

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

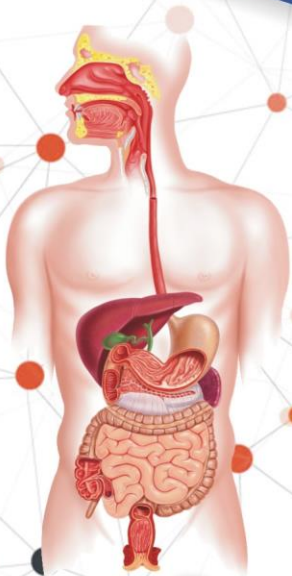
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เล่มที่

1

เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

Digestive System



นางพรพรรณ อุดคนดี

ครู วิทยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนบ้านวังชะโอน

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1



DIGESTIVE SYSTEM

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายมนุษย์และสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่ง ซึ่งจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์ รักการอ่าน คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ลงมือปฏิบัติจริง ทำกิจกรรมด้วยกระบวนการกลุ่ม มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตลอดจนเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน

นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ตลอดจนเชื่อมโยงและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะประกอบไปด้วย คำชี้แจงการใช้สื่อและเครื่องมือการวัดผล สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด แบบทดสอบก่อนเรียน ผังมโนทัศน์ ใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน แนวคำตอบใบกิจกรรม แนวคำตอบแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน แบบบันทึกคะแนนสรุปผลการเรียนรู้ ประกอบด้วยชุดกิจกรรมทั้งหมด 6 เล่ม ได้แก่

- เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
- เล่มที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
- เล่มที่ 3 เรื่อง ระบบหายใจ
- เล่มที่ 4 เรื่อง ระบบขับถ่าย
- เล่มที่ 5 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์
- เล่มที่ 6 เรื่อง ระบบประสาท



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนจะศึกษาต่อไปนี้เป็น เล่มที่ 1 ระบบย่อยอาหาร มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ และการทำงานของอวัยวะต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหาร ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้จะเกิดประโยชน์ในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ ทักษะ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ตลอดจนผู้ที่สนใจสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

พชรพร อุตคนดี
ครูชำนาญการโรงเรียนบ้านวังชะโอน



DIGESTIVE SYSTEM

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	2
สารบัญ	3
คำชี้แจงการใช้สื่อและเครื่องมือการวัดผลสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้	5
คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน	7
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน	10
ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	11
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	12
แบบทดสอบก่อนเรียน	15
ผังมโนทัศน์	18
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของมนุษย์	19
แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง อวัยวะในระบบย่อยอาหาร	21
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง เอนไซม์	22
ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การย่อยอาหารในปาก	23
ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร	25
ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก	27
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การย่อยแป้ง	31
แบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง การย่อยอาหารของมนุษย์	35
ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์	37
แบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์	42
แบบทดสอบหลังเรียน	43
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ทางเดินอาหารของมนุษย์	20
ภาพที่ 2 การเกิดเพอริสตัลซิสของหลอดอาหาร	24
ภาพที่ 3 กระเพาะอาหาร	26
ภาพที่ 4 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยในลำไส้เล็ก	27
ภาพที่ 5 ตับและถุงน้ำดี	28
ภาพที่ 6 แสดงการจัดอุปกรณ์	32
ภาพที่ 7 ระบบย่อยอาหารของปลา	37
ภาพที่ 8 ระบบย่อยอาหารของต๊กแตน	38
ภาพที่ 9 แผนภาพทางเดินอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง	40
ภาพที่ 10 ระบบทางเดินอาหารของวัว	40
ภาพที่ 11 ทางเดินอาหารของไฮดรา	41



DIGESTIVE SYSTEM

คำชี้แจงการใช้สื่อและเครื่องมือการวัดผล
สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทั้งหมด 6 เล่มดังนี้

- เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
- เล่มที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
- เล่มที่ 3 เรื่อง ระบบหายใจ
- เล่มที่ 4 เรื่อง ระบบขับถ่าย
- เล่มที่ 5 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์
- เล่มที่ 6 เรื่อง ระบบประสาท

ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 ใช้ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยเอกสาร ดังนี้

- 1.1 คำชี้แจงการใช้สื่อและเครื่องมือการวัดผลสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.2 คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน
- 1.3 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน
- 1.4 ลำดับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
- 1.5 สารและมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ สาระสำคัญ/ จุดประสงค์การเรียนรู้/
สาระการเรียนรู้
- 1.6 แบบทดสอบก่อนเรียน

**DIGESTIVE SYSTEM**

- 1.7 ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้ เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
- 1.8 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของมนุษย์
- 1.9 แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง อวัยวะในระบบย่อยอาหาร
- 1.10 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง เอนไซม์
- 1.11 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การย่อยอาหารในปาก
- 1.12 ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
- 1.13 ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก
- 1.14 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การย่อยแป้ง
- 1.15 แบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง การย่อยอาหารของมนุษย์
- 1.16 ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์
- 1.17 แบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์
- 1.18 แบบทดสอบหลังเรียน
- 1.19 แบบบันทึกผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 เรื่องระบบย่อยอาหาร

2. ส่วนประกอบของกิจกรรม

- 2.1 ใบความรู้
- 2.2 ใบกิจกรรม
- 2.3 แบบฝึกหัด
- 2.4 แบบบันทึกกิจกรรม
- 2.5 แนวคำตอบกิจกรรม
- 2.6 แนวคำตอบแบบฝึกหัด
- 2.7 เกณฑ์การให้คะแนน

3. ส่วนประกอบของแบบทดสอบ

- 3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
- 3.2 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
- 3.3 กระดาษคำตอบ
- 3.4 เกณฑ์การให้คะแนน



คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน

1. ครูผู้สอนศึกษาสาระการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยละเอียด ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาคู่มือครูผู้สอน
 - 1.2 ขออนุญาตสำหรับครูผู้สอน
 - 1.3 จัดเตรียมสื่อและกิจกรรมตามลำดับการใช้ก่อน – หลัง
 - 1.4 คำชี้แจงในการปฏิบัติกิจกรรม
2. ครูผู้สอนควรตรวจสอบความพร้อม ความเรียบร้อยของสื่อการเรียนการสอนและทดลองใช้สื่อให้เกิดความชำนาญก่อนที่นำไปใช้จริง ตรวจสอบว่ามีความเรียบร้อยครบถ้วนตามที่ ระบุไว้ในชุดกิจกรรมหรือไม่
3. จัดเตรียมห้องเรียนให้เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของเนื้อหาที่เรียน
4. ครูผู้สอนต้องศึกษาเนื้อหาที่จะสอนและศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยละเอียด
5. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร แนวปฏิบัติในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
6. ครูผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบต่อหน้าที่และเน้นให้นักเรียน ตั้งใจเรียน และระมัดระวังในเรื่องความปลอดภัยจากการใช้อุปกรณ์การทดลอง

**DIGESTIVE SYSTEM**

7. ขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครูเดินตรวจดูการทำงานของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม ครูซักถามหากพบว่านักเรียนคนใดคนหนึ่งมีปัญหาเกิดขึ้น ครูต้องให้ความช่วยเหลือ เพื่อให้ปัญหานั้นหมดไป
8. ครูผู้สอนควรดูแลนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมอย่างใกล้ชิดพร้อมกับประเมินทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
9. หลังจากนักเรียนทำกิจกรรมครบตามขั้นตอนแล้วครูเฉลยกิจกรรมร่วมกับนักเรียน
10. ครูผู้สอนบันทึกผลการประเมินทุกด้าน
11. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนครูให้นักเรียนร่วมกันตรวจสอบและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อยเพื่อสะดวกในการใช้ครั้งต่อไป

สิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียมล่วงหน้า

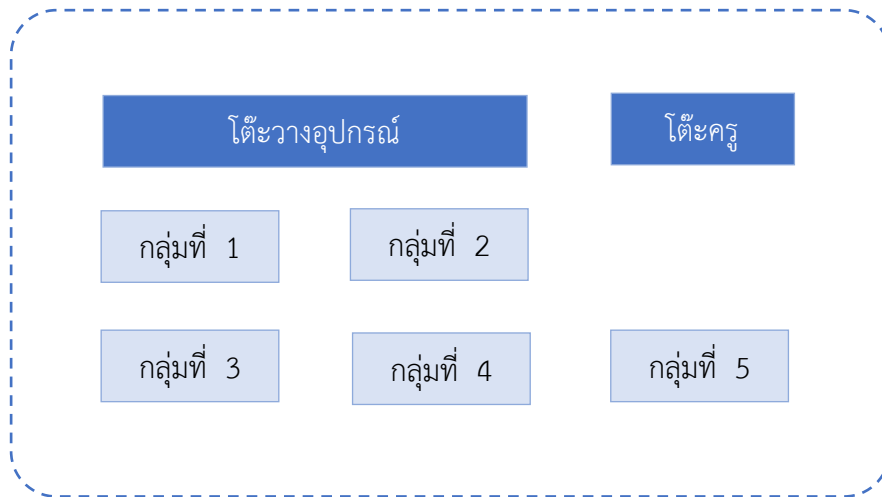
1. ครูผู้สอนศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ครูผู้สอนเตรียมใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบฝึกหัด แนวคำตอบใบกิจกรรม แบบฝึกหัด และเกณฑ์การให้คะแนน
3. ครูผู้สอนเตรียมอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติกิจกรรมการทดลองไว้ล่วงหน้า
 - 3.1 ใบกิจกรรมที่ 1
 - 3.2 ชุดการทดลอง เรื่อง การย่อยแป้ง
 - 3.3 ชุดการวัดและประเมินผล
 - 3.3.1 ด้านความรู้ - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน
 - 3.3.2 ตรวจใบกิจกรรมที่ 1
 - 3.3.3 ด้านทักษะกระบวนการ - สังเกตจากพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม
 - 3.3.4 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ประเมินความใฝ่เรียนรู้และความมุ่งมั่นในการทำงาน



DIGESTIVE SYSTEM

4. การจัดชั้นเรียน การจัดชั้นเรียนขณะใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนจะทำกิจกรรมด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนกลุ่มละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวนขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนในชั้นเรียนแต่ละห้อง และเมื่อทำแบบทดสอบนักเรียนต้องแยกออกจากกลุ่มและจัดห้องสอบเป็นรายบุคคล

แผนผังการจัดชั้นเรียน





คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ใช้เวลา 3 ชั่วโมง ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ฟังคำแนะนำในการปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร จำนวน 10 ข้อเสร็จแล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจ พร้อมให้คะแนน แล้วจึงส่งให้ครูได้ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
3. นักเรียนต้องตั้งใจปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม ไม่ซักชวนให้เพื่อนละเลยต่อการปฏิบัติงานหรือเล่นกันในระหว่างเรียน
4. เมื่อปฏิบัติตามกิจกรรมต่างๆ ตามใบกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ตรวจคำตอบได้จากใบเฉลยแนวคำตอบกิจกรรม
5. เมื่อศึกษาและปฏิบัติตามกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหารเรียบร้อยแล้วให้ นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ
6. หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอนได้ทันที



DIGESTIVE SYSTEM

ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร



ศึกษาคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ไม่ผ่านเกณฑ์

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของมนุษย์
2. ทำแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง อวัยวะในระบบย่อยอาหาร
3. ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง เอนไซม์
4. ศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การย่อยอาหารในปาก
5. ศึกษาใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
6. ศึกษาใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก
7. ศึกษาและลงมือปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การย่อยแป้ง
8. ทำแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง การย่อยอาหารของมนุษย์
9. ศึกษาใบความรู้ที่ 6 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์
10. ทำแบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์
11. ตรวจสอบคำตอบจากแนวคำตอบกิจกรรม

แบบทดสอบหลังเรียน

ผ่านเกณฑ์

ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่ม 2 ต่อไปเลยคะ



ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายมนุษย์และสัตว์
เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลา 3 ชั่วโมง



