



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

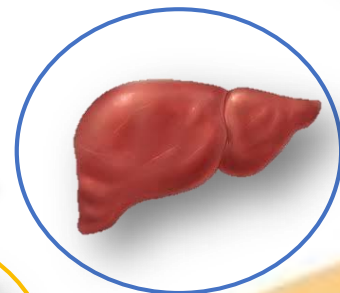
เรื่องระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชุดที่ 1



ระบบย่อยอาหาร



นางรุ่งอรุณ เพียรกิจ

โรงเรียนปรางจินราชวรอำรุง

อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ว22101 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจ โดยเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น อีกทั้งพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการพัฒนาศักยภาพตนเองอย่างต่อเนื่อง เต็มศักยภาพ และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ว 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 20 ชั่วโมง ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 8 ชุด

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่อง ระบบหายใจ
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4 เรื่อง ระบบขับถ่าย
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 5 เรื่อง ระบบประสาท
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 เรื่อง พฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้า
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 7 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 8 เรื่อง สารเสพติด

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ เป็นที่ปรึกษาที่ดี ในการพัฒนาปรับปรุง ตรวจสอบ แก้ไข จนได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เสร็จสมบูรณ์ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้จะประโยชน์ต่อนักเรียน ครู ตลอดจนผู้สนใจในการนำไปพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ที่ยั่งยืนต่อไป

รุ่งอรุณ เพียรกิจ
ผู้จัดทำ



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญภาพ	ง
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับครู	1
แผนการจัดการเรียนรู้	2
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน	8
บทบาทของนักเรียน	9
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร	10
บัตรคำสั่ง	14
ใบความรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร	16
ใบงานที่ 1.1 เรื่อง การย่อยในปาก	20
ใบงานที่ 1.2 เรื่อง การย่อยในกระเพาะอาหาร	23
ใบงานที่ 1.3 เรื่อง การย่อยในลำไส้เล็ก	27
ใบงานที่ 1.4 เรื่อง โครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลา	29
ใบกิจกรรมการทดลองเรื่อง การย่อยแป้ง	30
คำถามท้ายการทดลอง เรื่อง การย่อยแป้ง	32
แบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง ระบบย่อยอาหาร	33
เฉลยใบงานที่ 1.1 เรื่อง การย่อยในปาก	36
เฉลยใบงานที่ 1.2 เรื่อง การย่อยในกระเพาะอาหาร	37
เฉลยใบงานที่ 1.3 เรื่อง การย่อยในลำไส้เล็ก	38
เฉลยใบงานที่ 1.4 เรื่อง โครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลา	39
เฉลยใบกิจกรรมการทดลองเรื่อง การย่อยแป้ง	40
เฉลยคำถามท้ายกิจกรรมการทดลองเรื่อง การย่อยแป้ง	42
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร	43
บรรณานุกรม	44

สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างระบบย่อยอาหารของมนุษย์	17
ภาพที่ 2 แสดงปุ่มรับรสของลิ้น	18
ภาพที่ 3 แสดงต่อมน้ำลาย	19
ภาพที่ 4 แสดงการกลืนอาหาร	21
ภาพที่ 5 แสดงการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อหลอดอาหาร	21
ภาพที่ 6 แสดงโครงสร้างกระเพาะอาหาร	22
ภาพที่ 7 แสดงการตัดขวางลำไส้เล็ก	24
ภาพที่ 8 แสดงตับและตับอ่อน	25
ภาพที่ 10 แสดงโครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลา	28

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ว 22101 สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร มีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีประสิทธิภาพ ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาที่สอน เอกสารชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และคำชี้แจงต่างๆ ให้เข้าใจก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
2. เตรียมสื่ออุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้พร้อม และครบตามจำนวนนักเรียนในชั้นเรียนแต่ละกลุ่ม
3. ครูต้องแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนการสอนทุกครั้ง
4. เมื่อมีกิจกรรมกลุ่มให้แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 5-6 คน จำนวนกลุ่มขึ้นอยู่กับกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคณะนักเรียนเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบแก่สมาชิกในกลุ่ม
5. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวปฏิบัติในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
6. ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครูต้องคอยดูแลให้คำแนะนำ การเรียนของนักเรียนอย่างใกล้ชิด กรณีมีปัญหาครูควรให้ความช่วยเหลือเพื่อให้การทำกิจกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่อง
7. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วน มีการสรุปบทเรียนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุป
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำผลทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแจ้งให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าทางการเรียน
9. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ครูให้นักเรียนร่วมตรวจสอบ เก็บชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุสิ่งของและอุปกรณ์ให้เรียบร้อยเพื่อสะดวกในการใช้ครั้งต่อไป
10. ปลุกฝังให้นักเรียนมีคุณธรรมจริยธรรมเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างปกติสุข



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์

เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 3 ชั่วโมง

ผู้สอน นางรุ่งอรุณ เพียรกิจ

โรงเรียนปราชญ์ราษฎร์อารัง

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

- อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์
- อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ของมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

- ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
- รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
- วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ
- สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
- บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม
- จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างระบบย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์ได้ (K)
2. อธิบายกระบวนการทำงานอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์ได้ (K)
3. ทดสอบอาหารที่ย่อยในปาก (P)
4. ปฏิบัติงานด้วยกระบวนการกลุ่มตามกำหนดเวลา รักษาระเบียบวินัยในการทำงาน และรักษาความสะอาด (A)

สาระสำคัญ**ความคิดรวบยอด**

ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และระบบประสาทของมนุษย์ ประกอบด้วยอวัยวะหลายชนิดที่ทำงานอย่างเป็นระบบที่สัมพันธ์กัน ทำให้มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ

ทักษะกระบวนการ

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

คุณลักษณะ(จิตวิทยาศาสตร์)

ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

แนวคิดหลัก

ทางเดินอาหารของคนประกอบด้วย ปาก คอหอย หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และทวารหนัก การย่อยอาหารของคนเริ่มต้นที่ปากซึ่งจะเปลี่ยนแปลงให้กลายเป็นน้ำตาล จากนั้นอาหารจะผ่านหลอดอาหารลงสู่กระเพาะอาหารซึ่งย่อยสารอาหารประเภทโปรตีน จากนั้นอาหารจะเคลื่อนเข้าสู่ลำไส้เล็กซึ่งมีการย่อยทั้งคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน โดยมีอวัยวะอื่นๆ เช่น ตับ ตับอ่อน และถุงน้ำดีผลิตเอนไซม์และสารประกอบเพื่อช่วยย่อยอาหาร จากนั้นอาหารที่เหลือจากการย่อยและการดูดซึมที่ลำไส้เล็กจะถูกส่งไปยังลำไส้ใหญ่ซึ่งดูดซึมสารที่มีประโยชน์บางชนิดกลับเข้าสู่ร่างกาย และกากอาหารส่วนที่เหลือจะถูกขับออกทางทวารหนัก ส่วนสัตว์ชนิดอื่นๆ มีโครงสร้างในระบบย่อยอาหารแตกต่างกันไป

เนื้อหาสาระ

ทางเดินอาหารของคนประกอบด้วย ปาก คอหอย หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และทวารหนัก การนำอาหารไปใช้ในร่างกายต้องผ่านกระบวนการย่อยให้อาหารมีโมเลกุลขนาดเล็กลง การย่อยอาหารของคนเริ่มต้นที่ปากโดยฟันทำหน้าที่บดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง โดยมีลิ้นคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลายให้อาหารลื่น สะดวกในการกลืน การย่อยที่ปากนี้จะเปลี่ยนแปลงให้กลายเป็นน้ำตาล จากนั้นอาหารจะผ่านหลอดอาหารลงสู่กระเพาะอาหารซึ่งมีน้ำเมือก กรดไฮโดรคลอริกและเอนไซม์สำหรับย่อยโปรตีน จากนั้นอาหารจะเคลื่อนเข้าสู่ลำไส้เล็กซึ่งมีเอนไซม์ย่อยคาร์โบไฮเดรต เอนไซม์ย่อยโปรตีน และเอนไซม์ย่อยไขมัน โดยมีอวัยวะอื่นๆ เช่น ตับ ตับอ่อน และถุงน้ำดีผลิตเอนไซม์และสารประกอบต่างๆส่งไปยังลำไส้เล็กเพื่อช่วยย่อยอาหาร จากนั้นอาหารที่เหลือจากการย่อยและการดูดซึมที่ลำไส้เล็กรวมถึงอาหารที่ย่อยไม่ได้จะถูกส่งไปยังลำไส้ใหญ่ซึ่งดูดซึมน้ำที่มีประโยชน์บางชนิดกลับเข้าสู่ร่างกาย และกากอาหารส่วนที่เหลือจะถูกขับออกทางทวารหนัก

สัตว์ชนิดอื่นๆ มีโครงสร้างในระบบย่อยอาหารแตกต่างกันไป เช่น ระบบย่อยอาหารของปลา อาหารจะผ่านเข้าทางปาก คอหอย กระเพาะอาหารและลำไส้ และขับออกทางทวารหนักโดยมีตับและตับอ่อนช่วยในการย่อยเช่นเดียวกับคน แมลงมีทางเดินอาหารเป็นท่อยาวเช่นเดียวกับปลาและคนโดยมีต่อมน้ำลายและต่อมสร้างน้ำย่อย ส่วนไฮดรารอาหารจะเข้าไปสู่ช่องกลวงภายในลำตัว โดยมีเซลล์เยื่อบุภายในลำตัวสร้างเอนไซม์และขับออกมาเพื่อย่อยอาหารและขับกากอาหารออกทางปาก

ภาระงาน

1. สืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
2. ทำใบงานที่ 1.1 เรื่อง การย่อยในปาก
3. ทำใบงานที่ 1.2 เรื่อง การย่อยในกระเพาะอาหาร
4. ทำใบงานที่ 1.3 เรื่อง การย่อยในลำไส้เล็ก
5. ทำใบงานที่ 1.4 เรื่อง โครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลา
6. ศึกษาข้อมูลจากใบกิจกรรมการทดลองเรื่อง การย่อยแป้ง
7. ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองเรื่อง การย่อยแป้ง
8. นำเสนอผลการทดลองโดยใช้ กิจกรรม Gallery Walk

กระบวนการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมนำสู่การเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (5 นาที)

- 1.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง ระบบย่อยอาหาร
- 1.2 กระตุ้นนักเรียนด้วยคำถามที่เร้าความสนใจดังนี้

คำถาม ให้นักเรียนเปรียบเทียบประสิทธิภาพ การเคี้ยวอาหารกับเพื่อนว่าใครเคี้ยวได้ละเอียดกว่ากัน

แนวคำตอบ คนที่มีฟันในปากครบจะสามารถบดเคี้ยวอาหารได้ละเอียดกว่า

คำถาม ในร่างกายของมนุษย์สามารถผลิตน้ำตาลได้หรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ได้ ในน้ำลายมีน้ำย่อยอะไมเลส ช่วยย่อยข้าวที่เป็นแป้งให้เป็น น้ำตาลมอลโทส

กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (45 นาที)

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร จากนั้นให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มออกมารับใบกิจกรรม 4 ใบ ประกอบด้วย ใบงานที่ 1.1 เรื่อง การย่อยในปาก (5 นาที) ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่าง ใบงานที่ 1.2 เรื่อง การย่อยในกระเพาะอาหาร ให้นักเรียนเติมคำในแผนผัง (5 นาที) ใบงานที่ 1.3 เรื่อง การย่อยในลำไส้เล็ก (5 นาที) ให้นักเรียนนำตัวอักษรทางซ้ายมาเติมหน้าข้อความให้ถูกต้อง และทำใบงานที่ 1.4 เรื่อง โครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลา ให้นักเรียนเติมคำลงในโครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลา ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 1.1 – 1.4 โดยศึกษาจากใบความรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

