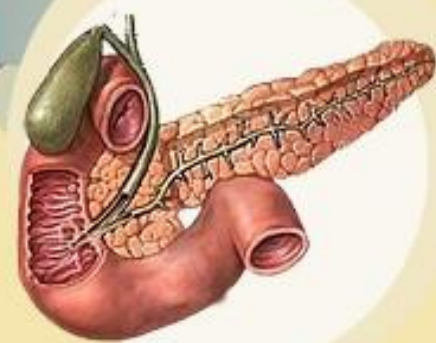
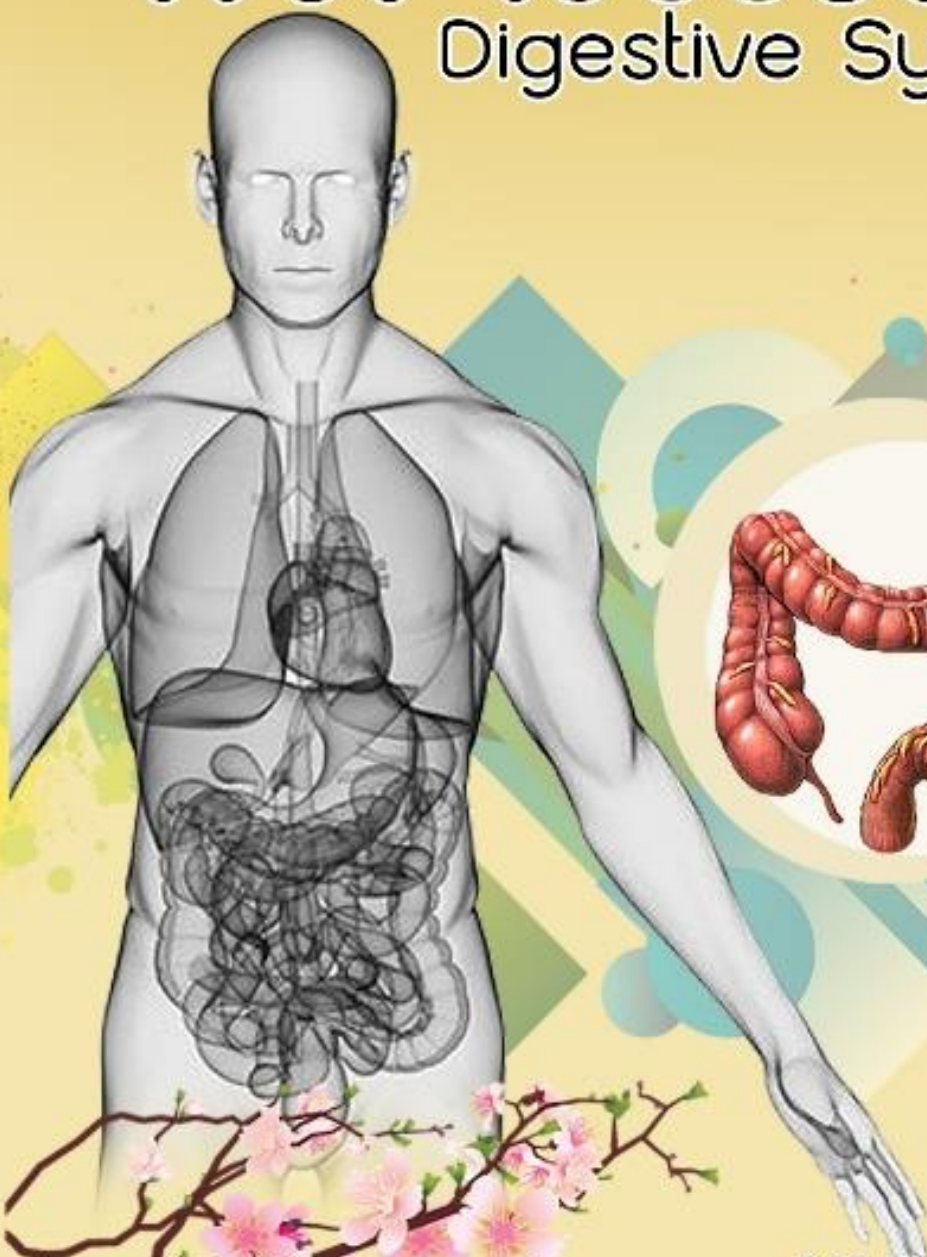