1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานที่ ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานที่ ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.1 ม 2/1 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์

มาตรฐาน ว 1.1 ม 2/2 อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ของ มนุษย์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



DIGESTIVE SYSTEM

3. สารสำคัญ

อาหารประเภทต่างๆที่บริโภค โดยเฉพาะสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน มีโมเลกุลขนาดใหญ่เกินกว่าจะลำเลียงเข้าสู่เซลล์ได้ ยกเว้นวิตามินและแร่ธาตุที่มีอนุภาคขนาดเล็ก จึงจำเป็นต้องมีอวัยวะและกลไกการทำงานต่างๆ ที่จะทำให้โมเลกุลของสารอาหารเหล่านั้นมีขนาดเล็กลง จนสามารถลำเลียงเข้าสู่เซลล์ได้ เรียกว่า “การย่อยอาหาร”

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสำคัญของเอนไซม์ และขั้นตอนการทำงานของอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารได้
2. ทดลองและอธิบายกิจกรรม เรื่อง การย่อยแป้ง
3. อธิบายอวัยวะ ลำดับขั้นตอนการทำงานของกรย่อยอาหารของปลา แมลง สัตว์เคี้ยวเอื้อง และไฮดราได้

5. สารการเรียนรู้

1. ความสำคัญของเอนไซม์ และขั้นตอนการทำงานของอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหาร
2. การย่อยแป้ง
3. ลำดับขั้นตอนการทำงานของกรย่อยอาหารของปลา แมลง สัตว์เคี้ยวเอื้องและไฮดรา



DIGESTIVE SYSTEM

แบบทดสอบก่อนเรียน



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ว22101
เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร	จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน	เวลา 10 นาที



คำชี้แจง

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย (x) ลงในกระดาษคำตอบ

- ฟันทำหน้าที่ในการบดเคี้ยวอาหารที่มีขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง เรียกการย่อยนี้ว่าอะไร

ก. การย่อยเชิงกล	ข. การย่อยเชิงเคมี
ค. การย่อยโดยใช้อวัยวะภายใน	ง. การย่อยโมเลกุลเดี่ยว
- เอนไซม์ในข้อใดทำหน้าที่ย่อยโปรตีนจนมีขนาดโมเลกุลเล็กลงเป็นโปรตีนสายสั้นๆ

ก. เพปซินเจน	ข. เพปไทด์
ค. เพอร์สตัลซิส	ง. เพปซิน
- สารอาหารที่ให้พลังงานจะถูกย่อยจนเป็นโมเลกุลเล็กที่สุดในอวัยวะใด

ก. กระเพาะอาหาร	ค. ตับ
ค. ลำไส้เล็ก	ง. ลำไส้ใหญ่
- เอนไซม์เรนินมีหน้าที่ย่อยอะไร

ก. ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล	ข. ย่อยโปรตีนในนม
ค. ย่อยคาร์โบไฮเดรตให้เป็นไขมัน	ง. ย่อยโมเลกุลใหญ่ให้เป็นโมเลกุลเล็ก
- ผลจากการย่อยอาหารโดยเอนไซม์ไลเพสจากตับอ่อนได้สารอาหารจำพวกใด

ก. กรดไขมัน	ข. กรดอะมิโน
ค. น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว	ง. น้ำตาลโมเลกุลคู่
- กรดที่ไหลย้อนจากกระเพาะอาหารกลับไปยังหลอดอาหารเรียกกรดนั้นว่าอะไร

ก. กรดยูริก	ข. กรดอะมิโน
ค. กรดไขมัน	ง. กรดไฮโดรคลอริก



DIGESTIVE SYSTEM

7. ข้อใดจับคู่ระหว่างเอนไซม์และอวัยวะย่อยอาหารไม่ถูกต้อง
- | | |
|----------------------|----------------------|
| ก. ภาวะอาหาร-เพปซิน | ข. ภาวะอาหาร-ไลเพส |
| ค. ลำไส้เล็ก-อะไมเลส | ง. ลำไส้เล็ก-ทริปซิน |
8. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับระบบย่อยอาหารของปลา
- ก. ปลาเดินทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์
 - ข. ปลา มีภาวะอาหารเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ย่อยอาหาร
 - ค. ปลาทุกชนิดมีลักษณะโครงสร้างทางเดินอาหารที่คล้ายคลึงกัน
 - ง. ปลา กินเนื้อจะมีลำไส้ยาวกว่าปลากินพืช
9. ไฮดรามีโครงสร้างในการย่อยอาหารแบบใด
- ก. ระบบการย่อยอาหารแบบสมบูรณ์
 - ข. ระบบการย่อยอาหารแบบไม่สมบูรณ์
 - ค. ระบบทางเดินอาหารบกพร่อง
 - ง. ระบบทางเดินอาหารไม่ตายตัว
10. อวัยวะใดของวัวที่ทำหน้าที่ย่อยอาหารอย่างสมบูรณ์
- | | |
|------------|---------------|
| ก. รูเมน | ข. เรติคิวลัม |
| ค. โอมาซัม | ง. อะโบมาซัม |



DIGESTIVE SYSTEM

แบบบันทึกผลแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายมนุษย์และสัตว์
เล่มที่ 1 ระบบย่อยอาหาร

ชื่อ - สกุล ชั้น..... เลขที่.....

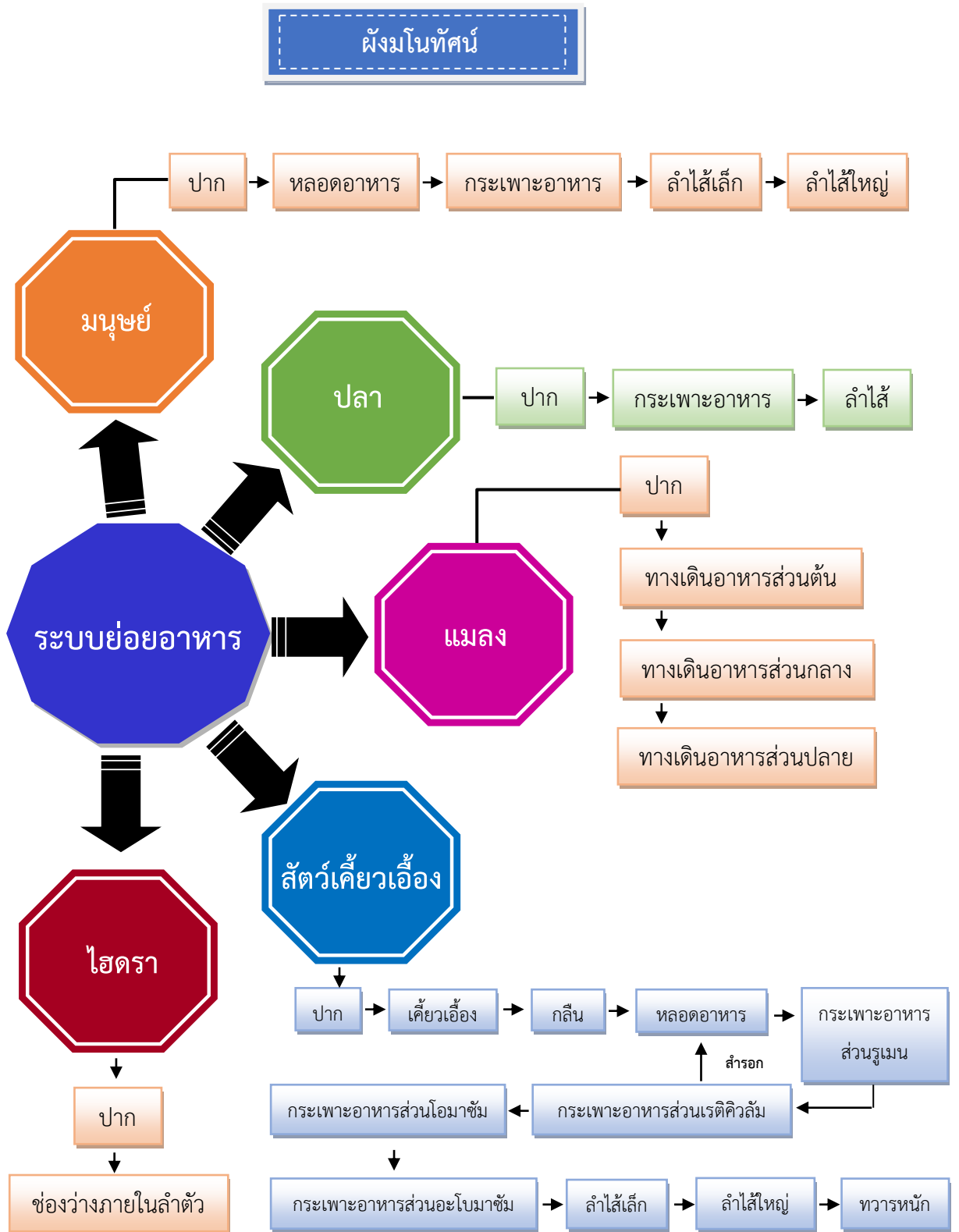
Table with 5 columns (Question No., ก, ข, ค, ง) and 10 rows for recording answers.

Summary table for 'บันทึกคะแนน' (Record Score) with columns for 'คะแนนที่ได้' (Score obtained) and 'คะแนนเต็ม' (Full score) which is 10.

เกณฑ์การให้คะแนน ตอบถูก 1 คะแนน
ตอบผิด 0 คะแนน



DIGESTIVE SYSTEM





DIGESTIVE SYSTEM

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของมนุษย์



อาหารที่เรากินเข้าไปประกอบด้วยสารโมเลกุลใหญ่หลายชนิด เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน เป็นต้น ร่างกายดูดซึมไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ จะต้องผ่านกระบวนการทำให้สารอาหารมีโมเลกุลเล็กลงจนสามารถลำเลียงเข้าสู่เซลล์ได้

การย่อยอาหาร หมายถึง การทำให้อาหารที่มีโครงสร้างขนาดใหญ่กลายเป็นสารอาหารที่มีโมเลกุลเล็กลงจนกระทั่งแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้

การย่อยอาหารมี 2 แบบ ดังนี้

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

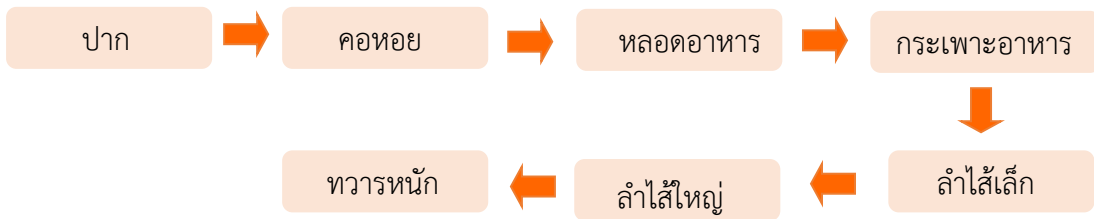
2. **การย่อยทางเคมี (Chemical digestion)** เป็นการย่อยอาหารให้มีขนาดเล็กที่สุด โดยเกิดการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างอาหารกับน้ำโดยตรง และจะใช้เอนไซม์หรือน้ำย่อยเข้าเร่งปฏิกิริยาจนได้สารโมเลกุลเล็กที่สุดที่สามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์ได้ ซึ่งสารอาหารที่มีการย่อยเชิงเคมี ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ส่วนเกลือแร่และวิตามินจะดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้โดยตรง