2.2 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 5-6 คน คละเด็กเก่ง กลางและอ่อน เพื่อให้นักเรียนช่วยเหลือกันในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่มโดยมีผู้อำนวย การ ผู้วางแผน ผู้เขียนสรุปผล และผู้นำเสนอผลการทดลอง

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิธีการปฏิบัติการทดลองตามใบกิจกรรมการทดลอง เรื่องการย่อยแป้ง (30 นาที) โดยส่งตัวแทนกลุ่มออกมารับอุปกรณ์การทดลอง จากนั้นให้นักเรียนทุกกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมการทดลองตาม ใบกิจกรรมการทดลองเรื่อง การย่อยแป้ง สังเกตและบันทึกผลการทดลองลงในตารางบันทึกผลการทดลอง ครูเดินดูขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เพื่อตอบ ข้อซักถาม และให้คำแนะนำขณะทำการทดลอง นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในตารางบันทึกผลการทดลอง และตอบคำถามท้ายกิจกรรมการทดลองเรื่อง การย่อยแป้ง

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (40 นาที)

3.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 8 คน โดยคละเพศ คละเด็กเก่ง กลางและอ่อน เพื่อให้นักเรียนช่วยเหลือกันในกลุ่ม

3.2 กลุ่มที่ 1 และ 2 แข่งขันการติดป้ายคำ อวัยวะโครงสร้างระบบย่อยอาหารของมนุษย์บนกระดานหน้าชั้นเรียน (10 นาที)

3.3 กลุ่มที่ 3 และ 4 แข่งขันการติดป้ายคำ อวัยวะโครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลาบนกระดานหน้าชั้นเรียน (10 นาที)

3.4 นักเรียนจับคู่กันอภิปรายเกี่ยวกับผลการทดลองจากกิจกรรมเรื่อง การย่อยแป้ง โดยกลวิธีคิดเดี่ยวคิดคู่ (Think Pair Share) แล้วจึงระดมความคิดเป็นกลุ่มเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง (10 นาที)

3.5 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทำกิจกรรมการทดลอง

กิจกรรมรวบยอด

3.6 นักเรียนจับคู่กันอภิปรายความเหมือนและความแตกต่างเกี่ยวกับโครงสร้างระบบย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์

3.7 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่อง ระบบย่อยอาหาร เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

1. ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ มีโครงสร้างคือ

ปาก → หลอดอาหาร → กระเพาะอาหาร → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่

2. ระบบย่อยอาหารของสัตว์ มีโครงสร้างคือ

ปาก → คอหอย → หลอดอาหาร → กระเพาะอาหาร → ลำไส้ → ทวารหนัก

4. ขยายความรู้ (10 นาที)

4.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร

(สารที่อยู่ในน้ำลายที่สามารถเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาลได้นั้นเป็นเอนไซม์ย่อยอาหารชนิดหนึ่งที่มีชื่อว่า อะไมเลส เอนไซม์ย่อยอาหารแต่ละชนิดมีความจำเพาะเจาะจงในการย่อยอาหารแต่ละประเภท เช่น เอนไซม์อะไมเลส ทำหน้าที่ย่อยแป้งเท่านั้น)

(อาหารที่มีขนาดเล็กมากๆ สามารถย่อยได้เร็ว เพราะมีพื้นที่ผิวสัมผัสกับเอนไซม์ได้มาก จึงเกิดปฏิกิริยาได้เร็ว)

4.2 ครูให้นักเรียนดูสื่อ Power point เรื่อง ระบบย่อยอาหาร และภาพเคลื่อนไหว เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

5. ขั้นประเมินผล (10 นาที)

5.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ มีส่วนใดบ้างที่ยังสงสัยหรือไม่เข้าใจเพียงใด ถ้ามี ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนจนเข้าใจ

5.2 ครูให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ จากเกณฑ์การให้คะแนน สมุดบันทึก รายงานการทดลอง และผลงาน หากข้อมูลไม่เพียงพอใช้วิธีสัมภาษณ์เพิ่มเติม

5.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ

การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล

1. วิธีวัดและประเมินผล

1.1 ครูให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ จากเกณฑ์การให้คะแนน หากข้อมูลไม่เพียงพอใช้วิธีสัมภาษณ์เพิ่มเติม

1.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

1.3 ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.1-1.4

2. เครื่องมือวัดและประเมินผล

2.1 ใบงานที่ 1.1 เรื่อง การย่อยในปาก	จำนวน	10 ข้อ
2.2 ใบงานที่ 1.2 เรื่อง การย่อยในกระเพาะอาหาร	จำนวน	10 ข้อ
2.3 ใบงานที่ 1.3 เรื่อง การย่อยในลำไส้เล็ก	จำนวน	10 ข้อ
2.4 ใบงานที่ 1.4 เรื่อง โครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลา	จำนวน	10 ข้อ
2.3 แบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง ระบบย่อยอาหาร	จำนวน	10 ข้อ
2.4 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
2.5 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์		

3. เกณฑ์การประเมิน

- 3.1 ใบงานเรื่องระบบย่อยอาหาร ได้คะแนนรวม ไม่น้อยกว่า 8 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน
- 3.1.1 ใบงานที่ 1.1 เรื่อง การย่อยในปากได้ คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
- 3.1.2 ใบงานที่ 1.2 เรื่อง การย่อยในกระเพาะอาหาร ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
- 3.1.3 ใบงานที่ 1.3 เรื่อง การย่อยในลำไส้เล็ก คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
- 3.1.4 ใบงานที่ 1.4 เรื่อง โครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลา คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80
- 3.2 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ได้ 8 คะแนนจาก คะแนนเต็ม 10 ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
- 3.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
- 3.4 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และสื่อ

1. ข้าวสุก
2. หลอดหยด
3. หลอดทดลอง
4. ที่ตั้งหลอดทดลอง
5. สารละลายเบเนดิกต์
6. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์
7. ใบงานที่ 1.1 เรื่องการย่อยในปาก
8. ใบงานที่ 1.2 เรื่องการย่อยในกระเพาะอาหาร
9. ใบงานที่ 1.3 เรื่องการย่อยในลำไส้เล็ก
10. ใบงานที่ 1.4 เรื่อง โครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลา
11. แผนภาพระบบย่อยอาหารของคน
12. แผนภาพระบบย่อยอาหารของสัตว์ชนิดต่างๆ
13. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ว22101 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และตั้งใจดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ใช้เวลา 3 ชั่วโมง
2. แบ่งกลุ่มๆ ละ 5-6 คน โดยคณะกรรมการเป็นเด็กเก่ง กลางและอ่อน เพื่อให้นักเรียนช่วยเหลือกันในกลุ่ม
3. อ่านคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร จำนวน 10 ข้อ เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา
5. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
6. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามลำดับขั้นตอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจสอบคำตอบได้จากใบเฉลยกิจกรรม
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร จำนวน 10 ข้อ ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจอีกครั้งแล้วตรวจสอบคำตอบเพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียน
8. หากนักเรียนไม่เข้าใจ ไม่แน่ใจ ต้องปรึกษาครู หรือศึกษาทบทวนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่อีกครั้ง

ข้อควรปฏิบัติ

1. หากมีข้อสงสัยให้ขอคำอธิบายหรือสอบถามครูผู้สอนเพื่อร่วมกันสรุปข้อสงสัยนั้นๆ
2. เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดนักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองไม่เปิดดูเฉลยจนกว่านักเรียนจะทำกิจกรรมเสร็จเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน



นักเรียนอ่านคำแนะนำการใช้
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วปฏิบัติ
กิจกรรมด้วยความตั้งใจจะ

บทบาทของนักเรียน

เตรียมอุปกรณ์ เช่น เครื่องเขียน หนังสือเรียน สมุด



เตรียมตัวเองให้พร้อมในการเรียนรู้ ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด



ปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอน ตามใบมอบหมายงาน



ทำแบบฝึกหัด ใบงาน ตอบคำถาม อภิปรายกับเพื่อนๆ ภายในกลุ่ม



ตรวจคำตอบจากเฉลยคำตอบกิจกรรมและใบงาน



บันทึกคะแนนของตนเองลงในแบบสรุปผลการเรียนของนักเรียน



จัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ทำกิจกรรมให้เรียบร้อย นำส่งคืนครูผู้สอน



หากมีข้อสงสัยให้ถามครู

แบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ว 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตัวชี้วัด

1. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์
2. อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ของมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์

1. อธิบายโครงสร้างระบบย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์ได้ (K)
2. อธิบายกระบวนการทำงานอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์ได้ (K)
3. ทดสอบอาหารที่ย่อยในปาก (P)

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
2. แบบทดสอบมี 10 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน 10 นาที

1. เมื่อนักเรียนรับประทานข้าวกะเพราไก่ไข่ดาว กระบวนการย่อยโดยใช้เอนไซม์จะเกิดขึ้นที่อวัยวะส่วนใด
 - ก. ปาก หลอดอาหาร ลำไส้เล็ก
 - ข. ปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก
 - ค. กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่
 - ง. หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้ใหญ่

2. จากข้อ 1 สารอาหารทั้งหมดที่พบในข้าวกะเพราไก่ไข่ดาว จะถูกย่อยที่อวัยวะส่วนใด

- ก. ตับ
- ข. ปาก
- ค. ลำไส้เล็ก
- ง. ลำไส้ใหญ่

3. ลำไส้เล็กทำหน้าที่สร้างเอนไซม์ชนิดใด

- ก. อะไมเลส เปปซิน ไลเปส
- ข. แลคเทส มอลเทส ซูเครส
- ค. เรนิน ทริปซิน ไทาลิน
- ง. ไทาลิน อะไมเลส มอลเทส

4. จากตาราง โครงสร้างคู่ใดที่ทำหน้าที่คล้ายกันมากที่สุด

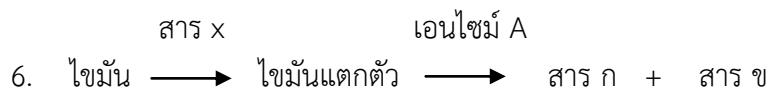
	A	B
ก.	ลำไส้	ไซเลียม
ข.	หลอดเลือด	ท่อน้ำเป็นยาง
ค.	เซลล์กระดูก	เปลือกไม้
ง.	วิลลัส (villus)	ขนราก

5. กำหนดให้

- 1) ปาก
- 2) กระเพาะอาหาร
- 3) ลำไส้เล็ก
- 4) ลำไส้ใหญ่

สารอาหารคาร์โบไฮเดรตถูกย่อยที่อวัยวะส่วนใดของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

- ก. 1, 2
- ข. 2, 3
- ค. 3, 4
- ง. 1, 3



จากแผนภาพ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. สาร x สร้างจากตับอ่อน
 - ข. เอนไซม์ A คือ เอนไซม์อะมิโนเพปติเดส
 - ค. ปฏิกิริยาในแผนภาพเกิดที่บริเวณลำไส้เล็ก
 - ง. สาร ก คือ กลีเซอรอล และสาร ข คือกรดอะมิโน
7. น้ำตาลที่ได้จากการย่อยอาหารด้วยเอนไซม์มอลเตส เอนไซม์ซูเครส และเอนไซม์แลกเทส คือข้อใด ตามลำดับ
- ก. กลูโคส ฟรักโทส เรนิน
 - ข. กาแลกโทส กลูโคส ฟรักโทส
 - ค. กลูโคส ฟรักโทส กาแลกโทส
 - ง. ฟรักโทส กลูโคส กาแลกโทส
8. นักเรียนคนหนึ่งแสดงพฤติกรรมดังนี้
- 1) กำลังเคี้ยวอาหาร
 - 2) เอื้อมมือไปตักแกงจืด พลาดไปสัมผัสกับชามแกงจืดที่ร้อนจึงชักมือกลับทันที
 - 3) ด้วยความตกใจทำให้หัวใจเต้นแรง