เล่มที่ 1

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

Digestive System



นางสาวอรรณ บุญรอด

ครู วิทยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนนาปอคำวิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

คำนิยม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของนางสาวอรรณพ บุญรอด จัดทำขึ้นมาโดยเรียบเรียงมาจากประสบการณ์ในการสอนตลอดระยะเวลาที่สอนมาอย่างแท้จริงตามกรอบ สารการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โดยมีเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่หลากหลายสอดคล้องตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนจะเห็นได้ว่าผลการเรียนของ นักเรียนอยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ นักเรียนเรียนอย่างมีความสุขในวิชาวิทยาศาสตร์กล้าแสดงความคิดเห็นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื่องจากผู้สอนมีวิธีการสอนที่ถ่ายทอดให้นักเรียนเกิด การเรียนรู้อย่างเป็นระบบมีขั้นตอนมีเทคนิคการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญทั้งการทดลอง การสาธิต การนำเสนอ การแสดงความคิดเห็นและการศึกษาด้วยตนเอง ผ่านอินเทอร์เน็ตมีสื่อต่างๆ โดยเฉพาะชุด กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่น่าสนใจ และมีวิธีการวัดและประเมินผลอย่างเป็นระบบจึงทำให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิด ความรู้ความเข้าใจสามารถสื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจและมีจิตวิทยาศาสตร์ รู้จัก คิดวิเคราะห์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใฝ่รู้ใฝ่เรียนมีความรับผิดชอบมีจิตใจอ่อนโยนมีคุณธรรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเป็นอย่างดี

เป็นที่น่ายินดีกับนางสาวอรรณพ บุญรอด ที่ได้นำประสบการณ์ในการสอนมาจัดทำ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว22101 อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเรียนรู้ของนักเรียน ในโรงเรียนและเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาของเยาวชนไทยเป็นอย่างยิ่ง



(นายประเสริฐ ทิพย์พิมพ์วงศ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนนาบ่อคำวิทยาคม

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จัดทำขึ้นตามกรอบสาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่หลากหลายสอดคล้องตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจสามารถสื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจและมีจิตวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่ง ซึ่งจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ลงมือปฏิบัติจริง ทำกิจกรรมด้วยกระบวนการกลุ่ม มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตลอดจนเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวันประกอบด้วยชุดกิจกรรมทั้งหมด 6 เล่ม ได้แก่

เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

เล่มที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

เล่มที่ 3 เรื่อง ระบบหายใจ

เล่มที่ 4 เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย

เล่มที่ 5 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์

เล่มที่ 6 เรื่อง ระบบประสาท

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนจะศึกษาต่อไปนี้เป็นเล่มที่ 1 ระบบย่อยอาหาร มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ และการทำงานของอวัยวะต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้จะเกิดประโยชน์ในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ ทักษะ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

