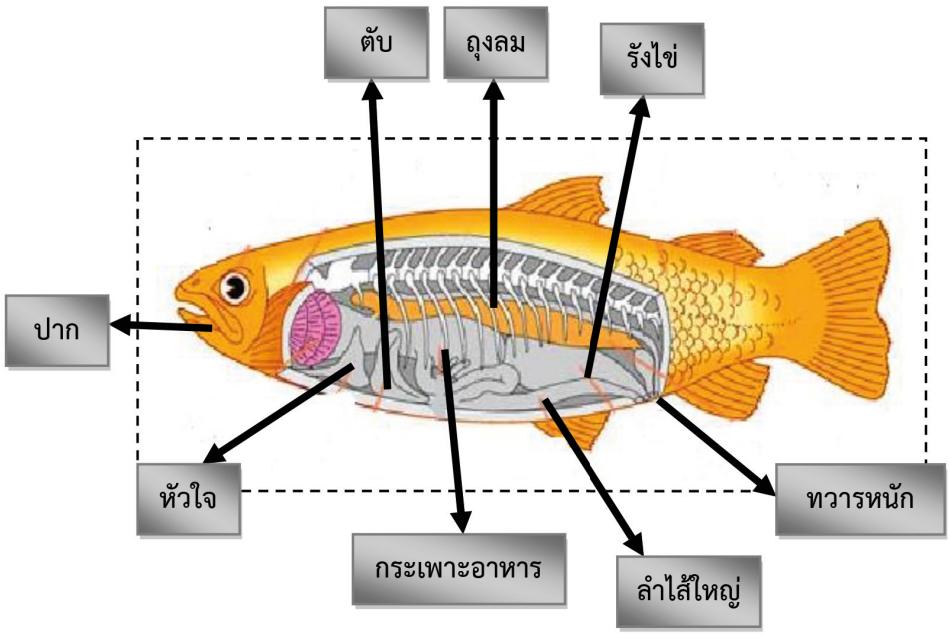
การย่อยอาหารของสัตว์อื่น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. การย่อยอาหารแบบสมบูรณ์ คือ มีปากให้อาหารเข้า และทวารหนักให้กากอาหารออก นอกจากนี้ยังมีต่อมน้ำลาย ต่อมสร้างน้ำย่อยสำหรับย่อยอาหารทำให้ประสิทธิภาพการย่อยอาหารดี

2. การย่อยอาหารแบบไม่สมบูรณ์ คือ มีทางเข้าและทางออกของอาหารอยู่ทางเดียวกัน คือ เป็นทั้งปากและทวารหนัก

1. การย่อยอาหารแบบสมบูรณ์ (Complete digestive tract)

1.1 ปลา ระบบย่อยอาหารของปลาเริ่มจากปากไปยังคอหอย กระเพาะอาหารและลำไส้ มีอวัยวะช่วยในการย่อยอาหาร ได้แก่ ตับ และตับอ่อน หลังจากการย่อยและการดูดซึม กากอาหาร จะถูกส่งออกทางทวารหนัก ซึ่งปลาที่กินพืชเป็นอาหารจะมีทางเดินอาหารยาวกว่าปลาที่กินเนื้อสัตว์

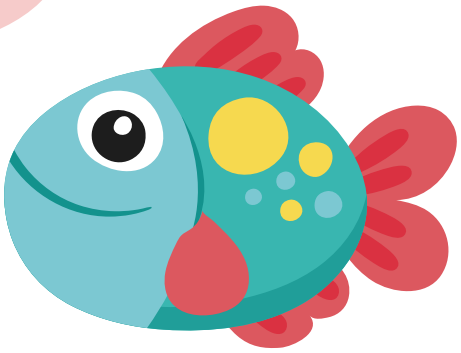


ภาพที่ 13 ระบบย่อยอาหารของปลา

ที่มา :https://sites.google.com/site/rungnaphasaengsai/bth-thi, 2559

รู้หรือไม่

ปลากินพืชมีทางเดินอาหารยาวกว่าปลากินสัตว์ คือ มีลำไส้ยาวกว่านั่นเอง เนื่องจากการย่อยพืช (เซลลูโลส) โดยเอนไซม์เซลลูโลสที่ได้จากแบคทีเรียในลำไส้นั้นเกิดขึ้นช้า ดังนั้นการมีลำไส้ที่ยาวจะช่วยเพิ่มระยะเวลาในการย่อยพืช และช่วยเพิ่มพื้นที่ ผิวสัมผัสสำหรับการย่อยและการดูดซึมอาหารของลำไส้



1.2 สัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น วัว ควาย มีทางเดินอาหารต่างจากคน เพราะต้องมีบริเวณ “พักอาหาร” เพื่อให้จุลินทรีย์ย่อยเซลลูโลส การเคี้ยวเอื้องและการสำรอกจะทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง เป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวในการสัมผัสกับเอนไซม์ ทำให้การย่อยสลายและการหมักของจุลินทรีย์ มีประสิทธิภาพ กระเพาะอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง มี 4 ส่วน (เป็นหลอดอาหารที่ขยายใหญ่ 3 ส่วน และกระเพาะจริง 1 ส่วน)

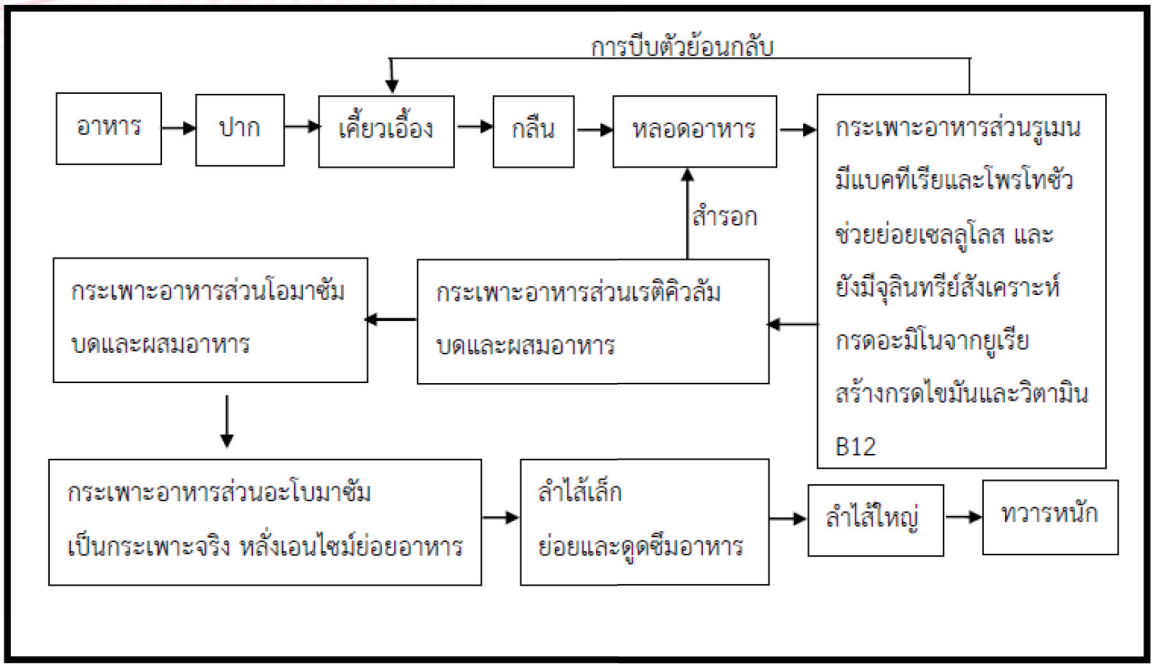
1. รูเมน (Rumen) มีชื่อเรียกเครื่องในว่า “กระเพาะผ้าขี้ริ้ว” เป็นส่วนของหลอดอาหารที่ขยายตัว ส่วนนี้มีแบคทีเรียและโพรโทซัวช่วยย่อยสลายเซลลูโลส และมีจุลินทรีย์อาศัยอยู่ทำให้เกิดกระบวนการหมักได้สารมีประโยชน์ เช่น B12, กรดอะมิโน