พฤติกรรมของนักเรียนคนนี้สัมพันธ์กับระบบใดเรียงตามลำดับ

ข้อ	พฤติกรรม 1	พฤติกรรม 2	พฤติกรรม 3
ก	ระบบย่อยอาหาร	ระบบกล้ามเนื้อ	ระบบหายใจ
ข	ระบบโครงกระดูก	ระบบประสาท	ระบบหายใจ
ค	ระบบย่อยอาหาร	ระบบประสาท	ระบบหมุนเวียนเลือด
ง	ระบบประสาท	ระบบกล้ามเนื้อ	ระบบหมุนเวียนเลือด

9. ลักษณะทางเดินอาหารของวัวและทางเดินอาหารของมนุษย์

- 1) วัวมีทางเดินอาหารที่ยาวกว่ามนุษย์มาก
- 2) กระเพาะอาหารของวัวแบ่งออกเป็น 2 กระเพาะ ในขณะที่กระเพาะของมนุษย์มีเพียงกระเพาะเดียว
- 3) วัวมีระยะเวลาในการย่อยอาหารและดูดซึมอาหารยาวนานกว่ามนุษย์

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. เฉพาะ ข้อ 1
- ข. ข้อ 1 และ 3
- ค. ข้อ 1 และ 2
- ง. ข้อ 1,2 และ 3

10. แมลงเป็นสัตว์ที่มีรูปแบบทางเดินอาหารเป็นอย่างไร

- ก. มีได้ทั้งแบบสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ ขึ้นอยู่กับชนิดของแมลง
- ข. มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์ เพราะมีช่องเปิดช่องเดียวคือปาก
- ค. มีทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์ เพราะมีอวัยวะย่อยอาหารโดยเฉพาะ
- ง. มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์ เพราะไม่มีอวัยวะที่เป็นทางเดินอาหาร



เก่งมากเลย ! ทำกิจกรรม
ต่อไปได้เลยจ้า

บัตรคำสั่ง

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามหัวข้อต่อไปนี้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน (คละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน) แต่ละกลุ่มเลือกผู้อำนวยกร ผู้วางแผน ผู้เขียนสรุปผล และผู้นำเสนอ แล้วแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ ดังนี้

1.1 อำนวยกร ทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการให้ความสะดวกแก่สมาชิกในการช่วยกันทำกิจกรรม

1.2 วางแผน ทำหน้าที่ ในการวางแผนการดำเนินกิจกรรมการทดลอง แบ่งงานให้กับสมาชิกตามหน้าที่รับผิดชอบของกลุ่ม

1.3 สรุปผลการทดลอง ทำหน้าที่ บันทึกข้อมูล ผลการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง

1.4 ผู้นำเสนอ ทำหน้าที่ นำเสนอผลการทดลองของกลุ่มรับผิดชอบ

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร พร้อมทั้งปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การย่อยแป้ง บันทึกผลการทดลอง อภิปรายและสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง ตอบคำถามท้ายการทดลอง บันทึกผลการทดลองลงในกระดาษปຽף

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง โดยนำผลการทดลองไปติดบริเวณที่กำหนดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินชมผลการทดลองของเพื่อนกลุ่มอื่น (Gallery Walk) แล้วให้แสดงความคิดเห็น โดยทำเครื่องหมาย / หรือ x หรือ ? เมื่อนักเรียนเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย หรือไม่แน่ใจ ตามลำดับ

4. นักเรียนทำใบงานที่ 1.1 เรื่อง การย่อยในปาก ใบงานที่ 1.2 เรื่อง การย่อยในกระเพาะอาหาร ใบงานที่ 1.3 เรื่อง การย่อยในลำไส้เล็ก และใบงานที่ 1.4 เรื่อง โครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลา นักเรียนสรุประบบย่อยอาหารโดยกลวิธีคิดเดี่ยวคิดคู่ (Think Pair Share) แล้วจึงระดมความคิดเป็นกลุ่มเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจคำตอบจากใบเฉลย พร้อมทั้งบันทึกคะแนนที่ได้ลงในช่องคะแนน โดยมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน

6. เกณฑ์การให้คะแนนใบงาน เป็นดังนี้

- 1) ถ้าตอบถูก ได้ข้อละ 1 คะแนน
- 2) ถ้าตอบผิดไม่ได้คะแนน
- 3) เกณฑ์การผ่านใบงานให้ 8 คะแนน

7. ประเมินโดยใช้แบบทดสอบ ดังนี้

- 1) ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน
- 2) ถ้าตอบผิดไม่ได้คะแนน
- 3) เกณฑ์การผ่านกิจกรรมให้ 8 คะแนน

8. กรณีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบ หรือใบงาน ให้กลับไปทบทวนใบความรู้ ใบกิจกรรมการทดลอง แบบฝึกหัด อีกครั้งหนึ่งโดยใช้เวลามากกว่าเดิม เพื่อนช่วยเหลือ ครูอธิบายเพิ่มเติม แล้วจึงทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจอีกครั้ง



อ่านคำชี้แจงและลำดับ
ขั้นตอนการเรียนรู้ให้เข้าใจ
ก่อนลงมือ ปฏิบัตินะคะ

ใบความรู้ที่ 1
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
(digestive system)

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ให้เข้าใจ เพื่อนำความรู้ไปปฏิบัติกิจกรรมใน
ใบงานต่อไป

การย่อยอาหาร (digestion) หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต เพื่อแปรสภาพของสารอาหาร จากสารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ให้เป็นสารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กจน สามารถดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด ไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายได้ระบบย่อยอาหารมีหน้าที่หลัก 3 ประการ คือ

1. การแยกสลายสารอาหารให้เป็นโมเลกุลที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
2. การดูดซึมโมเลกุลของสารอาหารเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อนำไปเลี้ยงเซลล์ทั่วร่างกาย
3. การขับของเสียที่เหลือออกนอกร่างกาย

การย่อยอาหารของมนุษย์

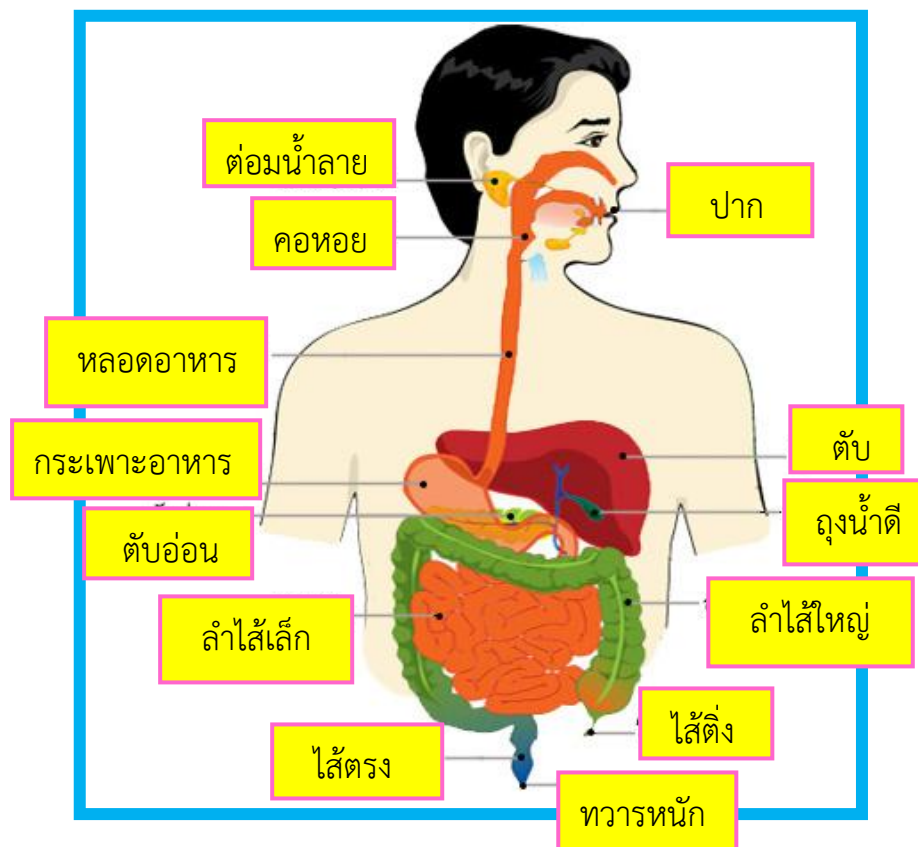
การย่อยอาหารของมนุษย์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การย่อยเชิงกล (mechanical digestion) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงขนาดของอาหารทางกายภาพ โดยเปลี่ยนจากอาหารชิ้นใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง ไม่มีเอนไซม์เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การใช้ฟันบดเคี้ยวอาหาร การหด และคลายตัวของกล้ามเนื้อหลอดอาหาร
2. การย่อยเชิงเคมี (chemical digestion) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดโมเลกุลของอาหาร จากอาหารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ให้มีโมเลกุลขนาดเล็ก โดยมีเอนไซม์ (enzyme) เข้าร่วมในปฏิกิริยา



เอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยสารอาหาร เรียกว่า น้ำย่อย มีสมบัติดังนี้

1. เป็นสารประกอบประเภทโปรตีน ช่วยเร่งอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในร่างกายให้เกิดเร็วขึ้น หลังจากเกิดปฏิกิริยาแล้วจะไม่เปลี่ยนแปลงสภาพ สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
2. การทำงานของน้ำย่อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและ pH ที่เหมาะสม เช่น น้ำย่อยที่กระเพาะอาหาร เปปซิน และเรนิน จะทำงานได้ดี ในภาวะเป็น กรด
3. มีความจำเพาะเจาะจงต่อสารอาหารที่ย่อย เช่น น้ำย่อยที่ย่อยไขมัน คือ ไลเปส (lipase)



ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างระบบย่อยอาหารของมนุษย์
ที่มา : <http://www.krutarawut.net/wp/?p=1698>.



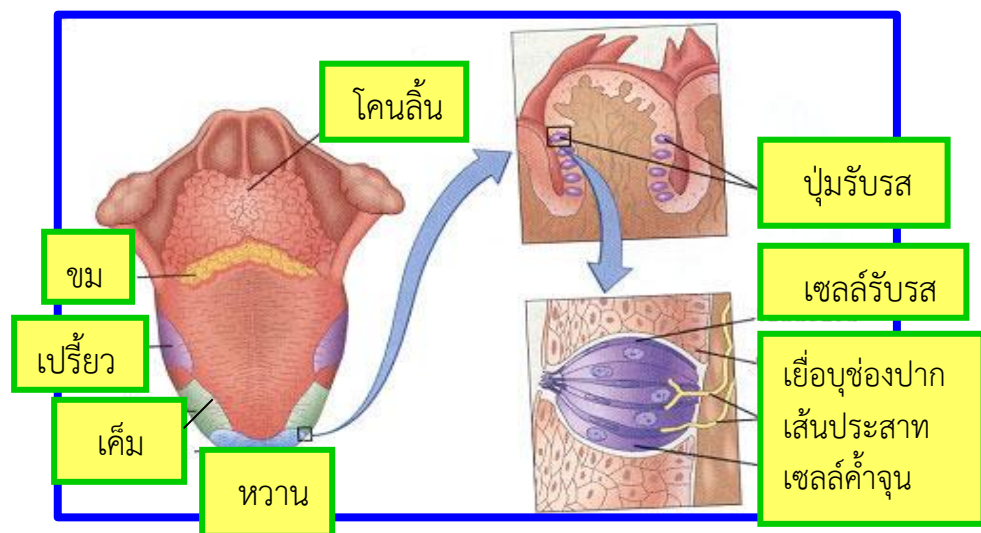
อวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารของมนุษย์

1. ปาก (mouth)

ปากเป็นส่วนของทางเดินอาหารลำดับแรก ประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ทำหน้าที่ร่วมกัน มีทั้งการย่อยเชิงกลและการย่อยเชิงเคมี การทำงานของอวัยวะภายในปากที่เกี่ยวกับการย่อยอาหาร มีดังนี้