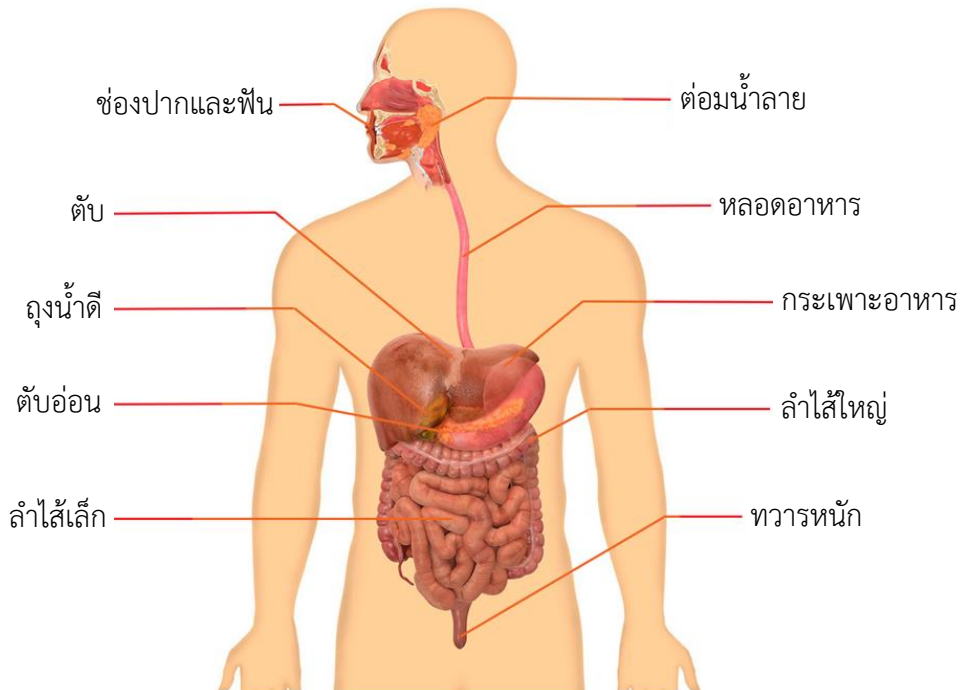
DIGESTIVE SYSTEM

อวัยวะในระบบย่อยอาหารของมนุษย์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. อวัยวะที่เป็นทางเดินอาหาร ทำหน้าที่ในการรับและส่งอาหาร โดยเริ่มจาก



2. อวัยวะที่ช่วยย่อยอาหาร แต่ไม่ใช่ทางเดินอาหาร ได้แก่ ตับ (liver) ถุงน้ำดี (gallbladder) และตับอ่อน (pancreas)



ภาพที่ 1 ทางเดินอาหารของมนุษย์

ที่มา : <http://www.idoctorhouse.com/library/physiology-gi/>, 2558



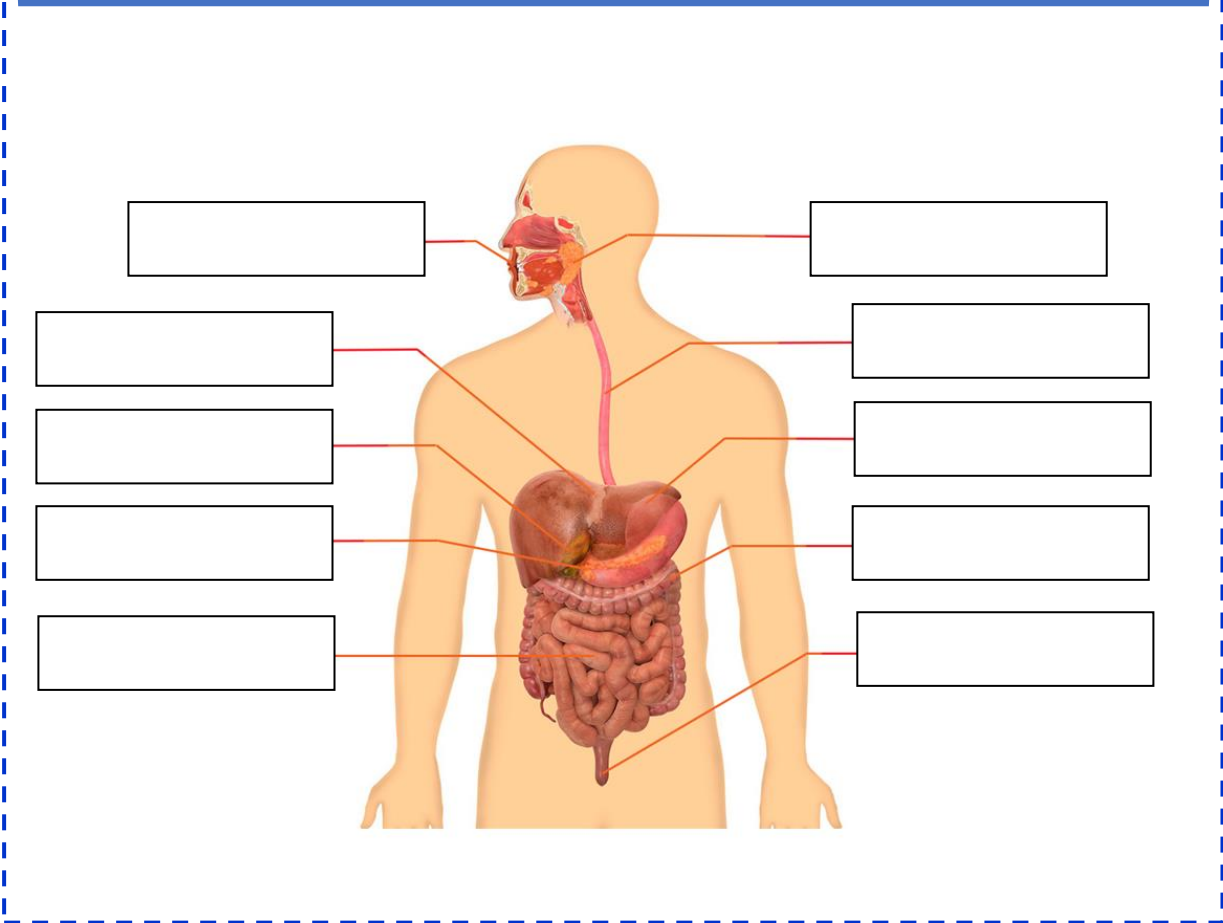
DIGESTIVE SYSTEM

แบบฝึกหัดที่ 1
เรื่อง อวัยวะในระบบย่อยอาหาร



คำชี้แจง จงนำชื่ออวัยวะต่อไปนี้เติมลงในช่องว่างให้ตรงกับรูปภาพที่กำหนด (10 คะแนน)

ลำไส้เล็ก	หลอดอาหาร	กระเพาะอาหาร	ตับ	ต่อมน้ำลาย
ถุงน้ำดี	ช่องปากและฟัน	ตับอ่อน	ทวารหนัก	ลำไส้ใหญ่





DIGESTIVE SYSTEM

ใบความรู้ที่ 2
เรื่อง เอนไซม์

เอนไซม์ (Enzyme) เป็นสารประกอบโปรตีนที่ร่างกายสร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่เร่งอัตราการเกิดปฏิกิริยาชีวเคมีในร่างกาย เอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยอาหารเรียกว่า “น้ำย่อย”

เอนไซม์มีสมบัติที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นสารประเภทโปรตีนที่สร้างขึ้นจากเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
2. ช่วยเร่งปฏิกิริยาในการย่อยอาหารให้เกิดเร็วขึ้น และเมื่อเร่งปฏิกิริยาแล้วยังคงมีสภาพเดิม สามารถใช้เร่งปฏิกิริยาโมเลกุลอื่นได้อีก
3. มีความจำเพาะต่อสารที่เกิดปฏิกิริยาชนิดหนึ่งๆ
4. เอนไซม์จะทำงานได้ดีเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ ได้แก่

1. อุณหภูมิ เอนไซม์แต่ละชนิดทำงานได้ดีที่อุณหภูมิต่างกัน แต่เอนไซม์ในร่างกายทำงานได้ดีที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส
2. ความเป็นกรด-เบส เอนไซม์บางชนิดทำงานได้ดีเมื่อมีสภาพที่เป็นกรด เช่น เอนไซม์เพปซินในกระเพาะอาหาร เอนไซม์บางชนิดทำงานได้ดีในสภาพที่เป็นเบส เช่น เอนไซม์ในลำไส้เล็ก
3. ความเข้มข้น เอนไซม์ที่มีความเข้มข้นมากจะทำงานได้ดีกว่าเอนไซม์ที่มีความเข้มข้นน้อย

การทำงานของเอนไซม์ จำแนกได้ดังนี้

1. เอนไซม์ในน้ำลาย ทำงานได้ดีในสภาวะเป็นเบสเล็กน้อย เป็นกลาง หรือเป็นกรดเล็กน้อย จะขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำตาลและที่อุณหภูมิปกติของร่างกายประมาณ 37 องศาเซลเซียส
2. เอนไซม์ในกระเพาะอาหาร ทำงานได้ดีในสภาวะเป็นกรด และที่อุณหภูมิปกติของร่างกาย
3. เอนไซม์ในลำไส้เล็ก ทำงานได้ดีในสภาวะเป็นเบส และที่อุณหภูมิปกติของร่างกาย



DIGESTIVE SYSTEM

ใบความรู้ที่ 3

เรื่อง การย่อยอาหารในปาก

ปากเป็นอวัยวะแรกของระบบย่อยอาหาร ภายในปากมีสิ่งสำคัญที่ช่วยย่อยอาหาร คือ

1. ฟัน (Teeth) ทำหน้าที่บดเคี้ยวอาหารให้ละเอียด มนุษย์มีฟัน 2 ชุด ชุดแรกเรียกฟันน้ำนมมี 20 ซี่ ชุดที่ 2 เรียกฟันแท้ มี 32 ซี่
2. ลิ้น (Tongue) ทำหน้าที่คลุกเคล้าอาหารและส่งผ่านไปตามลำคอ เพื่อเข้าสู่หลอดอาหาร
3. ต่อมน้ำลาย (Salivary gland) มี 3 คู่ ต่อมน้ำลายที่ใหญ่ที่สุดอยู่ที่ใต้ก้นหู 1 คู่ อยู่ใต้ลิ้นและขากรรไกรอีกอย่างละคู่ มีการผลิตน้ำลายประมาณวันละ 1 - 1.5 ลิตร ในน้ำลายมีเอนไซม์อะไมเลส ทำหน้าที่ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล เอนไซม์ในน้ำลายจะทำงานได้ดี ระหว่างค่า pH 6.4 - 7.2 และทำงานได้ดีในอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิของร่างกายถ้าอุณหภูมิสูงมากจะทำลายเอนไซม์ และถ้าสภาวะแวดล้อมเป็นกรดเป็นเบส เอนไซม์จะถูกทำลาย เนื่องจากอาหารอยู่ในปากระยะเวลาสั้นมาก แป้งที่ถูกย่อยส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของน้ำตาลโมเลกุลคู่ คือ น้ำตาลมอลโทส

แป้ง

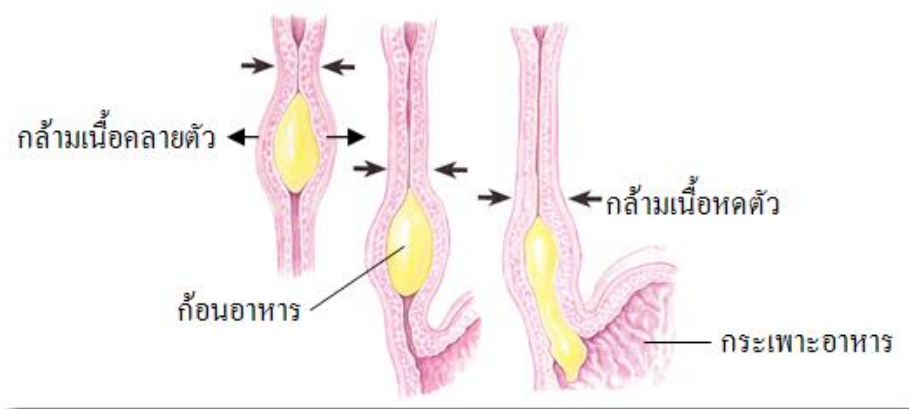
อะไมเลสหรือไทยาลิน

น้ำตาลมอลโทส



DIGESTIVE SYSTEM

4. หลอดอาหาร (Esophagus) อาหารจากการย่อยในปากผ่านไปตามหลอดอาหารได้โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อหลอดอาหาร ซึ่งบีบตัวในลักษณะลูกคลื่นเป็นระยะๆ เรียกว่า กระบวนการเพอริสตัลซิส (peristalsis) อาหารถูกลำเลียงสู่กระเพาะอาหารจากการบีบหดตัวของกล้ามเนื้ออาหาร ถ้าอาหารอยู่ในลักษณะของเหลว จะทำให้เคลื่อนที่ผ่านหลอดอาหารได้เร็วขึ้น ดังภาพ