2. เรติคิวลัม (Reticulum) มีชื่อเรียกเครื่องในว่า “กระเพาะรังผึ้ง” จะทำหน้าที่ขยอกเอาหญ้าที่จุลินทรีย์ช่วยย่อยมาแล้วในเบื้องต้นออกมาสู่ปาก เพื่อเคี้ยวอีกทีหนึ่ง เรียกว่า เคี้ยวเอื้อง

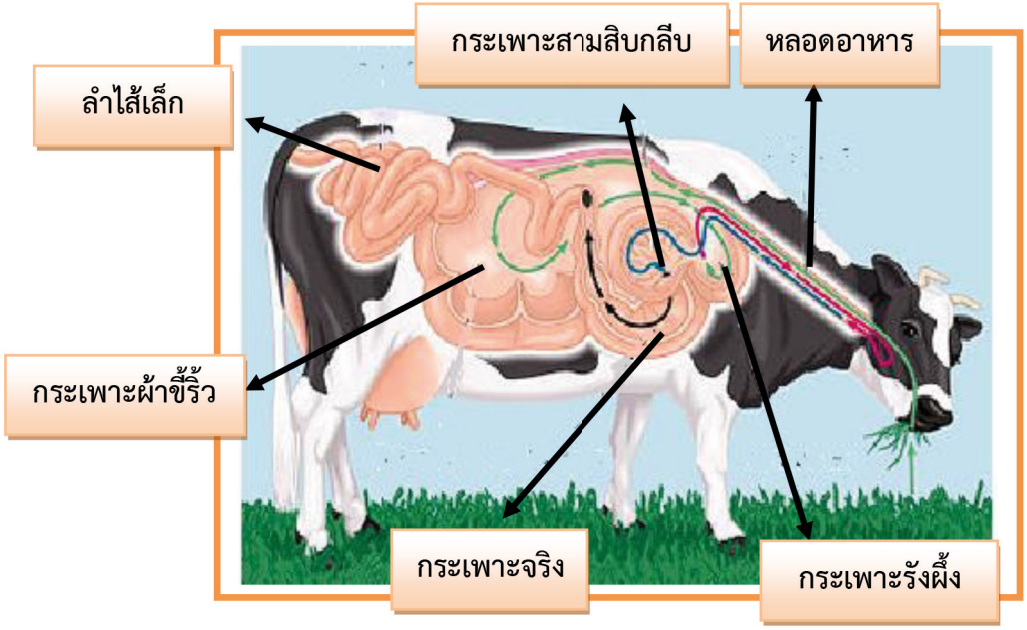
3. โอมาซัม (Omasum) มีชื่อเรียกเครื่องในว่า “กระเพาะสามสิบกลีบ” เป็นส่วนของหลอดอาหารที่ขยายตัว ทำหน้าที่บดและผสมอาหาร

4. อะโบมาซัม (Abomasum) เป็นส่วน “กระเพาะที่แท้จริง” เพราะมีการสร้างเอนไซม์และหลั่งเอนไซม์เพื่อย่อยอาหาร

อวัยวะที่เกี่ยวข้องในการย่อยของสัตว์เคี้ยวเอื้อง ได้แก่ ตับอ่อน สร้างเอนไซม์ย่อยโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต ตับสร้างน้ำดี ทำให้ไขมันแตกตัวก่อนการย่อย



ภาพที่ 14 *แสดงแผนภาพทางเดินอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง*
ที่มา : *วัฒน สุทธิศิริมงคล และคณะ. Science สรุปวิทยาศาสตร์ ม.ต้น.หน้า 39*

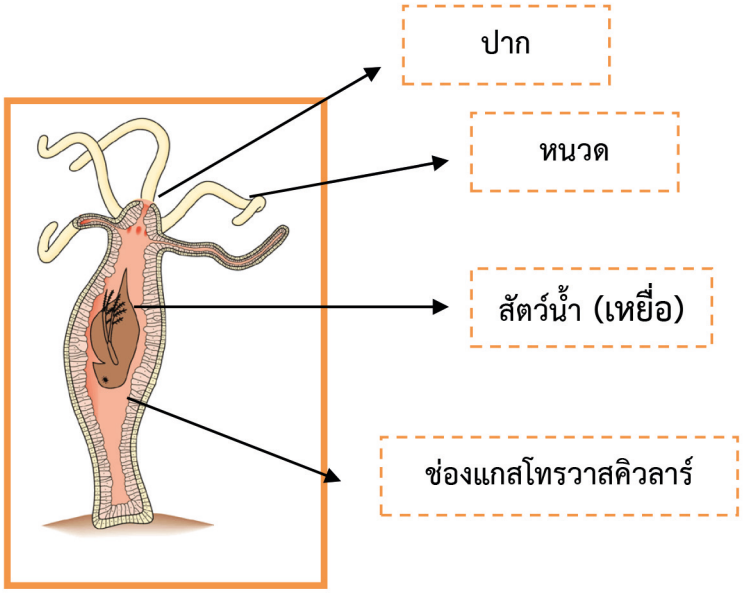


ภาพที่ 15 *ระบบทางเดินอาหารของวัว*
ที่มา : *http://www.agricolaboccea.it, 2559*

2. การย่อยอาหารแบบไม่สมบูรณ์ (Incomplete digestive tract)

2.1 ไฮดรา ใช้หนวดหรือเทนทาเคิลจับสัตว์น้ำเล็กๆ เช่น ไรน้ำเข้าปาก อาหารจากปากเข้าสู่ช่องว่างภายในลำตัวที่เรียกว่า ช่องแกสโทรวาสคิวลาร์ เป็นช่องที่มีรูเปิดทางเดียว ซึ่งเป็นทั้งช่องปากในการกินอาหารและทวารหนักในการขับถ่าย