1.1 ฟัน (teeth) ทำหน้าที่ บดเคี้ยวอาหาร ให้มีขนาดเล็กลง ซึ่งเป็นการย่อยเชิงกล

1.2 ลิ้น (tongue) ทำหน้าที่ คลุกเคล้าอาหาร ช่วยดันก้อนอาหารในการกลืน ให้อาหารผ่านไปยังคอหอยและหลอดอาหาร นอกจากนี้ลิ้นทำหน้าที่ในการ รับรสอาหาร เพราะที่ลิ้นมีปุ่มรับรส ซึ่งสามารถ แยกรสชาติอาหารได้ 4 รส คือ รสหวาน รสเปรี้ยว รสเค็มและรสขม

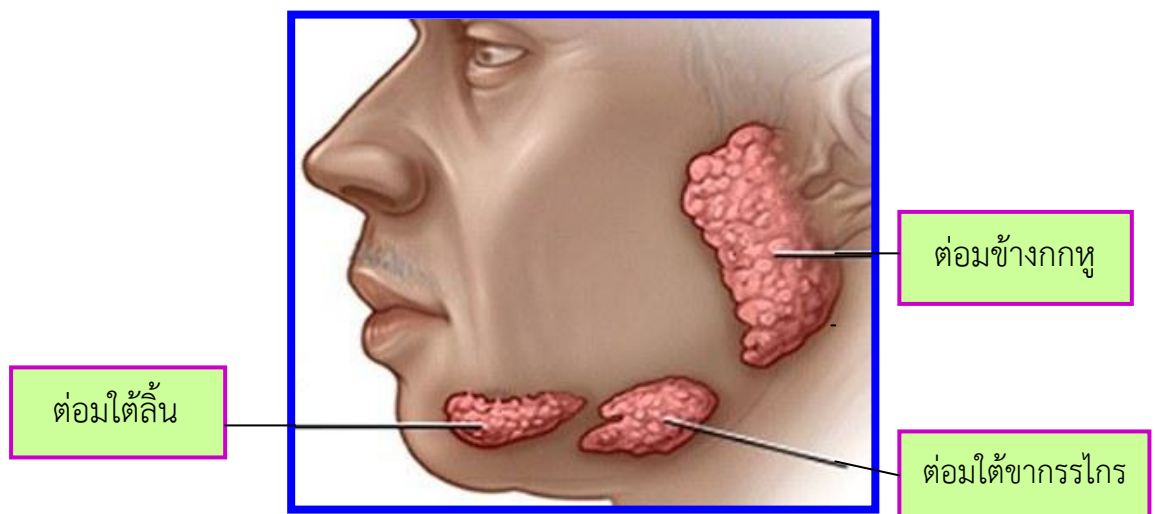


ภาพที่ 2 แสดงปุ่มรับรสของลิ้น

ที่มา : <http://oknation.nationtv.tv/blog/print.php?id=143969>.



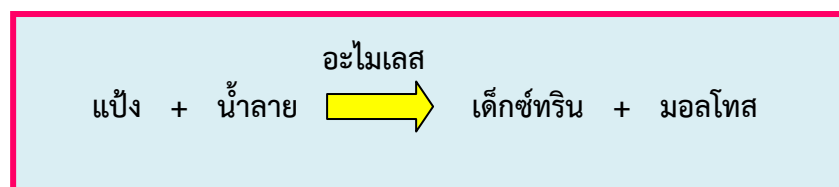
1.3 ต่อมน้ำลาย (salivary gland) มี 3 คู่ คือ ต่อมข้างกกหู ต่อมใต้ขากรรไกร และต่อมใต้ลิ้น ทำหน้าที่ผลิตน้ำลาย ที่ประกอบด้วย น้ำย่อยอะไมเลส (amylase) หรือไพลาลิน (ptyalin) ทำหน้าที่ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลมอลโทส ทำหน้าที่ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล เรียกว่า การย่อยทางเคมี เอนไซม์ในน้ำลายจะทำงานได้ดี ระหว่างค่า PH 6.4 -7.2 และทำงานได้ดีในอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิของร่างกาย ถ้าอุณหภูมิสูงมากจะทำลายเอนไซม์ และถ้าสภาวะแวดล้อมเป็นกรดเป็นเบส เอนไซม์จะถูกทำลาย



ภาพที่ 3 แสดงต่อมน้ำลาย

ที่มา : <https://board.postjung.com/913626.html>.

การย่อยเชิงเคมีที่เกิดขึ้นในปาก มีเฉพาะการย่อยแป้ง โดยเอนไซม์อะไมเลสเท่านั้น



ใบงานที่ 1.1 เรื่อง การย่อยในปาก

ชื่อ.....เลขที่.....ห้อง.....กลุ่มที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายกระบวนการทำงานอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์ได้

คำชี้แจง

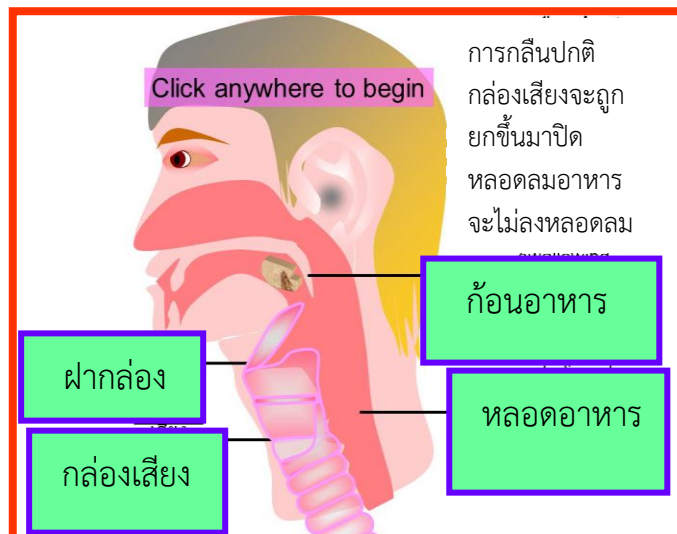
จงเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้องและสมบูรณ์

การย่อยในปากมี 2 แบบ คือ การย่อยเชิงกลโดยการ 1) ทำให้อาหาร
ชิ้นเล็กลงเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวของอาหารให้สัมผัสกับเอนไซม์มากขึ้นส่งผลทำให้อาหาร
ได้เร็วขึ้น เอนไซม์เป็นกลุ่มของ 2).....ที่ทำหน้าที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาทางชีวเคมีที่
เกิดขึ้นภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง และ การย่อยทางเคมี โดยการ
3).....ทำให้อาหารมีโมเลกุลเล็กลง นอกจากนั้นในปากยังมี เอนไซม์ ชื่อว่า
4)ที่สร้างจาก 5)..... ในปาก ทำหน้าที่ 6)
ให้เป็น 7)..... เอนไซม์ในน้ำลายจะทำงานได้ดีระหว่างค่า PH 8).....
และทำงานได้ดีในอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิร่างกาย เอนไซม์จะทำลายถ้า 9).....
แบ่งที่ถูกย่อยส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของ น้ำตาลโมเลกุลคู่ คือน้ำตาล 10).....

คะแนนเต็ม	ทำได้
10	
ลงชื่อ.....	ผู้ตรวจ

2. คอหอย (pharynx)

คอหอยเป็นอวัยวะเปิดไปสู่หลอดอาหารและกล่องเสียง จึงเป็นบริเวณทางร่วมของทั้งทางเดินอาหารและทางเดินหายใจ ดังนั้นในขณะที่กลืนอาหารจึงต้องมีกลไกที่มีฝาปิดกล่องเสียง (epiglottis) เลื่อนลงมาปิดช่องลม เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารตกลงไปในหลอดลม แต่ให้ไหลลงไปในหลอดอาหาร (esophagus) ไม่เช่นนั้นจะเกิดการสำลัก

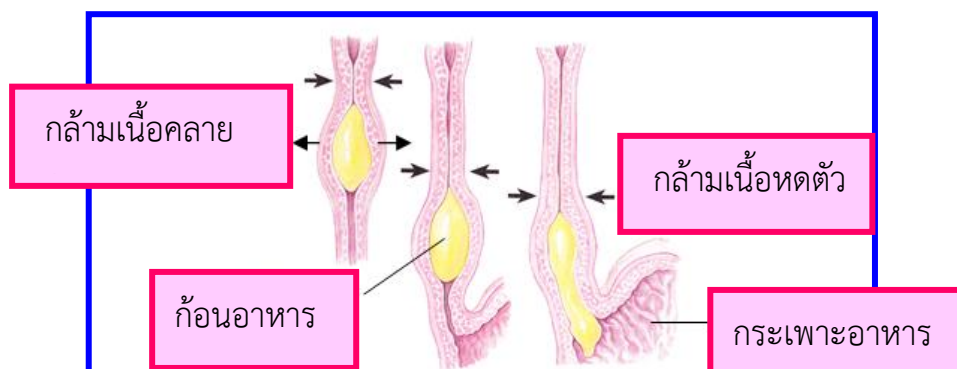


ภาพที่ 4 แสดงการกลืนอาหาร

ที่มา : <http://www.komchadluek.net/news/knowledge/217307>.

3. หลอดอาหาร

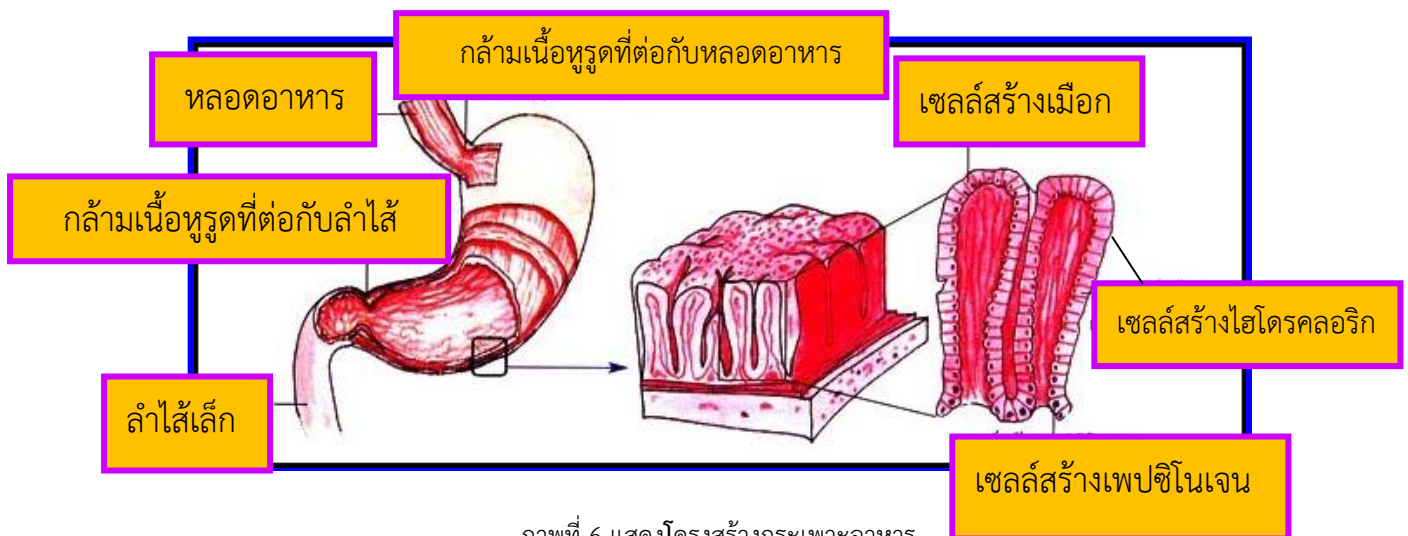
หลอดอาหารมีความยาว 25 เซนติเมตร ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากคอหอยถึงกระเพาะอาหารโดยอาศัยการหดและคลายตัวเป็นจังหวะๆ ของกล้ามเนื้อเรียบ เรียกว่า เพอริสตัลซิส (peristalsis) ซึ่งเป็นการย่อยเชิงกล



ภาพที่ 5 แสดงการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อหลอดอาหาร

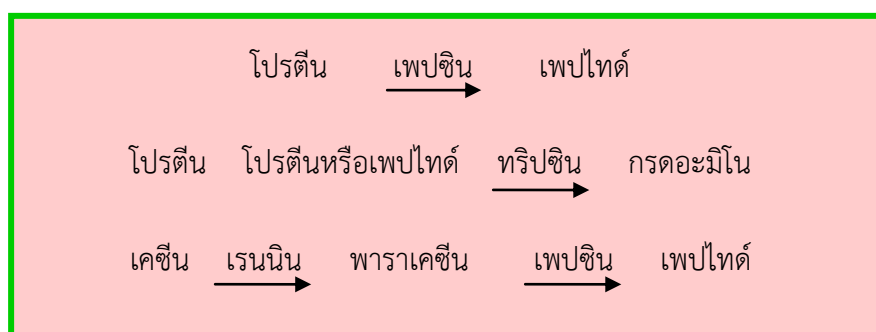
ที่มา : http://119.46.166.126/self_all/selfaccess10/m4/biology4_2/lesson4/content1.php.