ภาพที่ 2 การเกิดเพอริสตัลซิสของหลอดอาหาร

ที่มา : http://119.46.166.126/self_all/selfaccess10/m4/

biology4_2/lesson4/content1.php, 2558



DIGESTIVE SYSTEM

ใบความรู้ที่ 4

เรื่อง การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร



ผนังกระเพาะอาหารมีกล้ามเนื้อหนา แข็งแรงมาก และยืดหยุ่น ภาวะปกติมีขนาด 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร **เมื่อมีอาหารจะขยาย ความจุได้ถึง 1,000 - 1,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร**

การย่อยในกระเพาะอาหาร มีทั้งการย่อยเชิงกลและการย่อยเชิงเคมี

1. การย่อยเชิงกลในกระเพาะอาหาร เกิดจากกล้ามเนื้อในกระเพาะอาหารหดตัวและคลายตัวเป็นช่วงๆ
2. การย่อยทางเคมีในกระเพาะอาหาร เกิดจากการทำงานของเอนไซม์เพปซิน เรนิน และกรดไฮโดรคลอริก ทำหน้าที่ย่อยอาหารจำพวกโปรตีน
 - เพปซิน ย่อยโปรตีนให้กลายเป็นเพปไทด์
 - เรนิน ย่อยโปรตีนในนม จากนั้นเอนไซม์เพปซินจะย่อยต่อไป

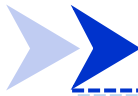
โปรตีน

เพปซิน

โปรตีนโมเลกุลเล็ก (เพปไทด์)



DIGESTIVE SYSTEM



สาระสำคัญเกี่ยวกับกระเพาะอาหาร



ภาพที่ 3 กระเพาะอาหาร

ที่มา : <https://medthai.com/>

โรคกรดไหลย้อน/, 2558

1. กระเพาะอาหารมีกล้ามเนื้อหูรูด 2 แห่ง คือ กล้ามเนื้อหูรูดที่ติดต่อกับหลอดอาหาร และส่วนที่ติดต่อกับลำไส้เล็ก

2. กระเพาะอาหารของมนุษย์จะแบ่งเป็น 3 ตอน คือตอนต้น ตอนกลาง และตอนปลาย

3. การที่กระเพาะอาหารไม่ถูกกรดเกลือและน้ำย่อยเพปซินทำลาย เพราะที่เยื่อบุผิวด้านในสร้างน้ำเมือกที่มีฤทธิ์เป็นด่างคอยป้องกัน และผนังกระเพาะมีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสอย่างรวดเร็วมาชดเชยเซลล์ที่ถูกทำลาย

4. กรดไฮโดรคลอริกหรือกรดเกลือ (HCl) จะทำให้เอนไซม์สำหรับย่อยโปรตีนอยู่ในสภาพพร้อมทำงาน ความเป็นกรดในกระเพาะอาหารจะทำลายแบคทีเรียที่ติดมากับอาหาร และทำลายสมบัติของเอนไซม์อะไมเลสในน้ำลายจนหมดสภาพ ดังนั้นคาร์โบไฮเดรตที่เหลือจากการย่อยในปาก จะถูกย่อยต่อในลำไส้เล็ก

5. ในกระเพาะอาหารมีการดูดซึมแอลกอฮอล์ได้ดี แต่มีการดูดซึมน้ำ แร่ธาตุต่าง ๆ และน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวได้น้อย

รู้หรือไม่?

1. เอนไซม์จากพืชที่สามารถย่อยโปรตีน ได้แก่ เอนไซม์ปาเปน จากยางมะละกอ เอนไซม์โบรมิเลนจากน้ำสับปะรด

2. ปัจจัยที่ทำให้เกิดการหลั่งกรดไฮโดรคลอริกในกระเพาะอาหาร

ในปริมาณมาก ได้แก่ การรับประทานอาหารไม่ตรงเวลา รับประทานอาหารรสเผ็ด การกินยาแก้ปวดเมื่อท้องว่าง การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ คาเฟอีน การเครียด



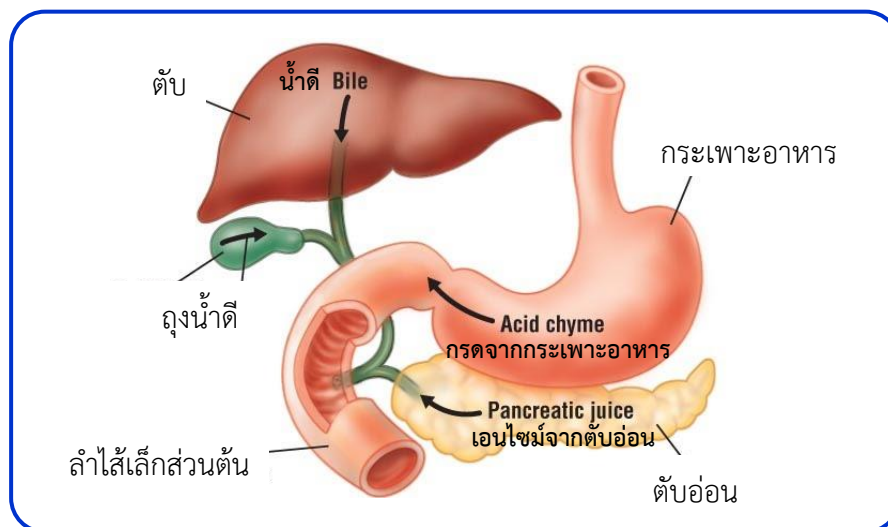


DIGESTIVE SYSTEM

ใบความรู้ที่ 5

เรื่อง การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก

อาหารจะถูกคลุกเคล้ากับน้ำย่อยในกระเพาะประมาณ 1 - 6 ชั่วโมง จึงถูกส่งเข้าไปในลำไส้เล็ก อาหารทุกชนิดจะถูกย่อยอย่างสมบูรณ์ในลำไส้เล็ก แล้วถูกดูดซึมไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายที่ผนังของลำไส้เล็ก ตรงส่วนที่เรียกว่า วิลลัส (Villus) ซึ่งเป็นส่วนที่ยื่นออกมาจากผนังด้านในเป็นจำนวนมาก ภายในวิลลัสจะมีเส้นเลือดฝอย อาหารที่ถูกย่อยแล้วจะแพร่เข้าสู่เส้นเลือดฝอยในวิลลัสไปเลี้ยงเซลล์ทั่วร่างกายโดยการไหลเวียนของเลือด การย่อยอาหารในลำไส้เล็กเกิดจากการทำงานของอวัยวะ 3 ชนิด คือ ตับ ตับอ่อน และลำไส้เล็ก



ภาพที่ 4 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยในลำไส้เล็ก

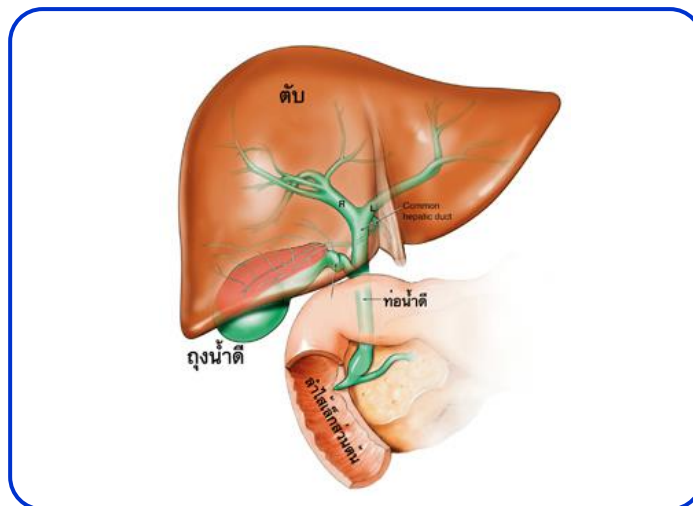
ที่มา : <https://www.thinglink.com/scene/712365672209842176>, 2558



DIGESTIVE SYSTEM

1. ตับ

ทำหน้าที่สร้างน้ำดีเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี จากถุงน้ำดีมีท่อเปิดเข้าสู่ลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม น้ำดีจะช่วยกระจายไขมันให้แตกตัวออกเป็นเม็ดเล็กๆ แล้วเอนไซม์ไลเพสจะทำการย่อยต่อไปจนได้กรดไขมันและกลีเซอรอล นอกจากนี้ตับยังทำหน้าที่ทำลายเชื้อโรคและสารบางชนิดที่เป็นอันตรายต่อร่างกายรวมทั้งเก็บสะสมวิตามินและธาตุเหล็ก



ภาพที่ 5 ตับและถุงน้ำดี

ที่มา : <http://www.krusarawut.net/wp/?p=1548,2558>

2. ตับอ่อน

ทำหน้าที่สร้างเอนไซม์หลายชนิด เช่น เอนไซม์อะไมเลส ย่อยคาร์โบไฮเดรตให้เป็นกลูโคส เอนไซม์ไลเพส ย่อยไขมันขนาดเล็กให้เป็นกรดไขมันและกลีเซอรอล เอนไซม์ทริปซินย่อยโปรตีนให้เป็นอะมิโน นอกจากนี้ ตับอ่อนยังสร้างสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ซึ่งมีฤทธิ์เป็นเบสปล่อยออกมา เพื่อลดความเป็นกรดของอาหารที่มาจากกระเพาะอาหาร



DIGESTIVE SYSTEM



3. ลำไส้เล็ก

เป็นส่วนที่ยาวที่สุดของทางเดินอาหารในคนยาวประมาณ 7 - 8 เมตร แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

3.1 ตอนต้น (Duodenum) ต่อจากกระเพาะอาหาร ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร มีหน้าที่เป็นแหล่งย่อยอาหารที่สำคัญที่สุด เพราะมีเอนไซม์จากตับอ่อน ลำไส้เล็ก และน้ำดีหลั่งมาช่วยย่อยอาหาร

3.2 ตอนกลาง (Jejunum) ยาวประมาณ 2.5 เมตร เป็นบริเวณที่พบการดูดซึมอาหารที่ย่อยแล้วมากที่สุด

3.3 ตอนท้าย (Ileum) ยาวประมาณ 3.5-5 เมตร เป็นบริเวณที่มีการย่อยและดูดซึมอาหารที่เหลืออยู่

การย่อยในลำไส้เล็ก ต้องอาศัยเอนไซม์จากตับอ่อน ซึ่งประกอบด้วยเอนไซม์ต่างๆ ดังนี้

1. ทริปซิน (trypsin) เป็นเอนไซม์ที่ย่อยโปรตีนหรือเพปไทด์ให้เป็นกรดอะมิโน
2. อะไมเลส (amylase) เป็นเอนไซม์ที่ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลกลูโคส
3. ลิเพส (lipase) เป็นเอนไซม์ที่ย่อยไขมันขนาดเล็กให้เป็นกรดไขมันและกลีเซอรอล

อาหารที่เหลือจากการย่อยและดูดซึม รวมทั้งอาหารที่ย่อยไม่ได้ เช่น เซลลูโลส จะผ่านมายังลำไส้ใหญ่ ซึ่งจะดูดน้ำ แร่ธาตุ และวิตามินบางชนิดจากอาหารกลับสู่ร่างกาย ส่วนที่เหลือเป็นกากอาหารจะเคลื่อนไปที่ส่วนปลายของลำไส้ใหญ่ รอการกำจัดออกทางทวารหนัก