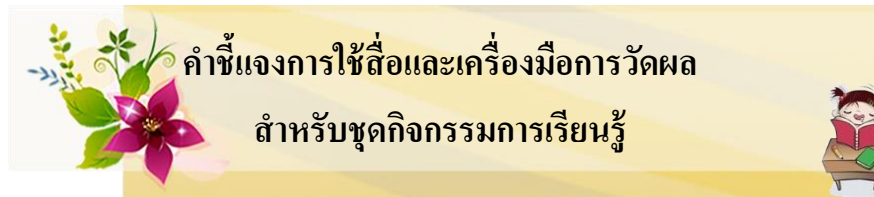
อรรณพ บุญรอด



เรื่อง	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
คำชี้แจงการใช้สื่อและเครื่องมือการวัดผลสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	1
คำชี้แจงสำหรับผู้สอน.....	3
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน.....	6
ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	7
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	8
ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกาย ของมนุษย์และสัตว์	11
เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร.....	
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	12
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน.....	15
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารในปากมนุษย์.....	16
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แผนภาพอวัยวะในระบบย่อยอาหาร.....	18
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การย่อยแป้งในปาก.....	19
ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การย่อยแป้งในปาก.....	21
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ภาวะแฉะล้นที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์	22
ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ใครมีเนื้อที่มากกว่ากัน.....	24
ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ใครมีเนื้อที่มากกว่ากัน.....	26
ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบย่อยอาหารในกระเพาะอาหารและในลำไส้เล็ก.....	28
สารความรู้เกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร.....	32
มาดูแลกระเพาะอาหารกันเถอะ.....	33
ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบทางเดินอาหารของสัตว์.....	34
ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ระบบทางเดินอาหารของสัตว์.....	37
แบบทดสอบหลังเรียน.....	38
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน.....	41
แบบบันทึกการประเมินผล เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร.....	42
บรรณานุกรม.....	
ภาคผนวก.....	

สารบัญรูปภาพ

		หน้า
รูปที่ 1	อวัยวะในระบบทางเดินอาหาร.....	16
รูปที่ 2	แสดงการย่อยแป้ง.....	20
รูปที่ 3	กราฟแสดงอัตราการทำงานของเอนไซม์ที่มีค่า pH ต่างๆ.....	22
รูปที่ 4	กราฟแสดงอัตราการทำงานของเอนไซม์อะไมเลสที่มี อุณหภูมิ ต่างๆ.....	23
รูปที่ 5	แสดงขนาดและวิธีการตัดก้อนดินน้ำมัน.....	25
รูปที่ 6	แสดงภาพตัดขวางผนังลำไส้เล็กและส่วนขยายที่ยื่นออกมาจาก ผนังลำไส้เล็ก.....	28
รูปที่ 7	แสดงลำไส้เล็ก ดับ ดับอ่อน ถุงน้ำดี.....	29
รูปที่ 8	การย่อยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมันในบริเวณต่างๆของระบบ ทางเดินอาหาร.....	31
รูปที่ 9	กินอย่างไรให้ห่างไกลกรดไหลย้อน.....	32
รูปที่ 10	มาดูแลกระเพาะอาหารกันเถอะ.....	33
รูปที่ 11	ทางเดินอาหารที่มีทางเปิด 2 ช่องทาง.....	34
รูปที่ 12	ทางเดินอาหารของตั๊กแตน.....	35
รูปที่ 13	ระบบย่อยอาหารของปลา.....	35
รูปที่ 14	การกินอาหารของไฮดรา.....	36



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 (ว 22101) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทั้งหมด 6 เล่มดังนี้

เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

เล่มที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

เล่มที่ 3 เรื่อง ระบบหายใจ

เล่มที่ 4 เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย

เล่มที่ 5 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์

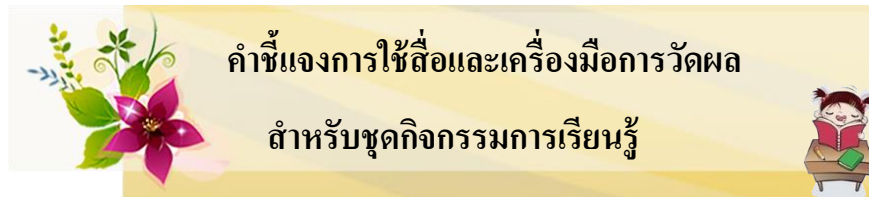
เล่มที่ 6 เรื่อง ระบบประสาท

ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใ้ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ใช้ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

1. ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 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 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
- 1.6 สารการเรียนรู้/สาระสำคัญ/จุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.7 ผังมโนทัศน์สารการเรียนรู้ เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
- 1.8 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 1.9 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารในปากของมนุษย์
- 1.10 กิจกรรมที่ 1 เรื่อง แผนภาพอวัยวะในระบบการย่อยอาหาร
- 1.11 กิจกรรมที่ 2 เรื่อง การย่อยแป้งในปาก
- 1.12 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์