4. กระเพาะอาหาร (stomach)



ภาพที่ 6 แสดงโครงสร้างกระเพาะอาหาร
ที่มา : <https://sites.google.com>.

กระเพาะอาหาร มีลักษณะเป็นถุง รูปร่างคล้ายตัว J ปกติกระเพาะอาหารที่ไม่มีอาหาร จะมีขนาดประมาณ 45 มิลลิลิตร และสามารถขยายตัวเพื่อบรรจุอาหารได้ 1-1.5 ลิตร มีกล้ามเนื้อหนาและแข็งแรงมากทำให้การย่อยเชิงกลมีประสิทธิภาพมากขึ้นและไม่ถูกทำลายด้วยเอนไซม์ง่ายเกินไป มีกล้ามเนื้อหูรูด 2 แห่ง คือกล้ามเนื้อหูรูดส่วนต้นที่ต่อกับหลอดอาหาร และกล้ามเนื้อหูรูดที่ต่อกับลำไส้เล็กเพื่อป้องกันไม่ให้อาหารย้อนขึ้นไปในหลอดอาหารและไม่ให้อาหารผ่านไปยังลำไส้เล็กเร็วเกินไป มีการดูดซึมสารต่างๆ ได้เป็นแห่งแรก เช่น แอลกอฮอล์ วิตามิน B₁₂ แร่ธาตุและยาบางชนิด กระเพาะอาหารจะสร้าง กรดเกลือ หรือ กรดไฮโดรคลอริก เพื่อปรับสภาพให้เหมาะสมแก่การทำงานของเอนไซม์ ถ้ามีการหลั่งกรดมากเกินไปทำให้มีการย่อยและทำลายเยื่อบุกระเพาะทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหารหากแผลลึกมากจะทำให้กระเพาะทะลุได้ กระเพาะอาหารสามารถย่อยได้โดยการบีบตัวทำให้อาหารแตกเป็นชิ้นเล็กๆ คลุกเคล้ากับน้ำย่อยในกระเพาะ ซึ่งน้ำย่อยประกอบด้วยกรดที่ใช้ย่อยโปรตีนชื่อว่าเพปซิน ย่อยโปรตีน ได้ เพปไทด์ และเรนนิน ย่อยโปรตีนในน้ำนม (เคซีน) ได้ พาราเคซีน ยังไม่สามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์ไปใช้ประโยชน์ได้



ใบงานที่ 1.2

เรื่อง การย่อยในกระเพาะอาหาร

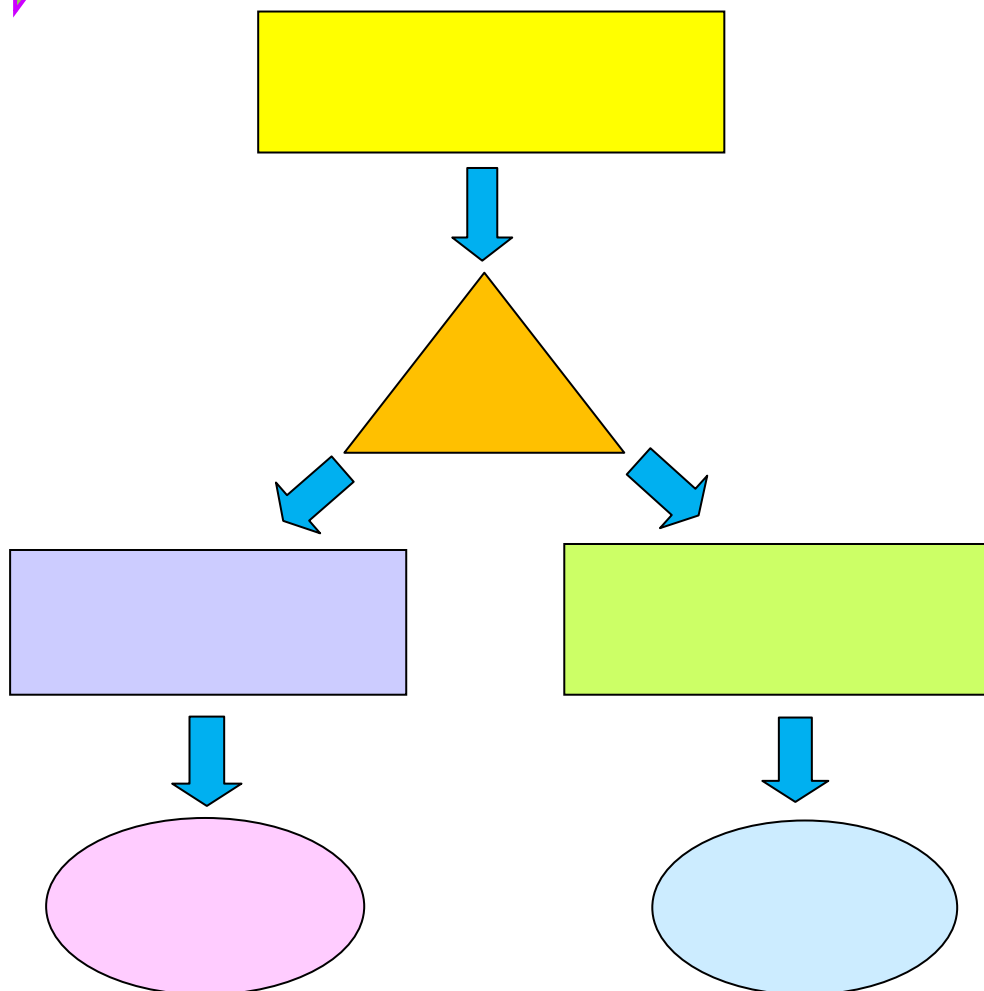
ชื่อ.....เลขที่.....ห้อง.....กลุ่มที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายกระบวนการทำงานอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์ได้

คำชี้แจง

จงเขียนแผนภาพแสดงการย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร

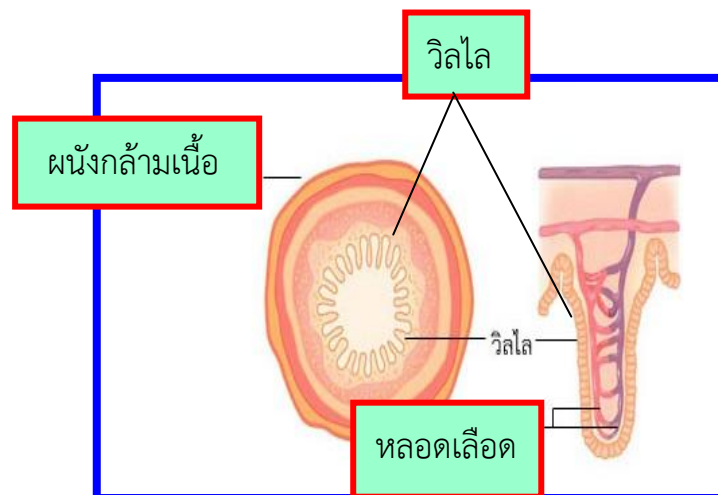


คะแนนเต็ม	ทำได้
10	
ลงชื่อ.....	ผู้ตรวจ

5. ลำไส้เล็ก (small intestine)

ลำไส้เล็กเป็นส่วนของทางเดินอาหารที่ยาวที่สุด อยู่ต่อจากกระเพาะอาหาร มีลักษณะเป็นท่อขดไปมา ยาวประมาณ 6 - 7 เมตร มีการย่อยอาหารและดูดซึมอาหารมากที่สุด

ลำไส้เล็กมีการเพิ่มพื้นที่ผิวโดยมีส่วนที่ยื่นขึ้นมาในท่อของลำไส้มีลักษณะคล้ายนิ้วมือ ประมาณ 4 - 5 ล้านอัน เรียกว่า วิลไล (Villi) ผิวด้านนอกของวิลไลยื่นออกไปเรียกว่าไมโครวิลไล (Microvilli) เป็นผลให้ประสิทธิภาพในการดูดซึมของลำไส้เล็กสูงมาก



ภาพที่ 7 แสดงการตัดขวางลำไส้เล็ก

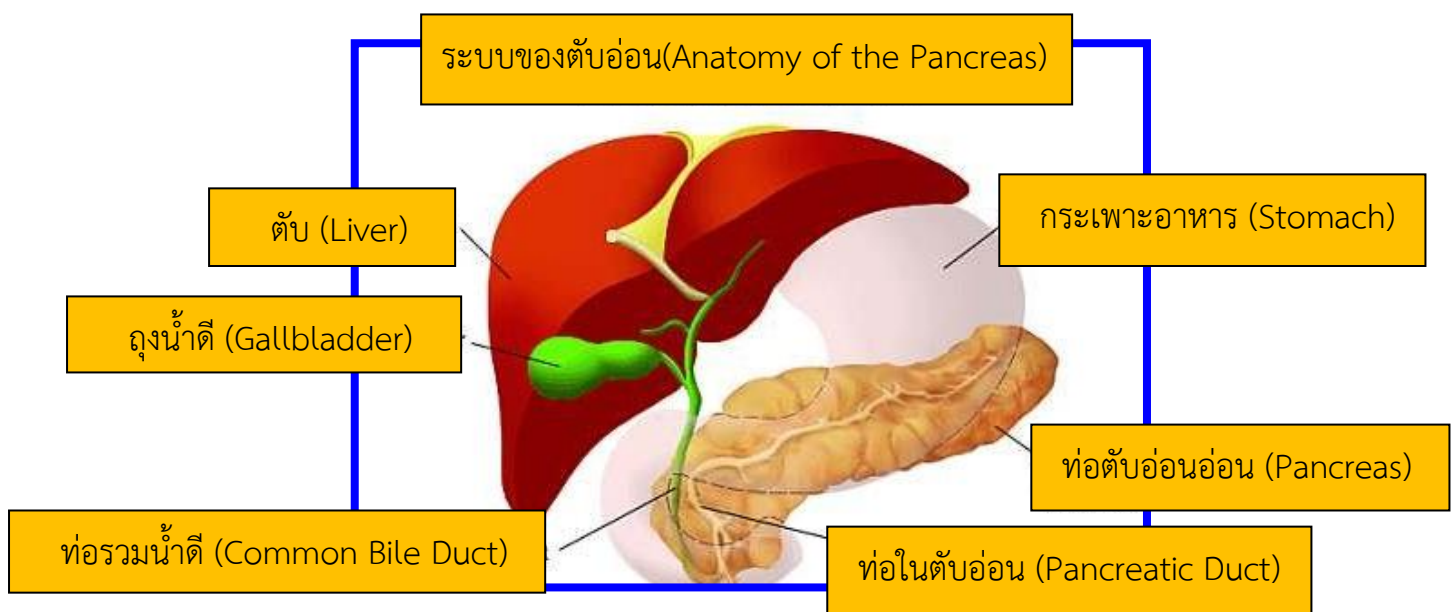
ที่มา : <https://sites.google.com/site/bodyssystems/rabb-yxy-xahar/lasilek>.