DIGESTIVE SYSTEM

สรุปการย่อยสารอาหารประเภทต่างๆในลำไส้เล็ก

คาร์โบไฮเดรต

แป้ง	อะไมเลส	→	กลูโคส
มอลโทส	มอลเทส	→	กลูโคส + กลูโคส
ซูโครส	ซูเครส	→	กลูโคส + ฟรุกโทส
แล็กโทส	แล็กเทส	→	กลูโคส + กาแล็กโทส

โปรตีน

โปรตีนหรือเพปไทด์ $\xrightarrow{\text{ทริปซิน}}$ กรดอะมิโน

ไขมัน

ไขมัน $\xrightarrow{\text{น้ำดี}}$ ไขมันขนาดเล็ก $\xrightarrow{\text{ไลเพส}}$ กรดไขมัน + กลีเซอรอล



DIGESTIVE SYSTEM

สรุปกระบวนการย่อยอาหารของมนุษย์

1. **ปาก** เป็นบริเวณที่มีการย่อยแบ่ง โดยเอนไซม์อะไมเลสที่สร้างจากต่อมน้ำลายภายในปาก เอนไซม์อะไมเลส ทำหน้าที่ย่อยแบ่งให้เป็นน้ำตาล

2. **หลอดอาหาร** เป็นทางผ่านของอาหาร การที่อาหารเคลื่อนที่ไปตามหลอดอาหาร เนื่องจากการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อที่หลอดอาหาร

3. **กระเพาะอาหาร** เป็นบริเวณที่มีการย่อยโปรตีน โดยเอนไซม์เพปซินที่สร้างจากกระเพาะอาหารและเอนไซม์นี้ทำงานได้ดีในสภาพเป็นกรด โปรตีนจะถูกย่อยในกระเพาะอาหารเป็นบางส่วน แต่บางส่วนอาจจะยังไม่ถูกย่อย ส่วนไขมันและแป้งไม่มีการย่อย

4. **ลำไส้เล็ก** มีเอนไซม์หลายชนิดที่สร้างจากลำไส้เล็กเอง และอวัยวะอื่นๆ เช่น ตับ ตับอ่อน ไขมันจะถูกย่อยในลำไส้เล็ก ไขมันจะแตกตัวเป็นเม็ดเล็กๆ โดยน้ำดีที่สร้างจากตับ จากนั้นเอนไซม์จึงย่อยไขมันสารอาหารทุกประเภท ถูกย่อยในลำไส้เล็กจนมีโมเลกุลเล็กที่สุด แล้วถูกดูดซึมบริเวณเซลล์บุผนังลำไส้เล็กเข้าสู่หลอดเลือดฝอยและหลอดน้ำเหลือง และถูกนำไปยังเซลล์ต่างๆ ของร่างกาย ส่วนวิตามิน แร่ธาตุและน้ำ สามารถดูดซึมผ่านเซลล์บุผนังลำไส้เล็กโดยไม่ต้องย่อย

5. **ลำไส้ใหญ่** เป็นบริเวณที่มีการดูดซึมแร่ธาตุ วิตามินและน้ำ กลับคืนสู่ร่างกายก่อนขับกากอาหารออกจากร่างกายทางทวารหนัก



DIGESTIVE SYSTEM

ใบกิจกรรมที่ 1
เรื่อง การย่อยแป้ง

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทดลองและอธิบายกิจกรรม เรื่อง การย่อยแป้งได้

อุปกรณ์

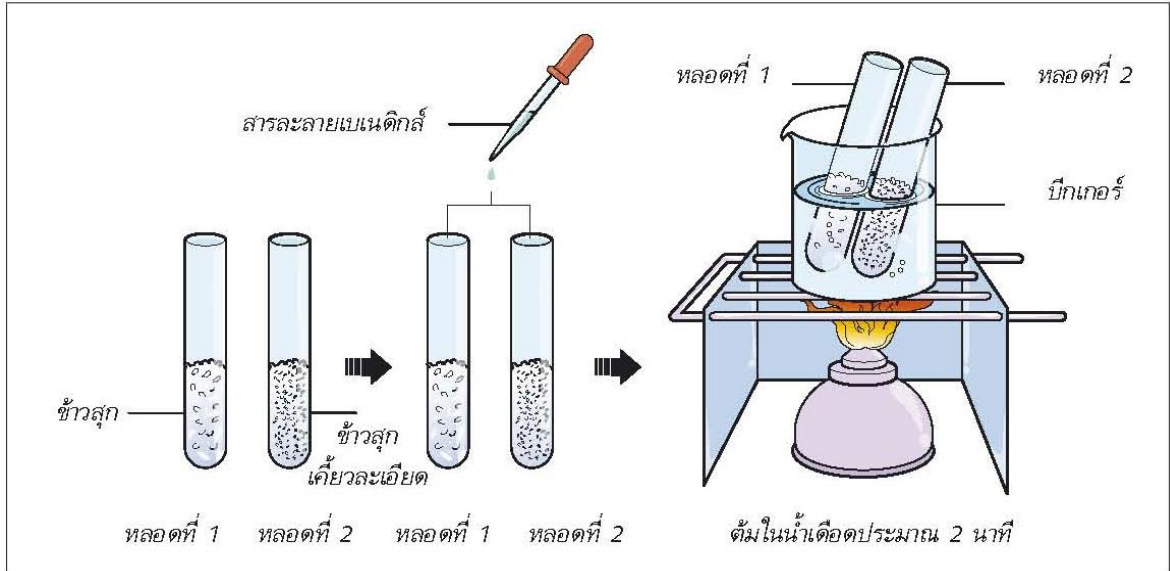
- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| 1. ข้าวสุก | 1 ซ้อนโต๊ะ |
| 2. สารละลายเบเนดิกต์ | 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 3. ปีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร | 1 ใบ |
| 4. หลอดทดลอง | 2 หลอด |
| 5. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่ก้นลม | 1 ชุด |

วิธีการทดลอง

1. แบ่งข้าวสุกประมาณ 1 ซ้อนโต๊ะออกเป็น 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



DIGESTIVE SYSTEM



ภาพที่ 6 การทดลองการย่อยแป้ง

ที่มา : <http://www.วิทยาศาสตร์ออนไลน์.com/worksheetm-2/>, 2558



DIGESTIVE SYSTEM

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1
เรื่อง การย่อยแป้ง



กลุ่มที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

1..... 2.....

3..... 4.....

5.....

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

(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 ก่อนต้มคืออะไร

ตอบ.....
.....
.....

2. เมื่อต้มหลอดทดลองที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่

ตอบ.....
.....
.....

3. หลอดทดลองทั้ง 2 หลอด มีการเปลี่ยนแปลงเหมือนหรือแตกต่างกันในลักษณะใด

ตอบ.....
.....
.....

4. สารสีเหลืองที่พบในหลอดทดลองคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

ตอบ.....
.....
.....



DIGESTIVE SYSTEM

แบบฝึกหัดที่ 2
เรื่อง การย่อยอาหารของมนุษย์



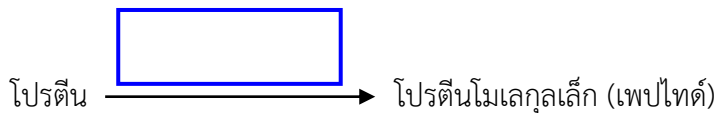
คำชี้แจง ให้เลือกคำเพื่อเติมลงในช่องว่างของสมการการย่อยอาหารของมนุษย์ (10 คะแนน)

- | | | | | |
|---------|-------|-----------|---------|--------|
| อะไมเลส | น้ำดี | ซูเครส | ทริปซิน | กลูโคส |
| แลกเตส | ไลเพส | กลีเซอรอล | มอลเตส | เพปซิน |

การย่อยอาหารในปาก



การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร





DIGESTIVE SYSTEM

การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก

คาร์โบไฮเดรต

แป้ง $\xrightarrow{\text{อะไมเลส}}$

มอลโทส $\xrightarrow{\text{มอลโทส}}$ กลูโคส + กลูโคส

ซูโครส $\xrightarrow{\text{ซูโครส}}$ กลูโคส + ฟรุคโทส

แลคโทส $\xrightarrow{\text{แลคโทส}}$ กลูโคส + กาแลกโทส

โปรตีน

โปรตีนหรือเพปไทด์ $\xrightarrow{\text{โปรตีน}}$ กรดอะมิโน

ไขมัน

ไขมัน $\xrightarrow{\text{ไขมัน}}$ ไขมันขนาดเล็ก $\xrightarrow{\text{ไขมัน}}$ กรดไขมัน +

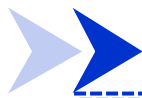


DIGESTIVE SYSTEM

ใบความรู้ที่ 6
เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์

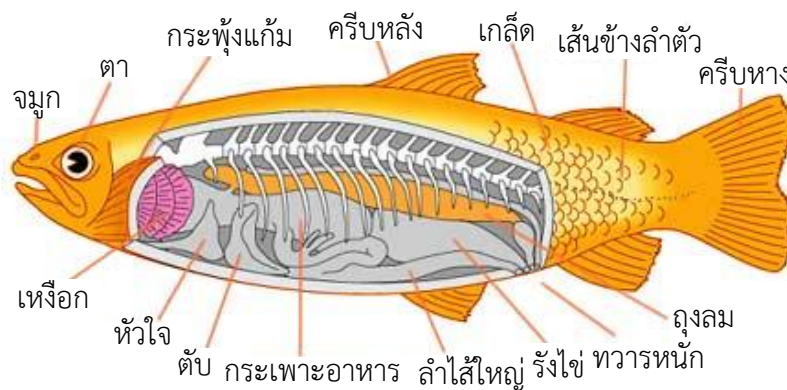
การย่อยอาหารของสัตว์อื่น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

- 1. การย่อยอาหารแบบสมบูรณ์ คือ มีปากให้อาหารเข้า และทวารหนักให้กากอาหารออก
นอกจากนี้ยังมีต่อมน้ำลาย ต่อมนสร้างน้ำย่อยสำหรับย่อยอาหาร ทำให้ประสิทธิภาพการย่อยอาหารดี
2. การย่อยอาหารแบบไม่สมบูรณ์ คือ มีทางเข้าและทางออกของอาหารอยู่ทางเดียวกัน
คือ เป็นทั้งปากและทวารหนัก



1. การย่อยอาหารแบบสมบูรณ์

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



ภาพที่ 7 ระบบย่อยอาหารของปลา

ที่มา : https://sites.google.com/site/rungnaphasaengsai/bth-thi-2/1-1-kar-thangan-khxng-xwaywa-tang-khxng-pla, 2558



DIGESTIVE SYSTEM

รู้หรือไม่?