การย่อยอาหารของไฮดรามี 2 แบบต่อเนื่องกัน คือ การย่อยภายนอกเซลล์ โดยเซลล์ต่อมปล่อยน้ำย่อยออกมาในช่องของลำตัวเพื่อทำการย่อย แล้วมีเซลล์อีกชนิดหนึ่งดูดเข้าไปในเซลล์ การย่อยภายในเซลล์ เป็นการย่อยโดยน้ำย่อยภายในเซลล์ หลังจากนั้นอาหารจะถูกนำไปเลี้ยงเซลล์อื่น ๆ ที่อยู่ข้างเคียง และซึมผ่านเนื้อเยื่อไปเลี้ยงเซลล์ที่ผิว การย่อยอาหารของไฮดราส่วนใหญ่เป็นการย่อยแบบภายนอกและภายในเซลล์ โดยการย่อยจะสิ้นสุดภายในเซลล์ที่บุผนังช่องว่างของลำตัวส่วนกากอาหารจะถูกขับออกทางปาก โดยการบีบตัวให้เล็กลง



ภาพที่ 16 *ระบบทางเดินอาหารของไฮดรา*
ที่มา : *https://arayalacy.wordpress.com/2011/11/16/hydra/, 2559.*

ใบงานที่ 6

เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนระบุโครงสร้างที่สำคัญของระบบย่อยอาหารของสัตว์บางชนิด

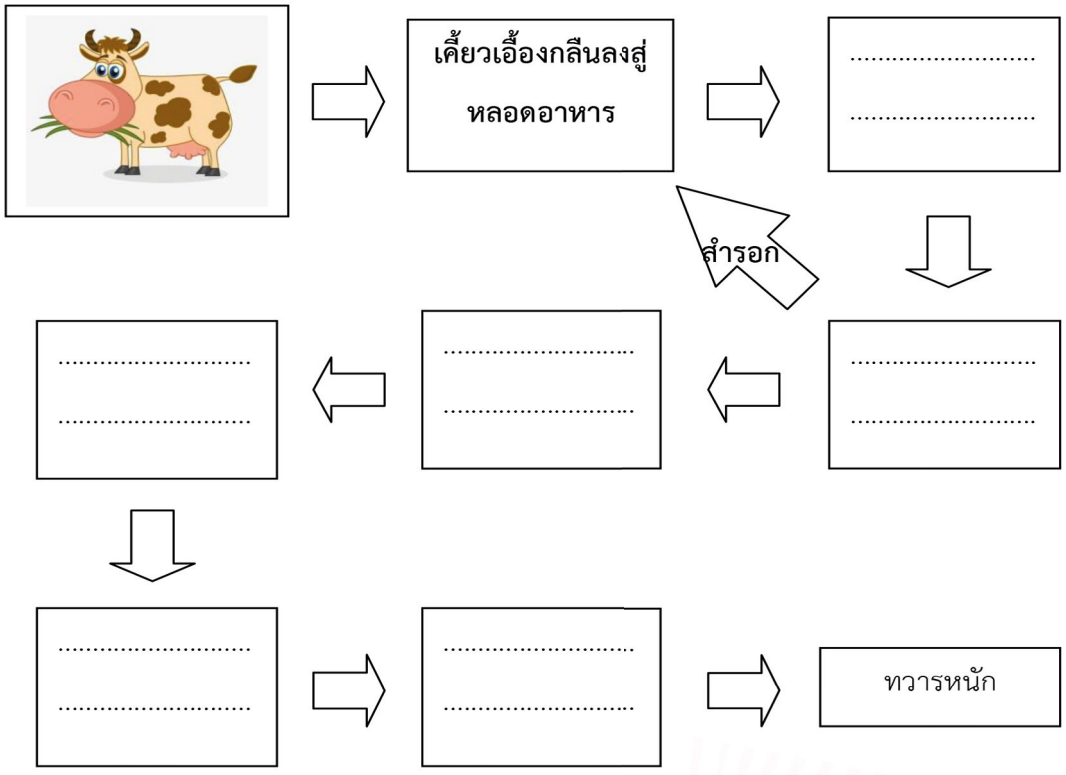
คำชี้แจง : *จงตอบคำถามต่อไปนี้ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)*

1. ให้นักเรียนจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กันโดยนำตัวอักษรทางด้านขวามือ มาเติมหน้าข้อความด้านซ้ายมือ (4 คะแนน)

.....1. การย่อยอาหารแบบสมบูรณ์	ก. ปลาดุก
.....2. การย่อยอาหารแบบไม่สมบูรณ์	ข. ช่องแกสโทรวาสคิวลาร์
.....3. ไฮดรา	ค. หลอดอาหาร 3 ส่วน กระเพาะจริง 1 ส่วน
.....4. สัตว์เคี้ยวเอื้อง	ง. ทางเข้าและทางออกของอาหารอยู่ทางเดียวกัน

2. จงเติมข้อความให้ตรงกับลำดับขั้นตอนในระบบย่อยอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง (6 คะแนน)

ลำไส้เล็ก กระเพาะอาหารส่วนอะโบมาซัม กระเพาะอาหารส่วนรูเมน
หลอดอาหาร กระเพาะอาหารส่วนโอมาซัม กระเพาะอาหารส่วนเรติคิวลัม



ชื่อ –สกุล ..... ชั้น..... เลขที่.....

ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง Concept Mapping

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนเขียนสรุปความรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์

แนวทางในการทำกิจกรรม

ให้นักเรียนทำความเข้าใจกับแนวทางการทำกิจกรรม ดังนี้

1. ให้สมาชิกในกลุ่มที่ทำหน้าที่เป็นคุณวางแผนออกมาจับฉลาก ว่าจะได้ศึกษาหัวข้อใดใน เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์ ดังนี้

- หัวข้อที่ 1 ร่างกายมนุษย์
- หัวข้อที่ 2 การย่อยอาหารในปาก
- หัวข้อที่ 3 การย่อยอาหารในกระเพาะ
- หัวข้อที่ 4 การย่อยอาหารในลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่
- หัวข้อที่ 5 โรคในทางเดินอาหาร
- หัวข้อที่ 6 การย่อยอาหารของสัตว์

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มที่ได้รับหัวข้อที่จะศึกษาแล้ว สืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 ระบบย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์ แล้วเขียนสรุปเป็นแผนผังความคิดของกลุ่มตนเองลงบนกระดาษแผ่นใหญ่ โดยให้เวลาในการทำกิจกรรมทั้งหมด 15 นาที

3. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม นำผลงานของตัวเองไปติดที่ผนังห้อง

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปดูและอ่านผลงานของกลุ่มอื่นที่ไม่ตรงกับหัวข้อของกลุ่มตนเอง แล้วบันทึกลงในสมุดจด พร้อมทั้งประเมินให้คะแนนกลุ่มเพื่อน โดยการเขียนจำนวนดาวลงบนกระดาษแผ่นใหญ่ด้วย โดยให้เวลาในการศึกษาข้อมูลกลุ่มละ 5 นาที