คาร์โบไฮเดรต	แป้ง	อะไมเลส	กลูโคส
	มอลโทส	มอลเทส	กลูโคส + กลูโคส
	ซูโครส	ซูเครส	กลูโคส + ฟรุคโทส
	แลกโทส	แลกเทส	กลูโคส + กาแลกโทส

อวัยวะที่ทำงานร่วมกับลำไส้เล็ก

1. ตับ (liver) อยู่ตอนบนสุดของช่องท้อง มีรูปร่างคล้ายลิ้น สีน้ำตาลแดง รูปร่างเป็น 2 กีบ ขนาดไม่เท่ากันตับเป็นอวัยวะที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับสองรองจากผิวหนัง และยังจัดเป็นต่อมที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในร่างกาย มีหน้าที่ ดังนี้

1. เก็บสำรองอาหาร โดยการเก็บน้ำตาลกลูโคสไปสะสมไว้ในเซลล์ตับ ในรูปของไกลโคเจน และเมื่อร่างกายต้องการใช้พลังงาน ก็จะทำให้การเปลี่ยนไกลโคเจนมาเป็นน้ำตาลกลูโคส
2. แหล่งสะสมวิตามินต่างๆ เช่น วิตามิน A D และ B₁₂
3. ขจัดสารพิษที่ถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด
4. แหล่งสังเคราะห์ยูเรีย จากการเผาผลาญสารอาหารประเภทโปรตีน
5. สร้างน้ำดีและไปเก็บที่ถุงน้ำดี



ภาพที่ 8 แสดงตับและตับอ่อน
ที่มา : <https://www.google.co.th>



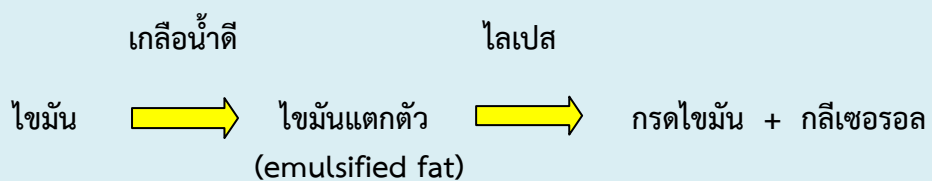
2. น้ำดี (Bile)

- น้ำดี มีสีเขียว รสขม มีสมบัติเป็นเบส ช่วยลดความเป็นกรดของอาหารที่มาจากกระเพาะอาหาร
- น้ำดีจะมีเกลือน้ำดี ทำให้ไขมันแตกตัวออก เป็นเม็ดเล็กๆ เพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสเพื่อให้เอนไซม์จากตับอ่อนย่อยไขมันได้ดีขึ้น
- น้ำดีไม่ใช่เอนไซม์ การทำให้ไขมันแตกตัว โมเลกุลของไขมันจะเล็กลง แต่ไม่ได้เปลี่ยนคุณสมบัติทางเคมีของไขมัน ดังนั้น กระบวนการที่เกิดขึ้นจึงเป็นการย่อยเชิงกล

3. ตับอ่อน (pancreas)

ตับอ่อนลักษณะเป็นต่อมขนาดใหญ่มีสีเหลืองอ่อน อยู่ใกล้กับลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม หน้าที่ของตับอ่อน

1. สร้างน้ำย่อย สำหรับย่อยสารอาหารจำพวกแป้ง โปรตีน และไขมัน ที่เกิดขึ้นในลำไส้เล็ก
2. สร้างอินซูลิน เพื่อใช้สำหรับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ดังนั้น ผู้ที่ป่วยเป็นมะเร็งตับอ่อนจึงมีโอกาเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวานตามมา



ใบงานที่ 1.3

เรื่อง การย่อยในลำไส้เล็ก

ชื่อ.....เลขที่.....ห้อง.....กลุ่มที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายกระบวนการทำงานอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์ได้



คำชี้แจง

จงบอกหน้าที่ของอวัยวะและเอนไซม์ที่เกี่ยวกับการย่อยในลำไส้เล็ก

-1. อะไมเลส
-2. มอลเทส
-3. น้ำดี
-4. ซูเครส
-5. แลกเทส
-6. ตับ
-7. ลำไส้เล็ก
-8. ไลเปส
-9. ตับอ่อน
-10. เบส

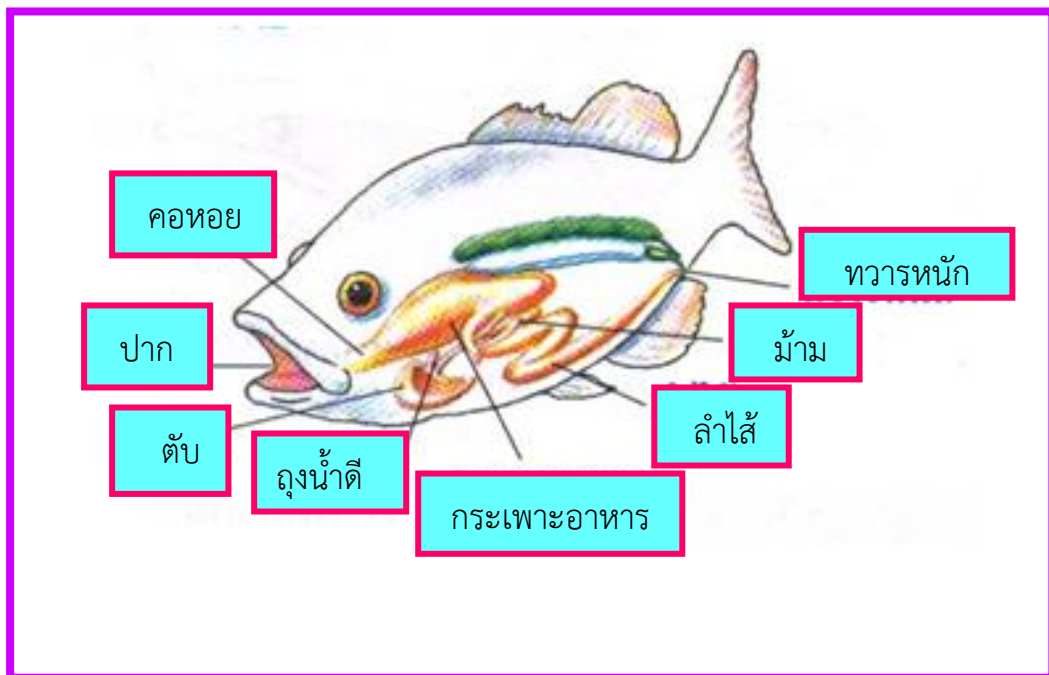
- ก. ย่อยสารอาหารประเภท คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน
- ข. สร้างน้ำดีเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี ทำลายเชื้อโรคและสารบางชนิดที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เก็บสะสมวิตามินและธาตุเหล็ก
- ค. สร้างเอนไซม์อะไมเลส, ไลเพส, ทริปซิน และสร้างสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต
- ง. ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลกลูโคส
- จ. ย่อยไขมันขนาดเล็กให้เป็นกรดไขมันและกลีเซอรอล
- ฉ. ย่อยแลกโทสให้เป็นกลูโคสและกาแลกโทส
- ช. ย่อยซูโครสให้กลูโคสและฟรักโทส
- ซ. ย่อยมอลโทสให้เป็นกลูโคส
- ณ. ทำให้ไขมันแตกตัวเป็นเม็ดเล็กลง
- ญ. สภาวะที่เหมาะสมกับการทำงานของเอนไซม์ในลำไส้เล็ก

คะแนนเต็ม	ทำได้
10	
ลงชื่อ.....	ผู้ตรวจ

ระบบย่อยอาหารของสัตว์

ปลา

ส่วนใหญ่มีอวัยวะในระบบย่อยอาหาร ดังภาพที่ 10 อาหารจะเข้าทางปากผ่านคอหอยไปยังกระเพาะอาหารและลำไส้ จะเห็นว่าปลามีอวัยวะที่ช่วยในการย่อยอาหาร ได้แก่ ตับ และตับอ่อน เช่นเดียวกับคน หลังจากการย่อยและการดูดซึม กากอาหารจะถูกขับออกทางทวารหนัก ปลาที่กินพืชและสาหร่ายเป็นอาหารจะมีทางเดินอาหารยาวกว่าปลาที่กินเนื้อ



ภาพที่ 9 แสดงโครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลา

ที่มา : http://119.46.166.126/self_all/selfaccess8/m2/559/lesson1/web/lesson2_1.php.



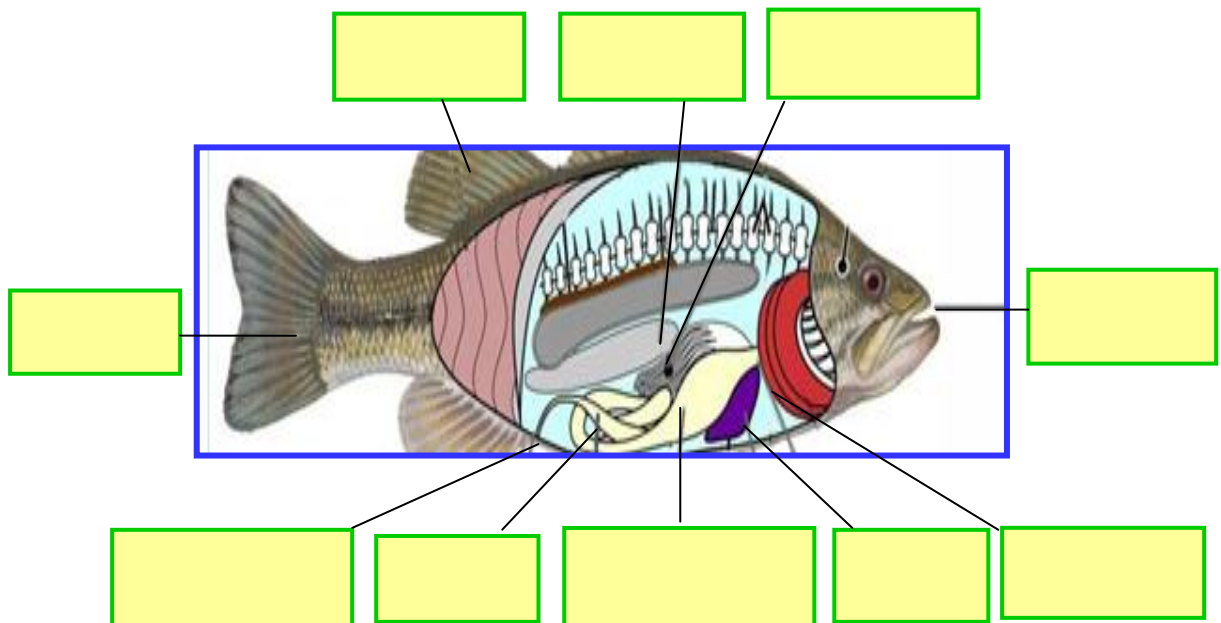
ใบงานที่ 1.4
เรื่อง โครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลา
ชื่อ.....เลขที่.....ห้อง.....กลุ่มที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายโครงสร้างระบบย่อยอาหารของสัตว์ได้

คำชี้แจง

จงเติมคำลงในโครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลาให้ถูกต้อง



คะแนนเต็ม	ทำได้
10	
ลงชื่อ.....	ผู้ตรวจ

ใบกิจกรรมทดลอง เรื่อง การย่อยแป้ง

ชื่อ.....เลขที่.....ห้อง.....กลุ่มที่.....