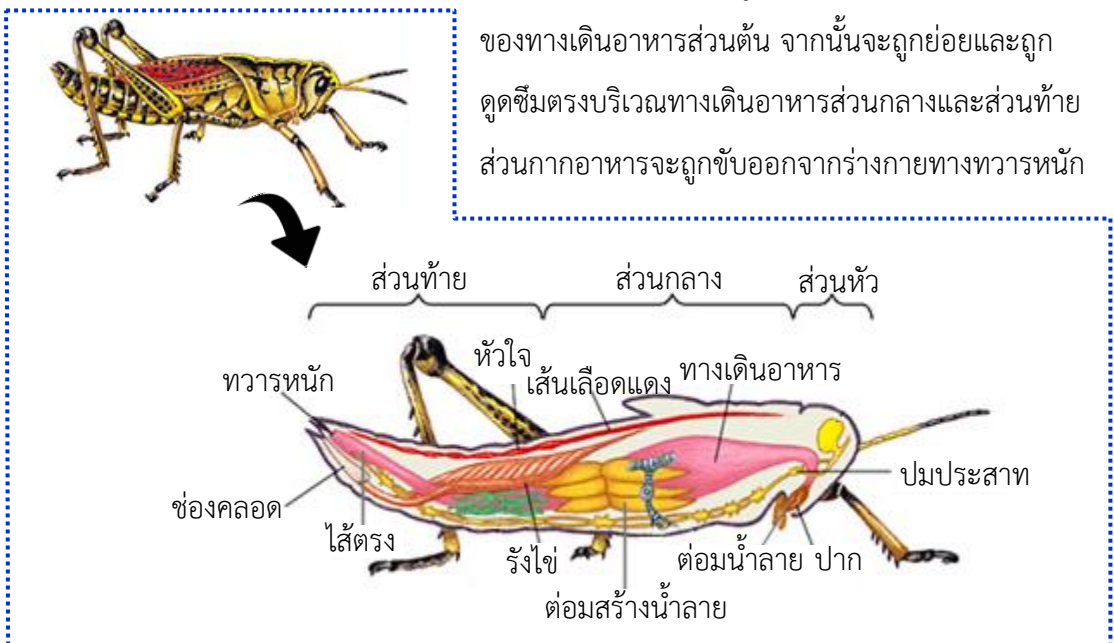
ปลากินพืชมีทางเดินอาหารยาวกว่าปลากินสัตว์

คือ มีลำไส้ยาวกว่านั่นเอง เนื่องจากการย่อยพืช (เซลลูโลส) โดยเอนไซม์เซลลูลูโลสที่ได้จากแบคทีเรียในลำไส้ที่นั่นเกิดขึ้นซ้ำ ดังนั้นการมีลำไส้ที่ยาวจะช่วยเพิ่มระยะเวลาในการย่อยพืช และช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสสำหรับการย่อยและการดูดซึมอาหารของลำไส้



1.2 แมลง ทางเดินอาหารของแมลงเป็นท่อยาว เช่นเดียวกับทางเดินอาหารของคนและปลา

โดยมีต่อมน้ำลายและต่อมสร้างน้ำย่อยสำหรับอาหาร อาหารเข้าสู่ร่างกายทางปาก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทางเดินอาหารส่วนต้น จากนั้นจะถูกย่อยและถูกดูดซึมตรงบริเวณทางเดินอาหารส่วนกลางและส่วนท้าย ส่วนกากอาหารจะถูกขับออกจากร่างกายทางทวารหนัก



ภาพที่ 8 ระบบย่อยอาหารของตั๊กแตน

ที่มา : <http://www.krutarawut.net/wp/?p=11058, 2558>



DIGESTIVE SYSTEM

1.3 สัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น วัว ควาย มีทางเดินอาหารต่างจากคน เพราะต้องมีบริเวณ “พักอาหาร” เพื่อให้จุลินทรีย์ย่อยเซลลูโลส การเคี้ยวเอื้องและการสำรอกจะทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง เป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวในการสัมผัสกับเอนไซม์ ทำให้การย่อยสลายและการหมักของจุลินทรีย์มีประสิทธิภาพ

กระเพาะอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง มี 4 ส่วน (เป็นหลอดอาหารที่ขยายใหญ่ 3 ส่วน และกระเพาะจริง 1 ส่วน)

1. **รูเมน (Rumen)** มีชื่อเรียกเครื่องในว่า “ผ้าชีรี้ว” เป็นส่วนของหลอดอาหารที่ขยายตัว ส่วนนี้มีแบคทีเรียและโพรโทซัวช่วยย่อยสลายเซลลูโลส และมีจุลินทรีย์อาศัยอยู่ทำให้เกิดกระบวนการหมัก ได้สารมีประโยชน์ เช่น B12, กรดอะมิโน

2. **เรติคูลัม (Reticulum)** มีชื่อเรียกเครื่องในว่า “รังผึ้ง” เป็นส่วนของหลอดอาหารที่ขยายตัว ทำหน้าที่บดและผสมอาหาร

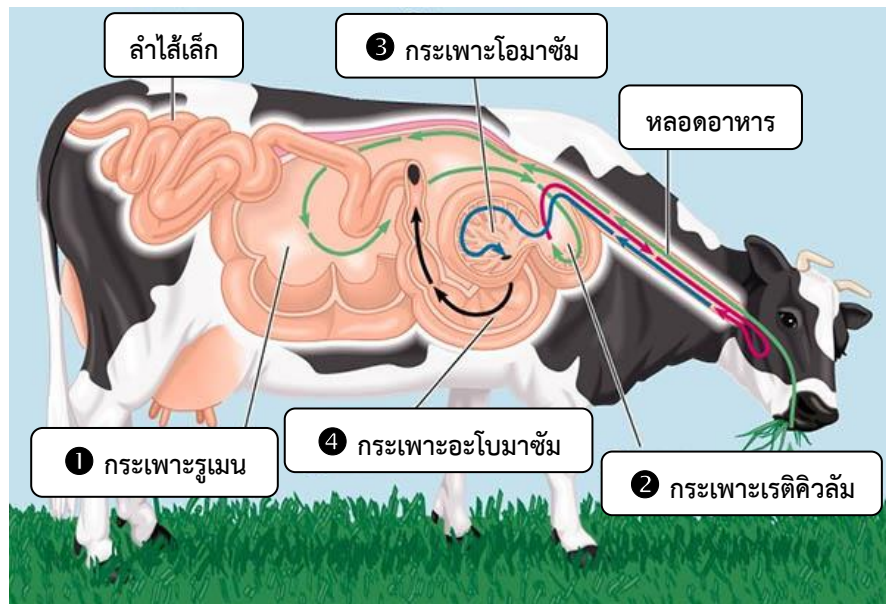
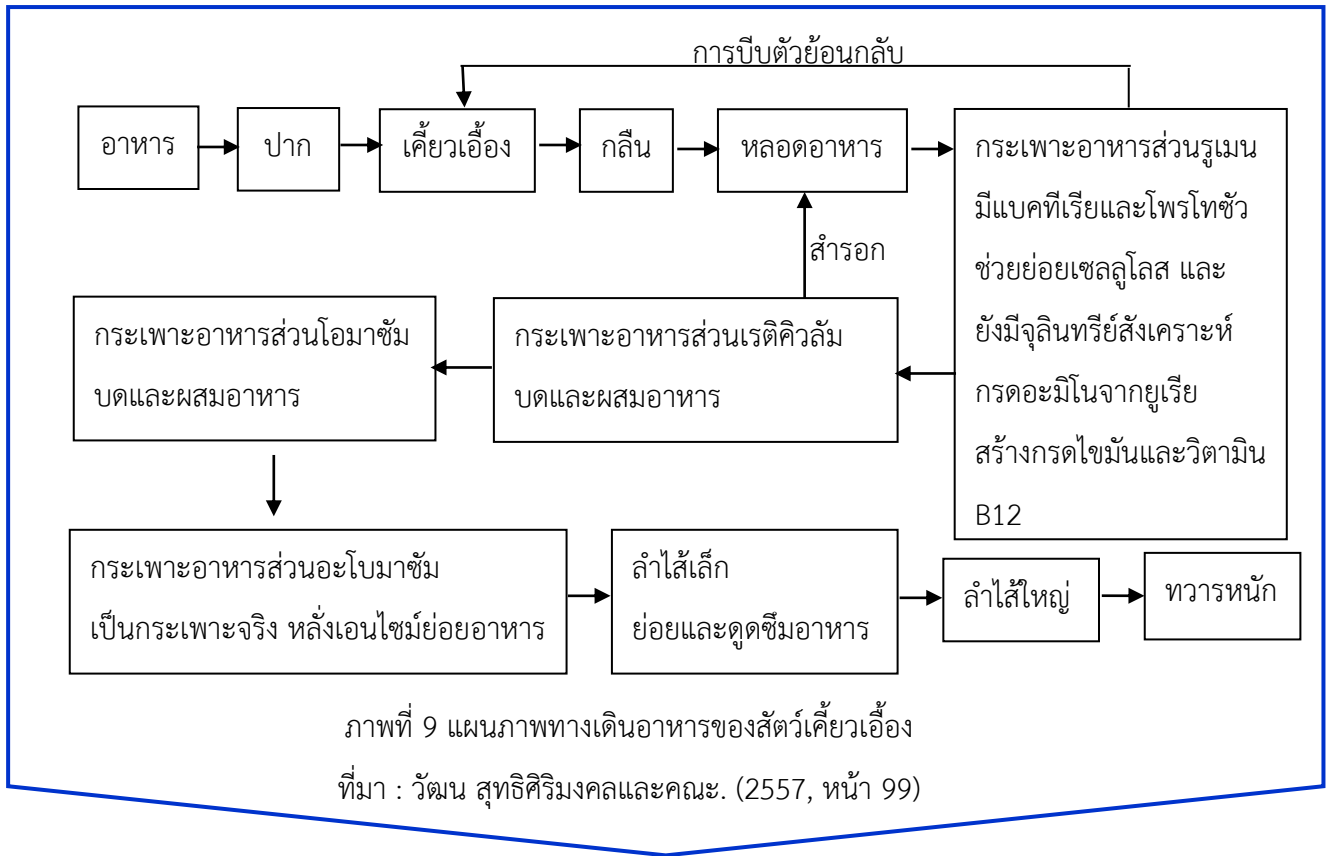
3. **โอม่าซัม (Omasum)** มีชื่อเรียกเครื่องในว่า “สามสิบกลีบ” เป็นส่วนของหลอดอาหารที่ขยายตัว ทำหน้าที่บดและผสมอาหาร

4. **อะโบมาซัม (Abomasum)** เป็นส่วน “กระเพาะที่แท้จริง” เพราะมีการสร้างเอนไซม์และหลั่งเอนไซม์เพื่อย่อยอาหาร

อวัยวะที่เกี่ยวข้องในการย่อยของสัตว์เคี้ยวเอื้อง ได้แก่ ตับอ่อน สร้างเอนไซม์ย่อยโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต ตับสร้างน้ำดี ทำให้ไขมันแตกตัวก่อนการย่อย



DIGESTIVE SYSTEM



ภาพที่ 10 ระบบทางเดินอาหารของวัว

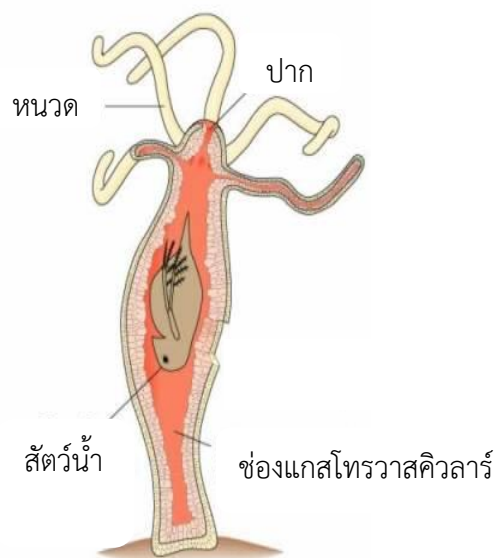
ที่มา : <http://www.agricolaboccea.it/un-capo-che-ha-mangiato-solo-erba-allevamento-al-pascolo/>, 2558



2. การย่อยอาหารแบบไม่สมบูรณ์

2.1 ไฮดรา ใช้หนวดหรือเทงทาเคลจับสัตว์น้ำเล็กๆ เช่น ไรน้ำเข้าปาก อาหารจากปากเข้าสู่ช่องว่างภายในลำตัวที่เรียกว่า ช่องแกสโตรวาสคูลาร์ เป็นช่องที่มีรูเปิดทางเดียว ซึ่งเป็นทั้งช่องปากในการกินอาหารและทวารหนักในการขับถ่าย