5. เมื่อนักเรียนศึกษาผลงานของกลุ่มอื่นครบทั้งทั้งหมด ที่ไม่ตรงกับหัวข้อของกลุ่มตนเองแล้ว ให้กลับมานับดาวที่กลุ่มเพื่อนประเมินในคะแนน แล้วบันทึกเป็นคะแนนกลุ่ม โดย ดาว 1 ดวง = 2 คะแนน

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์

คำชี้แจง *1. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ*
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

1. เมื่อเคี้ยวข้าวไปนานๆจะรู้สึกหวานเนื่องจากอะไร
   ก. ในน้ำลายมีน้ำตาล
   ข. ในข้าวมีน้ำตาล
   ค. เอนไซม์มีรสหวาน
   ง. น้ำลายย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล
2. ข้อใดจับคู่ระหว่างเอนไซม์และอวัยวะย่อยอาหาร**ไม่ถูกต้อง**
   ก. ลำไส้เล็ก – เพปซิเดส
   ข. ปาก – อะไมเลส
   ค. กระเพาะอาหาร – ไลเพส
   ง. กระเพาะอาหาร – เพปซิน
3. ข้อความใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับกระเพาะอาหาร
   ก. สามารถสร้างน้ำย่อยเพปซิน
   ข. มีการย่อยอาหารประเภทไขมัน
   ค. สร้างกรดไฮโดรคลอริกเพื่อปรับค่า pH
   ง. สามารถย่อยโปรตีนในนมโดยใช้น้ำย่อยเรนนิน
4. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับระบบย่อยอาหารของปลา
   ก. ปลาที่ทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์
   ข. ปลากินเนื้อจะมีลำไส้ยาวกว่าปลากินพืช
   ค. ปลามีกระเพาะอาหารเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ย่อยอาหาร
   ง. ปลาทุกชนิดมีลักษณะโครงสร้างทางเดินอาหารที่คล้ายคลึงกัน
5. อวัยวะใดของวัวที่ทำหน้าที่ย่อยอาหารอย่างสมบูรณ์
   ก. รูแมน
   ข. โอมาซัม
   ค. เรติคิวลัม
   ง. อะโบมาซัม

6. กำหนดให้ A = ปาก
B = กระเพาะอาหาร
C = ลำไส้เล็ก
D = ลำไส้ใหญ่

หากนักเรียนกินเส้นขนมจีนเข้าไปจะเกิดการย่อยเชิงเคมีที่อวัยวะใดบ้าง

ก. A B
ข. B C
ค. C D
ง. A C

7. ไฮดรามีโครงสร้างในการย่อยอาหารแบบใด
ก. ระบบทางเดินอาหารบกพร่อง
ข. ระบบทางเดินอาหารไม่ตายตัว
ค. ระบบย่อยอาหารแบบสมบูรณ์
ง. ระบบการย่อยอาหารแบบไม่สมบูรณ์

8. ฟันทำหน้าที่ในการบดเคี้ยวอาหารที่มีขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง เรียกการย่อยนี้ว่าอะไร
ก. การย่อยเชิงกล
ข. การย่อยเชิงเคมี
ค. การย่อยโมเลกุลเดี่ยว
ง. การย่อยโดยใช้อวัยวะภายใน

9. หน่วยที่เล็กที่สุดภายในร่างกายคืออะไร
ก. Cell
ข. Tissue
ค. Organ
ง. Organ System

10. เมื่อนักเรียนรับประทานข้าวมันไก่ แตงกวา และนม กระบวนการย่อยโดยใช้เอนไซม์จะเกิดขึ้นที่อวัยวะส่วนใด
ก. ปาก หลอดอาหาร ลำไส้เล็ก
ข. ปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก
ค. กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่
ง. หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้ใหญ่

กระดาษคำตอบแบบทดสอบ

เรื่อง ระบบต่าง ๆ ของมนุษย์และสัตว์
เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์

ชื่อ – นามสกุล..... ชั้น ม.2/..... เลขที่.....

แบบทดสอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนที่ได้	เกณฑ์การให้คะแนน
	ตอบถูก 1 คะแนน **ตอบผิด** 0 คะแนน

บรรณานุกรม

โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สอวน.). มปพ. **ชีววิทยา 1 มัธยมศึกษาตอนต้น.** มูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา. : กรุงเทพฯ.

จิตรกร รัตนพันธ์. 2557. **เก็งข้อสอบวิทยาศาสตร์ ม.2.** แม็คเอ็ดดูเคชั่น. : กรุงเทพฯ.

ฝ่ายวิชาการสานักพิมพ์ดอกหญ้าวิชาการ. 2556. **ติวเข้มวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 2.** ดอกหญ้าวิชาการ. : กรุงเทพฯ.

ยุพา วรยศ และคณะ. 2554. **คู่มือครูหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1.** อักษรเจริญทัศน์. : กรุงเทพฯ.

วัฒน สุทธิศิริมงคล และคณะ. 2557. Science **สรุปวิทยาศาสตร์ ม.ต้น.** พริ้นติ้งซิตี้. : กรุงเทพฯ.

วีระ อินศรี. 2557. **กลไกมนุษย์และสัตว์.** สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. : กรุงเทพฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2**. องค์การค้าของ สกสค. : กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ อัมพรวิสิทธิ์โสภา และดวงกมล บริบูรณ์พานิช. 2558. **อัจฉริยะวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 2.** สำนักพิมพ์นิพนธ์. : กรุงเทพฯ.

ศรีลักษณ์ ผลวัฒนะ และคณะ. 2555. **ร่างกายของเราและชีวิตสัตว์**. สำนักพิมพ์นิยมวิทยา. : กรุงเทพฯ.

กระเพาะอาหาร. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก www.honestdocs.co/gastrointestinal-disorders-5 9 9 7 5 3 9 7 (วันที่สืบค้น 26 ตุลาคม 2559)

การกลืนอาหาร. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก http://mammothmemory.net/biology/organs-and-s y s t e m s (วันที่สืบค้น 26 ตุลาคม 2559)

การทดลองการย่อยแป้ง. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก http://www.วิทยาศาสตร์ออนไลน์.com/worksheetm-2 (วันที่สืบค้น 26 ตุลาคม 2559)

ต่อมน้ำลาย. ออนไลน์.เข้าถึงได้จาก http://thaihealthlife.com/ต่อมน้ำลาย (วันที่สืบค้น 26 ตุลาคม 2559)

ทางเดินอาหารของมนุษย์. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก http://clipart-library.com/digestive -c l i p a r t s . h t m l (วันที่สืบค้น 26 ตุลาคม 2559)

ภาพตัดขวางของลำไส้เล็ก. ออนไลน์.เข้าถึงได้จาก sites.google.com/site/bodyssystems/rabb-yxy-xahar/lasilek (วันที่สืบค้น 26 ตุลาคม 2559)