จุดประสงค์กิจกรรม

สมมุติฐาน ข้าวสุกที่เคี้ยวละเอียดทดสอบแล้วมีน้ำตาล

ตัวแปร

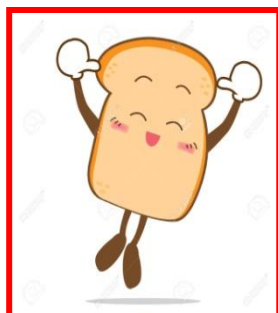
ตัวแปรต้น วิธีการบดข้าวสุก

ตัวแปรตาม มีน้ำตาล

ตัวแปรที่ต้องควบคุม ปริมาณข้าวที่บด ปริมาณสารละลายเบเนดิกต์
ระยะเวลาในการ ให้ความร้อน

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

รายการ	จำนวน
1. หลอดทดลองขนาดกลาง	2 หลอด
2. ช้อนตักสาร	1 คัน
3. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1 ชุด
4. หลอดหยด	1 อัน
5. กระบอกตวง ขนาด 10 cm ³	1 อัน
6. ข้าวสุก	1 ช้อนโต๊ะ
7. สารละลายเบเนดิกต์	2 cm ³
8. น้ำกลั่น	1 cm ³



ศึกษาใบกิจกรรมการทดลองให้ดีๆ
นะจ๊ะ ! แล้วไปทำการทดลองกันจ้า

วิธีการทดลอง

1. นำข้าวสุกประมาณ 1 ช้อนโต๊ะมาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน แล้วปฏิบัติดังนี้
 - ข้าวสุกส่วนที่ 1 บดเล็กน้อยแล้วใส่ลงในหลอดทดลองหลอดที่ 1 เติมน้ำลงไปประมาณ 1 cm^3
 - ข้าวสุกส่วนที่ 2 เคี้ยวให้ละเอียดนานประมาณ 30 วินาที โดยก่อนเคี้ยวข้าวควรบ้วนปากให้สะอาดแล้วใส่ลงในหลอดทดลองที่ 2
2. หยดสารละลายเบเนดิกต์ประมาณ 7 หยด ลงในหลอดทดลองทั้งสองหลอด นำไปต้มในน้ำเดือด ประมาณ 2 นาที สังเกตและบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

หลอดทดลอง	ผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	
	ก่อนต้ม	หลังต้ม
หลอดที่ 1 ข้าวสุกบด + น้ำ + สารละลายเบเนดิกต์		
		
หลอดที่ 2 ข้าวสุกที่เคี้ยวละเอียด + สารละลายเบเนดิกต์		
		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

อภิปรายหลังการทดลอง

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรมการทดลอง
เรื่อง การย่อยแป้ง

1. จากผลการทดลอง การเปลี่ยนแปลงในหลอดทดลองทั้งสองเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

2. ข้าวสุกที่เคี้ยวละเอียดเมื่อหยดสารละลายเบเนดิกต์ มีสารใดเกิดขึ้นและสารนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

3. เพราะเหตุใดเมื่อเคี้ยวอาหารจำพวกแป้ง จึงมีรสหวาน

.....

.....

.....

4. การเคี้ยวอาหารมีความสำคัญต่อการย่อยอาหารอย่างไร

.....

.....

.....

5. ถ้าเคี้ยวอาหารไม่ละเอียดจะมีผลต่อการย่อยอาหารโดยเอนไซม์หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ว 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
2. แบบทดสอบมี 10 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน 10 นาที

1. ลักษณะทางเดินอาหารของวัวและทางเดินอาหารของมนุษย์
 - 1) วัวมีทางเดินอาหารที่ยาวกว่ามนุษย์มาก
 - 2) กระเพาะอาหารของวัวแบ่งออกเป็น 2 กระเพาะ ในขณะที่กระเพาะของมนุษย์มีเพียงกระเพาะเดียว
 - 3) วัวมีระยะเวลาในการย่อยอาหารและดูดซึมอาหารยาวนานกว่ามนุษย์
 ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. เฉพาะ ข้อ 1
 - ข. ข้อ 1 และ 3
 - ค. ข้อ 1 และ 2
 - ง. ข้อ 1,2 และ 3
2. แมลงเป็นสัตว์ที่มีรูปแบบทางเดินอาหารเป็นอย่างไร
 - ก. มีได้ทั้งแบบสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ ขึ้นอยู่กับชนิดของแมลง
 - ข. มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์ เพราะมีช่องเปิดช่องเดียวคือปาก
 - ค. มีทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์ เพราะมีอวัยวะย่อยอาหารโดยเฉพาะ
 - ง. มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์ เพราะไม่มีอวัยวะที่เป็นทางเดินอาหาร
3. ลำไส้เล็กทำหน้าที่สร้างเอนไซม์ชนิดใด
 - ก. อะไมเลส เปปซิน ไลเปส
 - ข. แลคเทส มอลเทส ซูเครส
 - ค. เรนิน ทริปซิน ไทาลิน
 - ง. ไทาลิน อะไมเลส มอลเทส

4. นักเรียนคนหนึ่งแสดงพฤติกรรมดังนี้

- 1) กำลังเคี้ยวอาหาร
- 2) เอื้อมมือไปตักแกงจืด พลาดไปสัมผัสกับชามแกงจืดที่ร้อนจึงชักมือกลับทันที
- 3) ด้วยความตกใจทำให้หัวใจเต้นแรง

พฤติกรรมของนักเรียนคนนี้สัมพันธ์กับระบบใดเรียงตามลำดับ

ข้อ	พฤติกรรม 1	พฤติกรรม 2	พฤติกรรม 3
ก.	ระบบย่อยอาหาร	ระบบกล้ามเนื้อ	ระบบหายใจ
ข.	ระบบโครงกระดูก	ระบบประสาท	ระบบหายใจ
ค.	ระบบย่อยอาหาร	ระบบประสาท	ระบบหมุนเวียนเลือด
ง.	ระบบประสาท	ระบบกล้ามเนื้อ	ระบบหมุนเวียนเลือด

5. จากตาราง โครงสร้างคู่ใดที่ทำหน้าที่คล้ายกันมากที่สุด

	A	B
ก.	ลำไส้	ไซเล็ม
ข.	หลอดเลือด	ท่อน้ำเป็นยาง
ค.	เซลล์กระดูก	เปลือกไม้
ง.	วิลลัส (villus)	ขนราก

6. กำหนดให้
- 1) ปาก
 - 2) กระเพาะอาหาร
 - 3) ลำไส้เล็ก
 - 4) ลำไส้ใหญ่

สารอาหารคาร์โบไฮเดรตถูกย่อยที่อวัยวะส่วนใดของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

- ก. 1, 2
- ข. 2, 3
- ค. 3, 4
- ง. 1, 3

เฉลยใบงานที่ 1.1 เรื่อง การย่อยในปาก

ชื่อ.....เลขที่.....ห้อง.....กลุ่มที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายกระบวนการทำงานอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์ได้

คำชี้แจง

จงเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้องและสมบูรณ์

การย่อยในปากมี 2 แบบ คือ การย่อยเชิงกลโดยการ 1. ใช้ฟันบดเคี้ยว ทำให้อาหารชิ้นเล็กลงเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวของอาหารให้สัมผัสกับเอนไซม์มากขึ้นส่งผลทำให้ย่อยอาหารได้เร็วขึ้น เอนไซม์เป็นกลุ่มของ 2. โปรตีน ที่ทำหน้าที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง และการย่อยทางเคมี โดยการ 3. ใช้น้ำย่อยหรือเอนไซม์ ทำให้อาหารมีโมเลกุลเล็กลง นอกจากนั้นในปากยังมี เอนไซม์ชื่อว่า 4. อะไมเลส ที่สร้างจาก 5. ต่อมน้ำลาย ในปาก ทำหน้าที่ 6. ย่อยแป้ง ให้เป็น 7. น้ำตาล เอนไซม์ในน้ำลายจะทำงานได้ดีระหว่างค่า PH 8. 6.4-7.2 และทำงานได้ดีในอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิร่างกาย เอนไซม์จะทำลายถ้า 9. อุณหภูมิสูงมาก แป้งที่ถูกย่อยส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของ น้ำตาลโมเลกุลคู่ คือ น้ำตาล 10. มอลโทส

คะแนนเต็ม	ทำได้
10	
ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ	

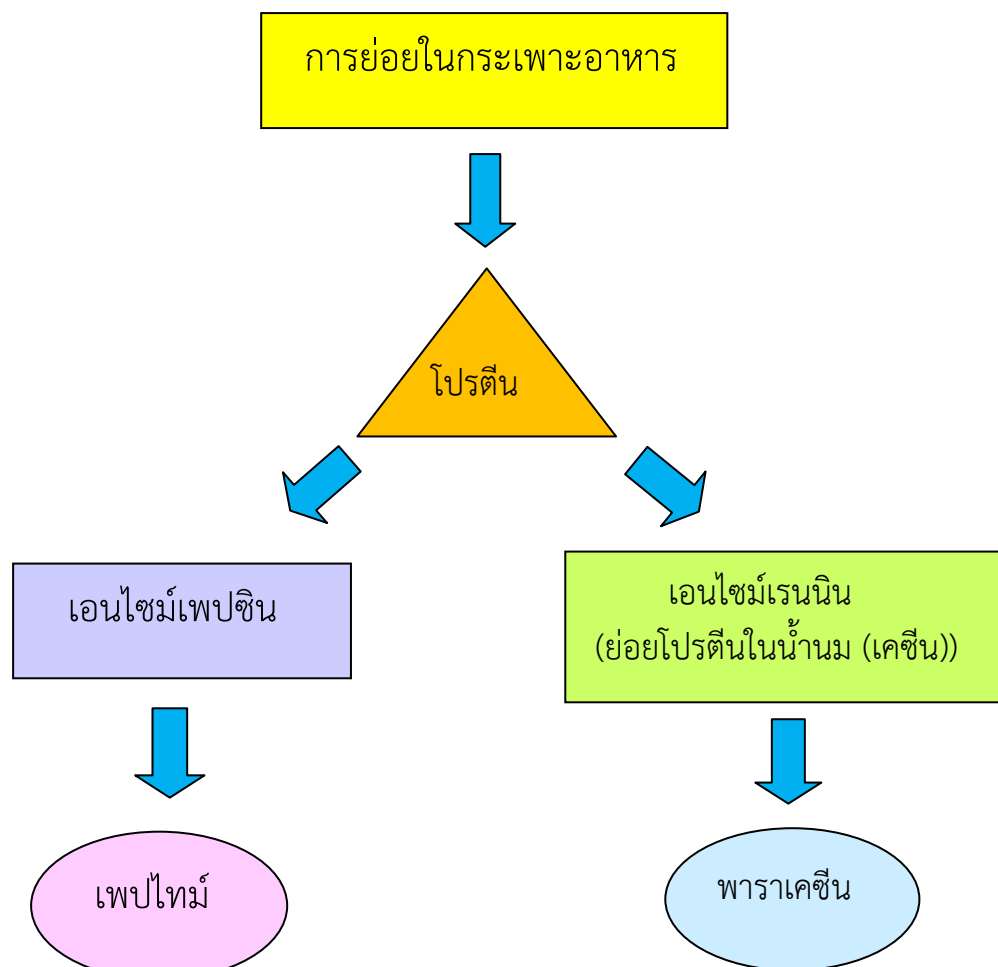
เฉลยใบงานที่ 1.2
เรื่อง การย่อยในกระเพาะอาหาร
ชื่อ.....เลขที่.....ห้อง.....กลุ่มที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายกระบวนการทำงานอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์ได้

คำชี้แจง

จงเขียนแผนภาพแสดงการย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร



คะแนนเต็ม	ทำได้
10	
ลงชื่อ.....	ผู้ตรวจ

ผลงานที่ 1.3

เรื่อง การย่อยในลำไส้เล็ก

ชื่อ.....เลขที่.....ห้อง.....กลุ่มที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายกระบวนการทำงานอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์ได้