การย่อยอาหารของไฮดรา มี 2 แบบต่อเนื่องกัน คือ การย่อยภายนอกเซลล์ โดยเซลล์ต่อมปล่อยน้ำย่อยออกมาในช่องของลำตัวเพื่อทำการย่อย แล้วมีเซลล์อีกชนิดหนึ่งดูดเข้าไปในเซลล์ การย่อยภายในเซลล์ เป็นการย่อยโดยน้ำย่อยภายในเซลล์ หลังจากนั้นอาหารจะถูกนำไปเลี้ยงเซลล์อื่นๆที่อยู่ข้างเคียง และซึมผ่านเนื้อเยื่อไปเลี้ยงเซลล์ที่ผิว การย่อยอาหารของไฮดราส่วนใหญ่เป็นการย่อยแบบภายนอกและภายในเซลล์ โดยการย่อยจะสิ้นสุดภายในเซลล์ที่บุผนังช่องว่างของลำตัวส่วนปากอาหารจะถูกขับออกทางปาก โดยการบีบตัวให้เล็กลง



ภาพที่ 11 ทางเดินอาหารของไฮดรา

ที่มา : <https://aroyalacy.wordpress.com/2011/11/16/hydra/>, 2558



DIGESTIVE SYSTEM

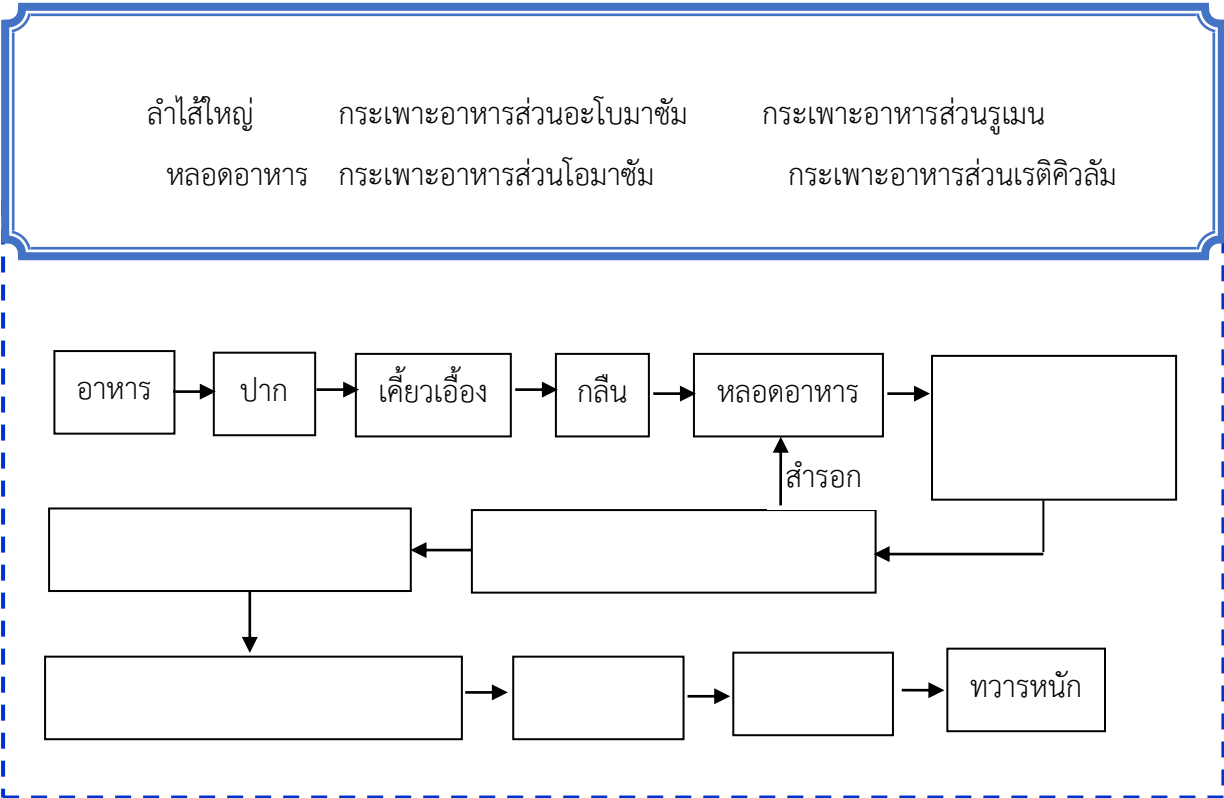
แบบฝึกหัดที่ 3
เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์



คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

- ให้นักเรียนจับคู่ข้อความทางด้านซ้ายมือและขวามือที่มีความสัมพันธ์กัน (4 คะแนน)

_____ 1. การย่อยอาหารแบบสมบูรณ์ _____ 2. การย่อยอาหารแบบไม่สมบูรณ์ _____ 3. ไฮดรา _____ 4. สัตว์เคี้ยวเอื้อง	ก. แมลง ข. ช่องแกสโทรวาสคูลาร์ ค. หลอดอาหาร 3 ส่วน กระเพาะจริง 1 ส่วน ง. ทางเข้าและทางออกของอาหารอยู่ทางเดียวกัน
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
- จงเติมข้อความให้ตรงกับลำดับขั้นตอนในระบบย่อยอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง (6 คะแนน)





DIGESTIVE SYSTEM

แบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ว22101
เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน เวลา 10 นาที



คำชี้แจง

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย (x)
ลงในกระดาษคำตอบ

- เอนไซม์เรนินมีหน้าที่ย่อยอะไร
 - ย่อยโปรตีนในนม
 - ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล
 - ย่อยคาร์โบไฮเดรตให้เป็นไขมัน
 - ย่อยโมเลกุลใหญ่ให้เป็นโมเลกุลเล็ก
- ฟันทำหน้าที่ในการบดเคี้ยวอาหารที่ขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง เรียกการย่อยนี้ว่า
 - การย่อยเชิงเคมี
 - การย่อยเชิงกล
 - การย่อยโมเลกุลเดี่ยว
 - การย่อยโดยใช้เอนไซม์ภายใน
- เอนไซม์ในข้อใดทำหน้าที่ย่อยโปรตีนจนมีขนาดโมเลกุลเล็กลงเป็นโปรตีนสายสั้นๆ
 - เพปซินเจน
 - เพปซิน
 - เพปไทด์
 - เพอริสตัลซิส
- กรดที่ไหลย้อนจากกระเพาะอาหารกลับไปยังหลอดอาหารเรียกกรดนั้นว่าอะไร
 - กรดยูริก
 - กรดไขมัน
 - กรดอะมิโน
 - กรดไฮโดรคลอริก



DIGESTIVE SYSTEM

5. สารอาหารที่ให้พลังงานจะถูกย่อยจนเป็นโมเลกุลเล็กที่สุดในอวัยวะใด
 - ก. กระเพาะอาหาร
 - ข. ลำไส้เล็ก
 - ค. ลำไส้ใหญ่
 - ง. ตับ
6. ข้อใดจับคู่ระหว่างเอนไซม์และอวัยวะย่อยอาหารไม่ถูกต้อง
 - ก. กระเพาะอาหาร-เพปซิน
 - ข. กระเพาะอาหาร-ไลเปส
 - ค. ลำไส้เล็ก-อะไมเลส
 - ง. ลำไส้เล็ก-ทริปซิน
7. ผลจากการย่อยอาหารโดยเอนไซม์ไลเปสจากตับอ่อนได้สารอาหารจำพวกใด
 - ก. กรดไขมัน
 - ข. กรดอะมิโน
 - ค. น้ำตาลโมเลกุลคู่
 - ง. น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว
8. อวัยวะใดของวัวที่ทำหน้าที่ย่อยอาหารอย่างสมบูรณ์
 - ก. รูเมน
 - ข. โอมาซัม
 - ค. อะโบมาซัม
 - ง. เรติคิวลัม
9. ไฮดรามีโครงสร้างในการย่อยอาหารแบบใด
 - ก. ระบบทางเดินอาหารบกพร่อง
 - ข. ระบบทางเดินอาหารไม่ตายตัว
 - ค. ระบบการย่อยอาหารแบบสมบูรณ์
 - ง. ระบบการย่อยอาหารแบบไม่สมบูรณ์
10. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารของปลา
 - ก. ปลา มีทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์
 - ข. ปลา กินเนื้อจะมีลำไส้ยาวกว่าปลา กินพืช
 - ค. ปลา มีกระเพาะอาหารเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ย่อยอาหาร
 - ง. ปลา ทุกชนิดมีลักษณะโครงสร้างทางเดินอาหารที่คล้ายคลึงกัน



DIGESTIVE SYSTEM

แบบบันทึกผลแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายมนุษย์และสัตว์
เล่มที่ 1 ระบบย่อยอาหาร

ชื่อ - สกุล ชั้น..... เลขที่.....

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

บันทึก	คะแนนที่ได้	คะแนน
	คะแนนเต็ม	

เกณฑ์การให้คะแนน ตอบถูก 1 คะแนน

ตอบผิด 0 คะแนน



บรรณานุกรม

- จิตรกร รัตน์พันธ์. (2557). **แก๊งข้อสอบวิทยาศาสตร์ ม.2**. กรุงเทพฯ : บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด.
- ประดับ นาคแก้วและคณะ. (2551). **หนังสือเรียนแม็ค หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด.
- ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์ดอกหญ้าวิชาการ. (2556). **ติวเข้มวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 2**. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ดอกหญ้าวิชาการ จำกัด.
- ยุพา วรยศและคณะ. (2554). **คู่มือครูหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด.
- วัฒน์ สุทธิศิริมงคลและคณะ. (2557). **Science สรุปรวิทยาศาสตร์ ม.ต้น**. กรุงเทพฯ : บริษัท พรินต์ซิติ จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). **คู่มือครูรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำของ สกสศ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). **หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำของ สกสศ.
- สมศักดิ์ อัมพรวิสิทธิ์โสภานและดวงกมล บริบูรณ์พานิช. (2558). **อัจฉริยะวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์นิพนธ์.
- กระเพาะอาหาร**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://medthai.com/โรคกรดไหลย้อน/> (วันที่สืบค้น 26 พฤษภาคม 2558).
- การเกิดเพอร์สตัลซิสของหลอดอาหาร**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://119.46.166.126/self_all/selfaccess10/m4/biology4_2/lesson4/content1.php (วันที่สืบค้น 26 พฤษภาคม 2558).



บรรณานุกรม (ต่อ)

- การทดลองการย่อยแป้ง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.วิทยาศาสตร์ออนไลน์.com/worksheetm-2/> (วันที่สืบค้น 26 พฤษภาคม 2558).
- ตับและถุงน้ำดี. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.krusarawut.net/wp/?p=1548> (วันที่สืบค้น 26 พฤษภาคม 2558).
- ทางเดินอาหารของมนุษย์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.idoctorhouse.com/library/physiology-gi/> (วันที่สืบค้น 26 พฤษภาคม 2558).
- ทางเดินอาหารของไฮดรา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://aroyalacy.wordpress.com/2011/11/16/hydra/> (วันที่สืบค้น 30 พฤษภาคม 2558).
- ระบบย่อยอาหารของปลา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://sites.google.com/site/rungnaphasaengsai/bth-thi-2/1-1-kar-thangan-khxng-xwaywa-tang-khxng-pla> (วันที่สืบค้น 30 พฤษภาคม 2558).
- ระบบย่อยอาหารของตั๊กแตน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.krusarawut.net/wp/?p=11058> (วันที่สืบค้น 30 พฤษภาคม 2558).
- ระบบทางเดินอาหารของวัว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.agricolaboccea.it/un-capo-che-ha-mangiato-solo-erba-allevamento-al-pascolo/> (วันที่สืบค้น 30 พฤษภาคม 2558).
- อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยในลำไส้เล็ก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.thinglink.com/scene/712365672209842176> (วันที่สืบค้น 26 พฤษภาคม 2558).