ระบบย่อยอาหารของปลา. ออนไลน์.เข้าถึงได้จาก https://sites.google.com/site/rungnaphasaengsai/bth-thi (วันที่สืบค้น 26 ตุลาคม 2559)

บรรณานุกรม (ต่อ)

ระบบย่อยอาหารของวัว. ออนไลน์.เข้าถึงได้จาก http://www.agricolaboccea.it (วันที่สืบค้น 26 ตุลาคม 2559)

ระบบย่อยอาหารของไฮดรา. ออนไลน์.เข้าถึงได้จาก https://arayalacy.wordpress.com/2011/11/16/hydra (วันที่สืบค้น 26 ตุลาคม 2559)

โรคกรดไหลย้อน. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก http://www.surachetclinic.com (วันที่สืบค้น 26 ตุลาคม 2559)

ลำไส้ใหญ่. ออนไลน์.เข้าถึงได้จาก https://www.health-th.com (วันที่สืบค้น 26 ตุลาคม 2559)

ส่วนประกอบภายในปาก. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก http://at-mechanism-live.blogspot.com (วันที่สืบค้น 26 ตุลาคม 2559)

อวัยวะการย่อยอาหารในลำไส้เล็ก. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก https://medium.com/arincare-com (วันที่สืบค้น 26 ตุลาคม 2559)

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เรื่อง ระบบต่าง ๆ ของมนุษย์และสัตว์
เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์

ก่อนเรียน	
1	ข
2	ก
3	ก
4	ง
5	ข
6	ง
7	ค
8	ข
9	ง
10	ง

หลังเรียน	
1	ง
2	ค
3	ข
4	ข
5	ง
6	ง
7	ง
8	ก
9	ก
10	ข

เฉลยใบงานที่ 1

เรื่อง ร่างกายมนุษย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายองค์ประกอบของร่างกาย

คำชี้แจง : ***ให้นักเรียนทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่กล่าวถูกต้อง และเครื่องหมายผิด (x) หน้าข้อความที่กล่าวไม่ถูกต้อง*** (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

✓ 1. เซลล์เป็นส่วนประกอบที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต

✓ 2. สิ่งมีชีวิตต้องประกอบไปด้วยเซลล์หลายเซลล์จึงจะมีชีวิตอยู่ได้

✗ 3. ส่วนประกอบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ ถ้าเรียงจากใหญ่ไปหาเล็กจะได้ดังนี้

เซลล์ → เนื้อเยื่อ → อวัยวะ → ระบบอวัยวะ

✓ 4. อวัยวะ คือ โครงสร้างของเนื้อเยื่อหลายชนิดรวมกันทำหน้าที่อย่างเดียวกัน

✓ 5. เซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีรูปร่างและขนาดเหมือนกัน และแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตอื่น

✓ 6. เนื้อเยื่อ คือ กลุ่มของเซลล์ที่มีรูปร่างเหมือนกันทำหน้าที่อย่างเดียวกัน

✗ 7. กล้ามเนื้อลาย ทำงานอยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ เช่น หัวใจ ปอด เป็นต้น

✓ 8. เซลล์ 1 เซลล์ก็สามารถทำหน้าที่ได้เท่ากับสิ่งมีชีวิตหนึ่งสิ่งมีชีวิตคือสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

✗ 9. ระบบอวัยวะภายในร่างกายมนุษย์มี 10 ระบบที่ทำงานสัมพันธ์กัน

✗ 10. ระบบหายใจเป็นระบบที่ทำหน้าที่ลำเลียงสารอาหารและแก๊สออกซิเจนไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย

เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การย่อยแป้งในปาก

คำชี้แจง :

1. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องการย่อยแป้งในปากและวางแผนการทำงานภายในกลุ่ม
2. คุณอำนวยออกมารับตะกร้าอุปกรณ์การทดลอง
3. ปฏิบัติการทดลองตามวิธีการทดลองที่กำหนดไว้
4. เมื่อปฏิบัติการทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย พร้อมทั้งเขียนผลการทดลองลงในกระดาษแผ่นใหญ่ และตอบคำถามหลังการทดลอง

กลุ่มที่.....

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม

1. .....เลขที่.....คุณอำนวย
2. .....เลขที่.....คุณวางแผน
3. .....เลขที่.....คุณจัดการความรู้
4. .....เลขที่.....คุณเสนอ
5. .....เลขที่.....คุณกิจกรรม

สมมติฐานการทดลอง

น้ำลายมีเอนไซม์อะไมเลสสามารถเปลี่ยนแป้งให้กลายมาเป็นน้ำตาล

.....

ตัวแปรในการทดลอง

ตัวแปรต้น

น้ำลาย

ตัวแปรตาม

น้ำตาลมอลโทส

ตัวแปรควบคุม

ปริมาณข้าว, จำนวนหยดสารละลายเบเนดิกต์

ตารางบันทึกกิจกรรม (2 คะแนน)

หลอดทดลอง	ผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	
	ก่อนต้ม	หลังต้ม
หลอดที่ 1 ข้าวสุก + สารละลายเบเนดิกต์	สีฟ้า	ไม่เปลี่ยนแปลง
หลอดที่ 2 ข้าวสุกที่เคี้ยวละเอียด + สารละลายเบเนดิกต์	สีฟ้า	สีเหลือง

สรุปผลการทำกิจกรรม (2 คะแนน)

การย่อยอาหารของคนเริ่มต้นขึ้นที่ปาก ซึ่งภายในปากจะมีเอนไซม์ที่อยู่ในน้ำลาย สามารถย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลได้

คำถามหลังการทำกิจกรรม (6 คะแนน)

1. สีที่สังเกตได้จากหลอดทดลองที่ 1 และ 2 ก่อนต้มคือสี (1 คะแนน)
   หลอดทดลองที่ 1 และ 2 ก่อนต้มจะมีสีฟ้า
2. เมื่อต้มหลอดทดลองที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่ (1 คะแนน)
   ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น สีที่สังเกตได้ยังคงเป็นสีฟ้าเหมือนเดิม
3. หลอดทดลองทั้ง 2 หลอด มีการเปลี่ยนแปลงเหมือนหรือแตกต่างกันในลักษณะใด (2 คะแนน)
   หลอดทดลองทั้ง 2 หลอด มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน หลังจากต้มแล้วในหลอดที่ 1 พบว่าสารละลายมีสีฟ้าเหมือนเดิม ส่วนในหลอดที่ 2 สารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีเหลือง
4. สารสีเหลืองที่พบในหลอดทดลองคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร (2 คะแนน)
   สารสีเหลืองที่พบ คือ น้ำตาล ซึ่งเกิดจากการย่อยแป้งที่เป็นคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่ ให้เป็นน้ำตาลที่มีโมเลกุลเล็กลง โดยน้ำตาลจะมีเอนไซม์ที่สามารถย่อยแป้งได้