คำชี้แจง

จงบอกหน้าที่ของอวัยวะและเอนไซม์ที่เกี่ยวกับการย่อยในลำไส้เล็ก

.....ง.....1. อะไมเลส

.....ช.....2. มอลเทส

.....ณ.....3. น้ำดี

.....ช.....4. ซูโครส

.....ณ.....5. แลกเทส

.....ช.....6. ตับ

.....ก.....7. ลำไส้เล็ก

.....จ.....8. ไลเปส

.....ค.....9. ตับอ่อน

.....ญ.....10. เบส

ก. ย่อยสารอาหารประเภท คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

ข. สร้างน้ำดีเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี ทำลายเชื้อโรคและสารบางชนิดที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เก็บสะสมวิตามินและธาตุเหล็ก

ค. สร้างเอนไซม์อะไมเลส, ไลเพส, ทริปซิน และสร้างสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต

ง. ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลกลูโคส

จ. ย่อยไขมันขนาดเล็กให้เป็นกรดไขมันและกลีเซอรอล

ฉ. ย่อยแลกโทสให้เป็นกลูโคสและกาแลกโทส

ช. ย่อยซูโครสให้กลูโคสและฟรักโทส

ซ. ย่อยมอลโทสให้เป็นกลูโคส

ณ. ทำให้ไขมันแตกตัวเป็นเม็ดเล็กลง

ญ. สภาวะที่เหมาะสมกับการทำงานของเอนไซม์ในลำไส้เล็ก

คะแนนเต็ม	ทำได้
10	
ลงชื่อ.....	ผู้ตรวจ

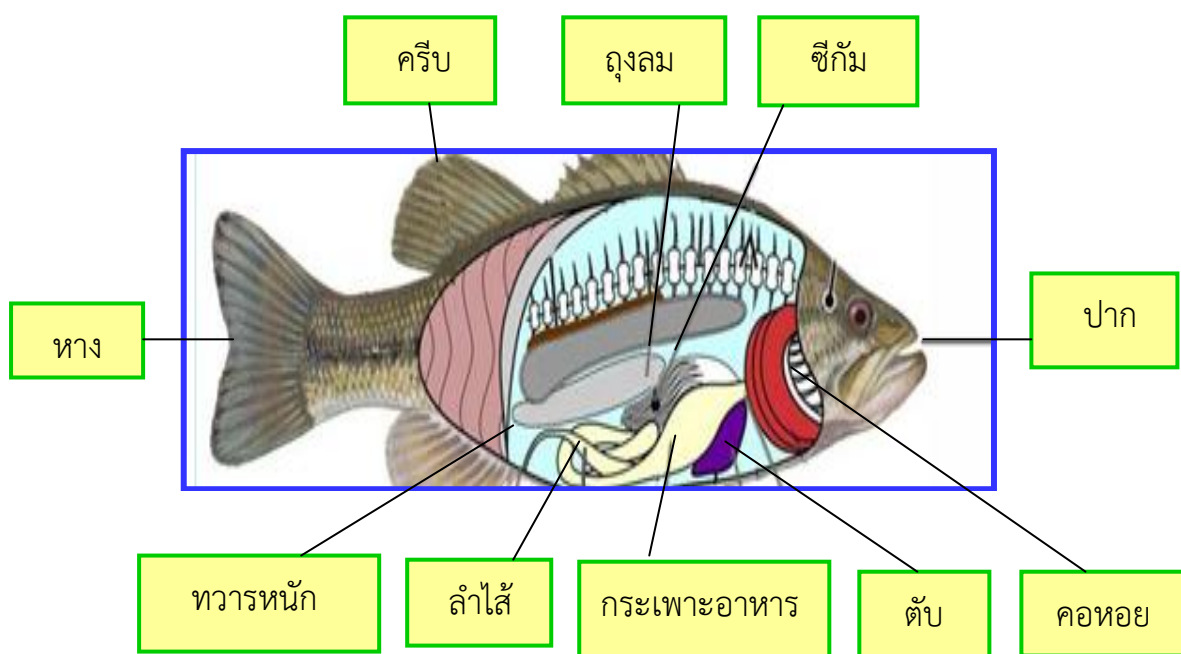
เจดีย์ใบงานที่ 1.4
เรื่อง โครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลา
ชื่อ.....เลขที่.....ห้อง.....กลุ่มที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายโครงสร้างระบบย่อยอาหารของสัตว์ได้

คำชี้แจง

จงเติมคำลงในโครงสร้างระบบย่อยอาหารของปลาให้ถูกต้อง



คะแนนเต็ม	ทำได้
10	
ลงชื่อ.....	ผู้ตรวจ

เฉลยใบกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การย่อยแป้ง

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทดสอบอาหารที่ย่อยในปาก
2. น้ำลายมีเอนไซม์ที่เปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาล

สมมุติฐาน

ข้าวสุกที่เคี้ยวละเอียดทดสอบแล้วมีน้ำตาล

ตัวแปร

ตัวแปรต้น

วิธีการบดข้าวสุก

ตัวแปรตาม

มีน้ำตาล

ตัวแปรที่ต้องควบคุม

ปริมาณข้าวที่บด ปริมาณสารละลายเบเนดิกต์ ระยะเวลาในการให้ความร้อน

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

รายการ	จำนวน
1. หลอดทดลองขนาดกลาง	2 หลอด
2. ช้อนตักสาร	1 คัน
3. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1 ชุด
4. หลอดหยด	1 อัน
5. กระบอกตวง ขนาด 10 cm ³	1 อัน
6. ข้าวสุก	1 ช้อนโต๊ะ
7. สารละลายเบเนดิกต์	2 cm ³
8. น้ำกลั่น	1 cm ³

วิธีการทดลอง

1. นำข้าวสุกประมาณ 1 ช้อนโต๊ะมาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน แล้วปฏิบัติดังนี้
 - ข้าวสุกส่วนที่ 1 บดเล็กน้อยแล้วใส่ลงในหลอดทดลองหลอดที่ 1 เติมน้ำลงไปประมาณ 1 cm³
 - ข้าวสุกส่วนที่ 2 เคี้ยวให้ละเอียดนานประมาณ 30 วินาที โดยก่อนเคี้ยวข้าวควรบ้วนปากให้สะอาดแล้วใส่ลงในหลอดทดลองที่ 2
2. หยดสารละลายเบเนดิกต์ประมาณ 7 หยด ลงในหลอดทดลองทั้งสองหลอด นำไปต้มในน้ำเดือด ประมาณ 2 นาที สังเกตและบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

หลอดทดลอง	ผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	
	ก่อนต้ม	หลังต้ม
หลอดที่ 1 ข้าวสุกบด + น้ำ + สารละลายเบเนดิกต์	สีฟ้า	ไม่เปลี่ยนแปลง
หลอดที่ 2 ข้าวสุกที่เคี้ยวละเอียด + สารละลายเบเนดิกต์	สีฟ้า	สีส้ม

สรุปผลการทดลอง

ในน้ำลายมีสาร (ซึ่งก็คือเอนไซม์อะไมเลส) ที่สามารถเปลี่ยนแปลงให้เป็นน้ำตาลได้

อภิปรายหลังการทดลอง

ผลการทดลอง ทั้ง 2 หลอด ไม่เหมือนกัน โดยหลอดที่ 1 ทดสอบข้าวสุกบดกับสารละลายเบเนดิกต์ ผลการทดลองไม่เปลี่ยนแปลง หลอดที่ 2 ทดสอบข้าวสุกที่เคี้ยวละเอียดกับสารละลายเบเนดิกต์ ผลการทดลอง ได้สีส้ม

เฉลยคำถามท้ายกิจกรรม
การทดลอง เรื่อง การย่อยแป้ง

1. จากผลการทดลอง การเปลี่ยนแปลงในหลอดทดลองทั้งสองเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
ต่างกัน หลังจากต้มสาร ในหลอดที่ 1 ปรากฏว่าสารละลายมีสีฟ้าเหมือนเดิม ส่วนในหลอด
ที่ 2 สารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีเหลือง
2. ข้าวสุกที่เคี้ยวละเอียดเมื่อหยดสารละลายเบเนดิกต์ มีสารใดเกิดขึ้นและสารนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร
สารที่เกิดขึ้นคือ น้ำตาล ที่เกิดจากการย่อยแป้ง ซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่ให้เป็น
น้ำตาลที่โมเลกุลเล็กลง ในน้ำลายจึงน่าจะมีสารที่สามารถย่อยแป้งได้
3. เพราะเหตุใดเมื่อเคี้ยวอาหารจำพวกแป้ง จึงมีรสหวาน
เนื่องจากเอนไซม์อะไมเลสในน้ำลายช่วยย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลซึ่งมีรสหวาน
4. การเคี้ยวอาหารมีความสำคัญต่อการย่อยอาหารอย่างไร
การเคี้ยวอาหารจะเป็นการทำให้อาหารมีพื้นที่ผิวสัมผัสกับเอนไซม์มากขึ้น การย่อยอาหารจะ
มีประสิทธิภาพมากขึ้น
5. ถ้าเคี้ยวอาหารไม่ละเอียดจะมีผลต่อการย่อยอาหารโดยเอนไซม์หรือไม่ อย่างไร
มีผล คือจะทำให้เอนไซม์ย่อยอาหารได้เร็ว เนื่องจากอาหารมีพื้นที่ผิวสัมผัสน้อยลง การย่อยเกิด
ยากขึ้นส่งผลทำให้เกิดอาการแน่นจุกเสียดได้

เฉลยแบบทดสอบ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ว 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบก่อนเรียน		แบบทดสอบหลังเรียน	
ข้อ	ตอบ	ข้อ	ตอบ
1	ข	1	ข
2	ค	2	ค
3	ข	3	ข
4	ง	4	ค
5	ง	5	ง
6	ค	6	ง
7	ค	7	ค
8	ค	8	ค
9	ข	9	ข
10	ค	10	ค

บรรณานุกรม

- บัญชา แสนทวี และคณะ. (2542). หนังสือเรียนสมบุรณ์แบบวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด.
- ประดับ นาคแก้ว และคณะ. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ แม็ค จำกัด.
- ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์ภูมิบัณฑิต. (ม.ป.ป.). คู่มือ - เตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ม.2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ภูมิบัณฑิตการพิมพ์ จำกัด.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2548). แผนการจัดการเรียนรู้สองแนวทางที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ วิทยาศาสตร์. สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- ลิขิต ฉัตรสกุล และคณะ. (2537). แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ว 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. (2557). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
-(2559). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
-(2559). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- อุทัย สงวนพงศ์. (2559). สุขศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว) จำกัด.

แหล่งอ้างอิงออนไลน์

- ทรูปลูกปัญญา. (2556). หลอดอาหาร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.trueplookpanya.com/new/asktrueplookpanya/questiondetail/531>. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2559.
- ลิน...สัมพันธ์จรรยา. (2550). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://oknation.nationtv.tv/blog/print.php?id=143969>. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2559.
- ลำไใหญ่. (2550). [ออนไลน์]. http://www.thaigoodview.com/library/sema/sukhothai/lamphu_s/bodyssystem/sec02p05.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2559.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2556). ไส้ตรง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://th.wikipedia.org>. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2559.
- หมอชาวบ้าน มูลนิธิสถาบันแห่งประเทศไทย. (2558). ตับ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://health.kapookcom/view137087.html>. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2559.

- สมศักดิ์ บุญสนอง. (2550). ปาก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.thaigoodview.com/library/sema/sukhothai/somsak_b/organ/organ1p1.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2559.
- Thaigoodview.com. (2555). ลำไส้เล็ก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://vivattanakan.blogspot.com/2012/09/blog-post_6248.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2559.
-(2555). กระเพาะอาหาร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://vivattanakan.blogspot.com/2012/09/blog-post_2401.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2559.