- 1.13 ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ใครมีพื้นที่สัมผัสมากกว่ากัน
 - 1.14 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบย่อยอาหารในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก
 - 1.15 ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบทางเดินอาหารของสัตว์
 - 1.16 ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ระบบทางเดินอาหารของสัตว์
 - 1.17 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 1.18 แบบบันทึกผลการประเมิน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
2. ส่วนประกอบของกิจกรรม (กิจกรรมที่ 1 - 4)
- 2.1 ใบความรู้
 - 2.2 ใบกิจกรรม
 - 2.3 แบบบันทึกกิจกรรม
 - 2.4 แนวคำตอบกิจกรรม
 - 2.5 เกณฑ์การให้คะแนน
3. ส่วนประกอบของวัดผลประเมินผล
- 3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
 - 3.2 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
 - 3.3 กระดาษคำตอบ
 - 3.4 เกณฑ์การให้คะแนน

เวลาที่ใช้ในการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร 3 ชั่วโมง





คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน

1. ครูผู้สอนศึกษาสาระการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยละเอียด ดังนี้
 - 1.1 คำชี้แจงการใช้สื่อและเครื่องมือการวัดผลสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.2 คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน
 - 1.3 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน
 - 1.4 ลำดับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
 - 1.5 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
 - 1.6 สาระการเรียนรู้/สาระสำคัญ/จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1.7 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
 - 1.8 จัดเตรียมสื่อและกิจกรรมตามลำดับการใช้ก่อน – หลัง
2. ครูผู้สอนควรตรวจสอบความพร้อม ความเรียบร้อยของสื่อการเรียนการสอน และทดลองใช้สื่อให้เกิดความชำนาญก่อนที่นำไปใช้จริง ตรวจสอบว่ามีความเรียบร้อยครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมหรือไม่
3. จัดเตรียมห้องเรียนให้เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของเนื้อหาที่เรียน
4. ครูผู้สอนต้องศึกษาเนื้อหาที่จะสอนและศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยละเอียด
5. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แนวปฏิบัติในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
6. ครูผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบต่อหน้าที่และเน้นให้นักเรียนตั้งใจเรียนและระมัดระวังในเรื่องความปลอดภัยจากการใช้อุปกรณ์การทดลอง





คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน

7. การสอนโดยครูผู้สอนใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ดังนี้
 - 7.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
 - 7.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
 - 7.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
 - 7.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
 - 7.5 ขั้นประเมิน (Evaluation)
8. ขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครูเดินตรวจดูการทำงานของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม ครูซักถามหากพบว่านักเรียนคนใดคนหนึ่งมีปัญหาเกิดขึ้น ครูต้องให้ความช่วยเหลือเพื่อให้ปัญหานั้นหมดไป
9. ครูผู้สอนควรดูแลนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมอย่างใกล้ชิดพร้อมกับประเมินทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
10. หลังจากนักเรียนทำกิจกรรมครบตามขั้นตอนแล้วครูเฉลยกิจกรรมร่วมกับนักเรียน
11. ครูผู้สอนบันทึกผลการประเมินทุกด้าน
12. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้การสอนครูให้นักเรียนร่วมกันตรวจสอบและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อยเพื่อสะดวกในการใช้ครั้งต่อไป

สิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียมล่วงหน้า

1. ครูผู้สอนศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ครูผู้สอนเตรียมใบความรู้ ใบกิจกรรม แนวคำตอบใบกิจกรรม และเกณฑ์การให้คะแนนครูผู้สอนให้นักเรียนได้ศึกษาอธิบาย
 - 2.1 กิจกรรมที่ 1 เรื่อง แผนภาพลำดับการทำงานของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร
 - 2.2 กิจกรรมที่ 2 เรื่อง ชุดการทดลองการย่อยแป้งในปาก
 - 2.3 กิจกรรมที่ 3 เรื่อง ชุดทดลองใครมีเนื้อที่มากกว่ากัน
 - 2.4 กิจกรรมที่ 4 เรื่อง ระบบทางเดินอาหารของสัตว์