เฉลยใบงานที่ 2

เรื่อง การย่อยอาหารในปาก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายส่วนประกอบ และหน้าที่ของระบบย่อยอาหารของมนุษย์
2. นักเรียนอธิบายกระบวนการย่อยที่เกิดขึ้นในทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์

คำชี้แจง : *จงเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้องและสมบูรณ์ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)*

การย่อยในปากมี 2 แบบ คือ การย่อยเชิงกลโดยการ (1) บดเคี้ยวด้วยฟัน ทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง เพื่อเพิ่มพื้นที่ให้อาหารที่กินเข้าไปให้มีโอกาสสัมผัสกับเอนไซม์ในน้ำลาย ซึ่งมีชื่อเรียกว่า (2) อะไมเลส หรือ ไทยาลิน ได้มากขึ้น เอนไซม์เป็นสารประกอบประเภท (3) โปรตีน ช่วยเร่งปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ให้เร็วขึ้น เราเรียกการย่อยโดยใช้เอนไซม์เข้ามาช่วยว่า (4) การย่อยเชิงเคมี ภายในปากประกอบด้วย ฟัน ทำหน้าที่ บดเคี้ยวอาหารให้อาหารมีขนาดเล็กลง (5) ต่อมน้ำลาย มี 3 คู่ ได้แก่ ต่อมน้ำลายใต้ลิ้น 1 คู่ (6) ต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกร และต่อมน้ำลายใต้กกหู 1 คู่ น้ำลายภายในปากถูกผลิตขึ้นวันละ 1 – 1.5 ลิตร มีค่า pH (7) 6.4 – 7.2 หลังจากที่นักเรียนกินข้าวซึ่งเป็นสารอาหารประเภท (8) คาร์โบไฮเดรต (แป้ง) จะถูกเปลี่ยนให้เป็นน้ำตาล (9) น้ำตาลมอลโทส จากนั้นอาหารจะถูกกลืน ลงสู่หลอดอาหารซึ่งเป็นท่อที่มีความยาว 10 นิ้ว อาหารจะมีลักษณะเป็นก้อนเนื่องจากมีการบีบตัวของหลอดอาหารที่เรียกว่า (10) เพอริสทัลซีส ลงสู่กระเพาะอาหารภายใน 2 – 3 นาที

เฉลยใบงานที่ 3

เรื่อง การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายส่วนประกอบ และหน้าที่ของระบบย่อยอาหารของมนุษย์
2. นักเรียนอธิบายกระบวนการย่อยที่เกิดขึ้นในทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความในช่องว่างให้ถูกต้อง (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

1

อาหารในภาพมีสารอาหารประเภท....โปรตีน....

มีการย่อยครั้งแรกที่อวัยวะ....กระเพาะอาหาร....

โดยใช้เอนไซม์....เพปซิน....

2

อาหารในภาพมีสารอาหารประเภท....โปรตีน....

มีการย่อยครั้งแรกที่อวัยวะ....กระเพาะอาหาร....

โดยใช้เอนไซม์....เรนนิน....

3

อาหารในภาพมีสารอาหารประเภท....โปรตีน....

มีการย่อยครั้งแรกที่อวัยวะ....กระเพาะอาหาร....

โดยใช้เอนไซม์....เพปซิน....

สารที่ได้จากการย่อย....โปรตีนสายสั้น (เพปไทด์)....

เฉลยใบงานที่ 4

เรื่อง การย่อยในลำไส้เล็ก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายส่วนประกอบ และหน้าที่ของระบบย่อยอาหารของมนุษย์
2. นักเรียนอธิบายกระบวนการย่อยที่เกิดขึ้นในทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์

คำชี้แจง : *ให้นักเรียนจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กันโดยนำตัวอักษรทางด้านขวามือ มาเติมหน้าข้อความด้านซ้ายมือ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)*

ง	1.	อะไมเลส	ก. ย่อยสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน
ซ	2.	มอลเทส	ข. สร้างน้ำดีเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี ทำลายเชื้อโรค และสารบางชนิดที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เก็บสะสมวิตามินและธาตุเหล็ก
ญ	3.	น้ำดี	ค. สร้างเอนไซม์อะไมเลส ไลเพส ทริปซิน และสร้างสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต
ช	4.	ซูเครส	ง. ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลมอลโทส
ฉ	5.	แลคเทส	จ. ย่อยไขมันขนาดเล็กให้เป็นกรดไขมัน และกลีเซอรอล
ข	6.	ตับ	ฉ. ย่อยแลคโทสให้เป็นกลูโคส และกาแลคโทส
ก	7.	ลำไส้เล็ก	ช. ย่อยซูโครสให้เป็นกลูโคส และฟรักโทส
จ	8.	ไลเปส	ซ. ย่อยมอลโทสให้เป็นกลูโคส
ค	9.	ตับอ่อน	ญ. ทำให้ไขมันแตกตัวเป็นเม็ดเล็กลง
ญ	10.	เบส	ญ. สภาวะเหมาะสมกับการทำงานของเอนไซม์ในลำไส้เล็ก

เฉลยใบงานที่ 5

เรื่อง การย่อยอาหารในร่างกาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายกระบวนการย่อยที่เกิดขึ้นในทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์

คำชี้แจง : ***ให้นักเรียนเขียนไทม์ไลน์ (Time line)ของระบบย่อยอาหารตั้งแต่เริ่มจนถึงสุดท้าย***

(คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

"เด็กชายปรินธรกินข้าวเช้าเป็นข้าวมันไก่ แตงกวา และนมเป็นอาหารเช้าก่อนไปโรงเรียน ในเวลา 7.00 น. ของวันที่ 9 เมษายน 2559"

ข้าว ไก่ แตงกวาถูกบดเคี้ยวด้วยฟันจนมีขนาดเล็กลง และข้าวถูกย่อยโดยน้ำลายกลายเป็นน้ำตาลมอลโทสภายในปาก

9 เม.ย. 59 07.00 น

9 เม.ย. 59 07.03 น

อาหารมีลักษณะเป็นก้อนเคลื่อนที่ผ่านหลอดอาหาร

ไก่และนมถูกน้ำย่อยเพปซินย่อยจนเป็นโปรตีนสายสั้นภายในกระเพาะอาหาร

9 เม.ย. 59 11.00 น

9 เม.ย. 59 17.00 น

สารอาหารทุกประเภทถูกย่อยจนมีโมเลกุลขนาดเล็ก คือ กลูโคส กรดอะมิโน กรดไขมันและกลีเซอรอล สารอาหารเหล่านี้จะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดบริเวณลำไส้เล็ก

กากอาหารเคลื่อนที่สู่ลำไส้ใหญ่มีการดูดซึมน้ำ วิตามิน แร่ธาตุ

10 เม.ย. 59 03.00 น

10 เม.ย. 59 07.00 น

กากอาหารถูกขับออกมาทางทวารหนัก

เฉลยใบงานที่ 6

เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนระบุโครงสร้างที่สำคัญของระบบย่อยอาหารของสัตว์บางชนิด