DIGESTIVE SYSTEM

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายมนุษย์และสัตว์
เล่มที่ 1 ระบบย่อยอาหาร



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



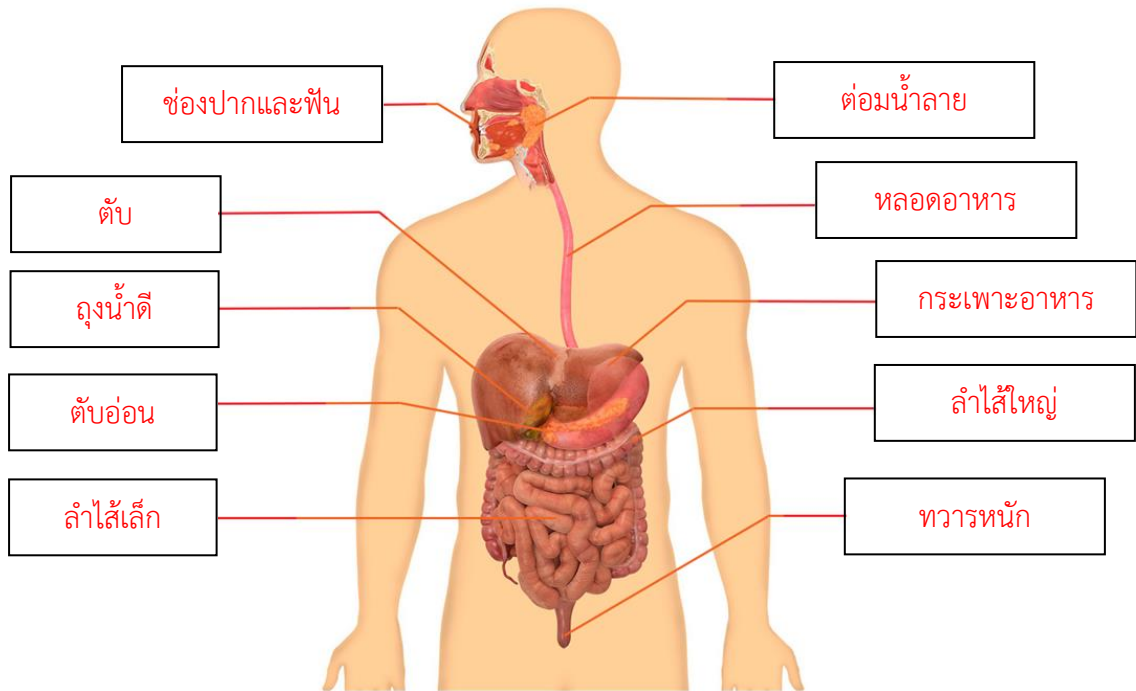
DIGESTIVE SYSTEM

แนวคำตอบแบบฝึกหัดที่ 1
เรื่อง อวัยวะในระบบย่อยอาหาร



คำชี้แจง จงนำชื่ออวัยวะต่อไปนี้เติมลงในช่องว่างให้ตรงกับรูปภาพที่กำหนด (10 คะแนน)

ลำไส้เล็ก	หลอดอาหาร	กระเพาะอาหาร	ตับ	ต่อมน้ำลาย
ถุงน้ำดี	ช่องปากและฟัน	ตับอ่อน	ทวารหนัก	ลำไส้ใหญ่





DIGESTIVE SYSTEM

แนวคำตอบกิจกรรมที่ 1
เรื่อง การย่อยแป้ง



กลุ่มที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

1..... 2.....

3..... 4.....

5.....

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

(2 คะแนน)

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

สรุปผลการทำกิจกรรม

(2 คะแนน)

.....การย่อยอาหารของคนเริ่มต้นขึ้นที่ปาก ซึ่งภายในปากจะมีเอนไซม์ที่อยู่ในน้ำลายสามารถย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลได้.....

.....

.....



DIGESTIVE SYSTEM

คำถามหลังการทำกิจกรรม


(6 คะแนน)

1. สีที่สังเกตได้จากหลอดทดลองที่ 1 และ 2 ก่อนต้มคืออะไร
ตอบ.....หลอดทดลองที่ 1 และ 2 ก่อนต้มจะมีสีฟ้า.....
2. เมื่อต้มหลอดทดลองที่ 1 จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่
ตอบ.....ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น สีที่สังเกตได้ยังคงเป็นสีฟ้าเหมือนเดิม.....
3. หลอดทดลองทั้ง 2 หลอด มีการเปลี่ยนแปลงเหมือนหรือแตกต่างกันในลักษณะใด
ตอบ.....หลอดทดลองทั้ง 2 หลอด มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน หลังจากต้มแล้วใน.....
หลอดที่ 1 พบว่าสารละลายมีสีฟ้าเหมือนเดิม ส่วนในหลอดที่ 2 สารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้า.....
เป็นสีเหลือง.....
4. สารสีเหลืองที่พบในหลอดทดลองคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร
ตอบ.....สารสีเหลืองที่พบ คือ น้ำตาล ซึ่งเกิดจากการย่อยแป้งที่เป็นคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่
ให้เป็นน้ำตาลที่มีโมเลกุลเล็กลง โดยในน้ำตาลจะมีเอนไซม์ที่สามารถย่อยแป้งได้.....



DIGESTIVE SYSTEM

แนวคำตอบแบบฝึกหัดที่ 2
เรื่อง การย่อยอาหารของมนุษย์



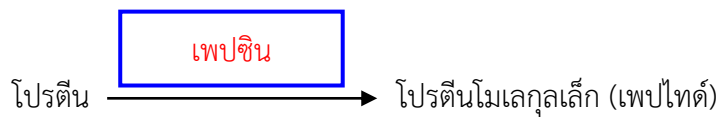
คำชี้แจง ให้เลือกคำเพื่อเติมลงในช่องว่างของสมการการย่อยอาหารของมนุษย์ (10 คะแนน)

อะไมเลส	น้ำดี	ซูเครส	ทริปซิน	กลูโคส
แลกเทส	ไลเพส	กลีเซอรอล	มอลเทส	เพปซิน

การย่อยอาหารในปาก



การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร





DIGESTIVE SYSTEM

การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก

คาร์โบไฮเดรต

แป้ง $\xrightarrow{\text{อะไมเลส}}$ กลูโคส

มอลโทส $\xrightarrow{\text{มอลเทส}}$ มอลเทส + กลูโคส

ซูโครส $\xrightarrow{\text{ซูเครส}}$ ซูเครส + ฟรุกโทส

แล็กโทส $\xrightarrow{\text{แล็กเทส}}$ แล็กเทส + กาแล็กโทส

โปรตีน

โปรตีนหรือเพปไทด์ $\xrightarrow{\text{ทริปซิน}}$ กรดอะมิโน

ไขมัน

ไขมัน $\xrightarrow{\text{น้ำดี}}$ น้ำดี $\xrightarrow{\text{ไลเพส}}$ ไลเพส \rightarrow กลีเซอรอล



DIGESTIVE SYSTEM

แนวคำตอบแบบฝึกหัดที่ 3
เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์

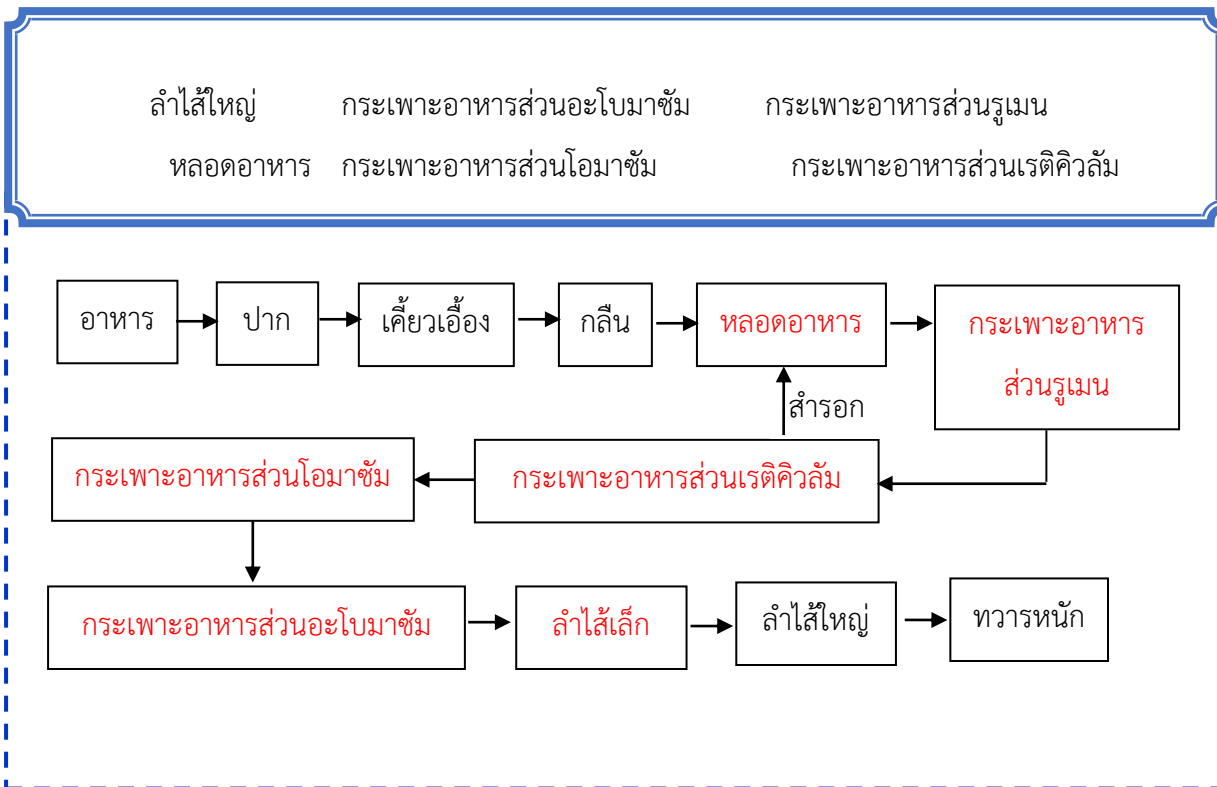


คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

- ให้นักเรียนจับคู่ข้อความทางด้านซ้ายมือและขวามือที่มีความสัมพันธ์กัน (4 คะแนน)

<input type="checkbox"/> ก	1. การย่อยอาหารแบบสมบูรณ์	ก. แมลง
<input type="checkbox"/> ง	2. การย่อยอาหารแบบไม่สมบูรณ์	ข. ช่องแกสโตรวาสคิวัลร์
<input type="checkbox"/> ข	3. ไส้ตรา	ค. หลอดอาหาร 3 ส่วน กระเพาะจริง 1 ส่วน
<input type="checkbox"/> ค	4. สัตว์เคี้ยวเอื้อง	ง. ทางเข้าและทางออกของอาหารอยู่ทางเดียวกัน

2. จงเติมข้อความให้ตรงกับลำดับขั้นตอนในระบบย่อยอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง (6 คะแนน)





DIGESTIVE SYSTEM

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายมนุษย์และสัตว์
เล่มที่ 1 ระบบย่อยอาหาร




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



DIGESTIVE SYSTEM

บัตรบันทึกคะแนนสรุปผลการเรียนรู้
เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายมนุษย์และสัตว์
เล่มที่ 1 ระบบย่อยอาหาร



ชื่อ - สกุล ชั้น..... เลขที่.....

ที่	รายการประเมิน	คะแนน		เกณฑ์ผ่าน การประเมิน		ผลการประเมิน
		เต็ม	ได้	คะแนน	ร้อยละ	
1	แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง อวัยวะในระบบย่อยอาหาร	10		8	80	() ผ่าน () ไม่ผ่าน
2	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การย่อยแป้ง	10		8	80	() ผ่าน () ไม่ผ่าน
3	แบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง การย่อยอาหารของมนุษย์	10		8	80	() ผ่าน () ไม่ผ่าน
4	แบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์	10		8	80	() ผ่าน () ไม่ผ่าน
รวมคะแนนทั้งหมด		40		32	80	() ผ่าน () ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้บันทึกคะแนน
(.....)
...../...../.....