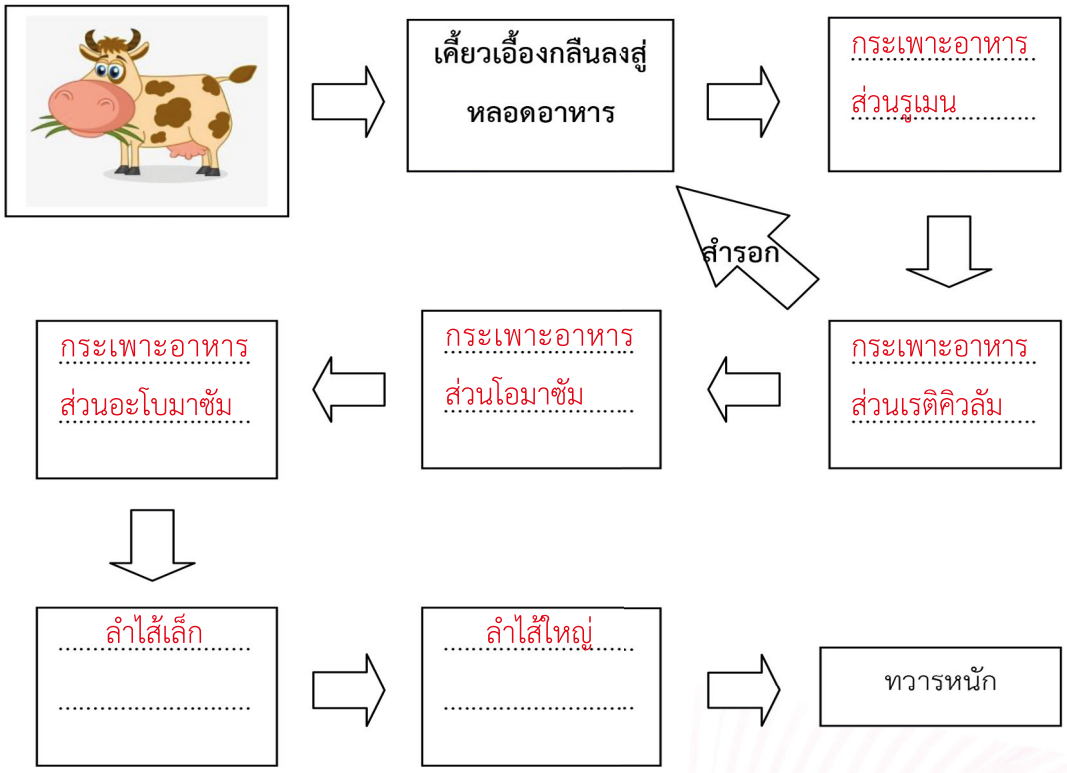
คำชี้แจง : ***จงตอบคำถามต่อไปนี้ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)***

1. ให้นักเรียนจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กันโดยนำตัวอักษรทางด้านขวามือ มาเติมหน้าข้อความด้านซ้ายมือ (4 คะแนน)

ก	1. การย่อยอาหารแบบสมบูรณ์	ก.	ปลาดุก
ง	2. การย่อยอาหารแบบไม่สมบูรณ์	ข.	ช่องแกสโทรวาสคิวลาร์
ข	3. ไฮดรา	ค.	หลอดอาหาร 3 ส่วน กระเพาะจริง 1 ส่วน
ค	4. สัตว์เคี้ยวเอื้อง	ง.	ทางเข้าและทางออกของอาหารอยู่ทางเดียวกัน

2. จงเติมข้อความให้ตรงกับลำดับขั้นตอนในระบบย่อยอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง (6 คะแนน)

ลำไส้เล็ก กระเพาะอาหารส่วนอะโบมาซัม กระเพาะอาหารส่วนรูเมน
หลอดอาหาร กระเพาะอาหารส่วนโอมาซัม กระเพาะอาหารส่วนเรติคิวลัม



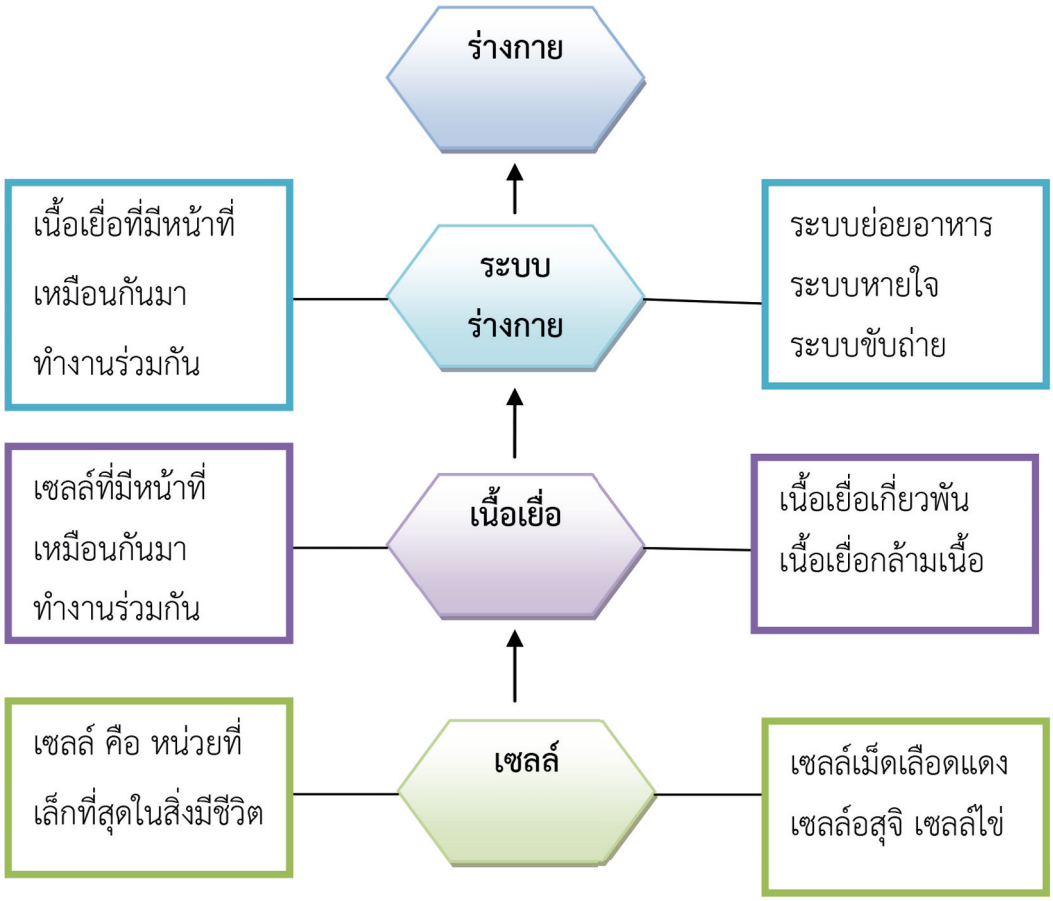
เฉลยใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง Concept Mapping

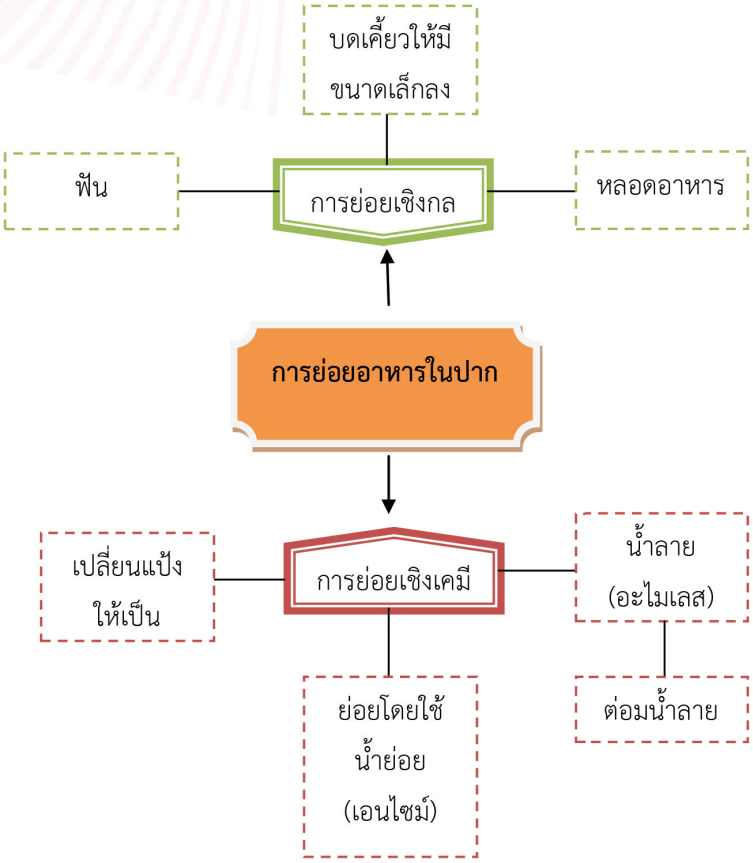
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนเขียนสรุปความรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์

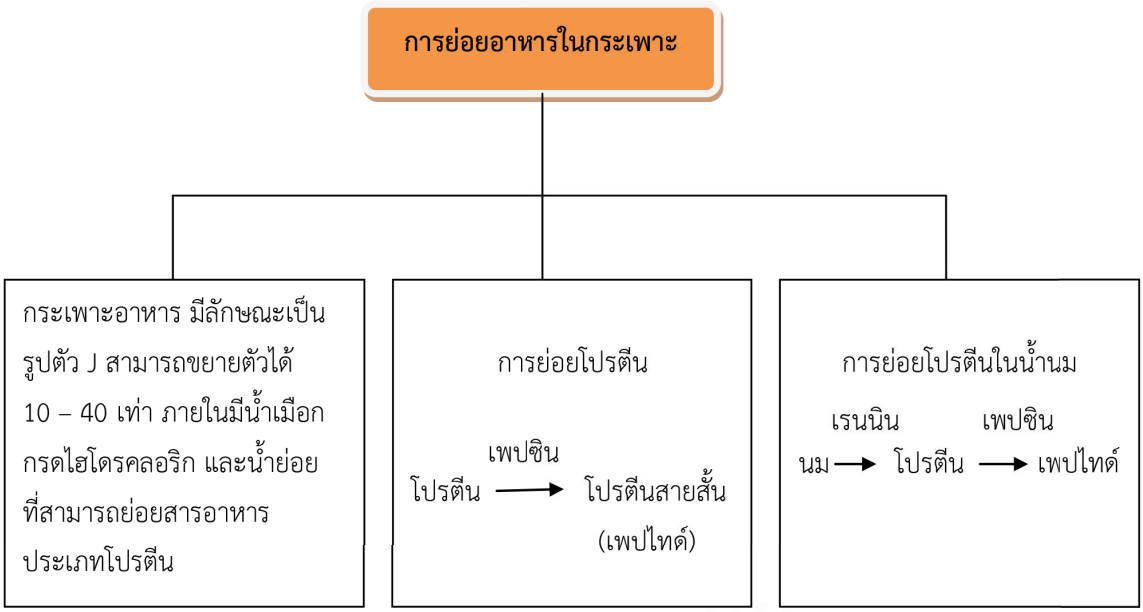
ตัวอย่างการเขียนสรุป เรื่อง ร่างกายมนุษย์



ตัวอย่างการเขียนสรุป เรื่อง การย่อยอาหารในปาก



ตัวอย่างการเขียนสรุป เรื่อง การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร



คลิปวีดีโอ เรื่อง นิ่วในต่อมน้ำลาย

https://www.youtube.com/watch?v=jY5AQG069ys

วีดีโอคลิป เรื่องมาสำรวจท้องของเรา

https://www.youtube.com/watch?v=3skflkULITo&feature=youtu.be

ใบบันทึกคะแนนสรุปผลการเรียนรู้

เรื่อง ระบบต่างๆ ของมนุษย์และสัตว์
เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์

ชื่อ –สกุล ..... ชั้น..... เลขที่.....

ที่	รายการประเมิน	คะแนน		เกณฑ์ผ่านการประเมิน		ผลการประเมิน
		เต็ม	ได้	คะแนน	ร้อยละ	
1	ใบงานที่ 1 เรื่องร่างกายมนุษย์	10		8	80	( ) ผ่าน ( ) ไม่ผ่าน
2	ใบงานที่ 2 เรื่องการย่อยอาหารในปาก	10		8	80	( ) ผ่าน ( ) ไม่ผ่าน
3	ใบงานที่ 3 เรื่องการย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร	10		8	80	( ) ผ่าน ( ) ไม่ผ่าน
4	ใบงานที่ 4 เรื่องการย่อยในลำไส้เล็ก	10		8	80	( ) ผ่าน ( ) ไม่ผ่าน
5	ใบงานที่ 5 เรื่องการย่อยอาหารในร่างกาย	10		8	80	( ) ผ่าน ( ) ไม่ผ่าน
6	ใบงานที่ 6 เรื่องการย่อยอาหารของสัตว์	10		8	80	( ) ผ่าน ( ) ไม่ผ่าน
7	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1 เรื่องการย่อยแป้งในปาก	10		8	80	( ) ผ่าน ( ) ไม่ผ่าน
8	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง Concept Mapping	10		8	80	( ) ผ่าน ( ) ไม่ผ่าน
รวมคะแนนทั้งหมด		80		64	80	( ) ผ่าน ( ) ไม่ผ่าน