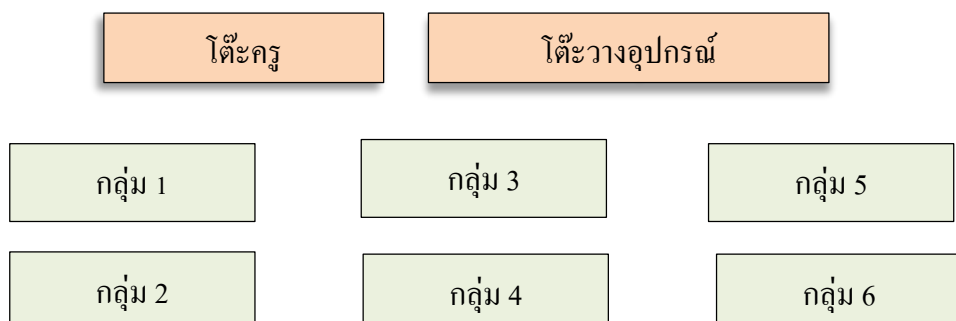
คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน

3. ครูผู้สอนเตรียมอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติกิจกรรมการทดลองไว้ล่วงหน้า

- 3.1 ใบกิจกรรมแผนภาพลำดับการทำงานของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร
- 3.2 ชุดการทดลองการย่อยอาหารในปาก
- 3.3 ชุดการวัดและประเมินผล
 - 3.3.1 ด้านความรู้- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน
 - 3.3.2 ตรวจสอบใบกิจกรรมที่ 1-4
 - 3.3.3 ด้านทักษะกระบวนการ- สังเกตจากพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม
 - 3.3.4 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์- ประเมินความใฝ่เรียนรู้และความมุ่งมั่นในการทำงาน

4. การจัดชั้นเรียน การจัดชั้นเรียนจะใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนจะทำกิจกรรมด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยเด็กเก่ง ปานกลางและอ่อน จำนวนขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนในชั้นเรียนแต่ละห้อง และเมื่อทำแบบทดสอบนักเรียนต้องแยกออกจากกลุ่มและจัดห้องสอบเป็นรายบุคคล

แผนผังการจัดชั้นเรียน



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน

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

1. ฟังคำแนะนำในการปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร จำนวน 10 ข้อ เสร็จแล้ว แลกเปลี่ยนกันตรวจ พร้อมให้คะแนน แล้วจึงส่งให้ครูได้ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
3. นักเรียนต้องตั้งใจปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม ไม่ชักชวนให้เพื่อนละเลยต่อการปฏิบัติงานหรือเล่นกันในระหว่างเรียน
4. เมื่อปฏิบัติตามกิจกรรมต่างๆตามใบกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ตรวจคำตอบได้จากใบเฉลยแนวคำตอบกิจกรรม
5. เมื่อศึกษาและปฏิบัติตามกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร เรียบร้อยแล้วให้ นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ
6. หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอนได้ทันที

เพื่อนๆ อ่านคำแนะนำและลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัตินะ



ลำดับชั้นการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร



ศึกษาคู่่มือการใช้
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

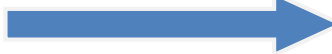
ไม่ผ่านเกณฑ์



ทดสอบหลังเรียน



ผ่านเกณฑ์



ศึกษาชุดต่อไปนะคะ

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารในปากมนุษย์
2. ศึกษาและลงมือปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แผนภาพอวัยวะในระบบทางเดินอาหาร
3. ศึกษาและลงมือปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การย่อยแป้งในปาก
4. ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ภาวะเวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
5. ศึกษาและลงมือปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ใครมีเนื้อที่มากกว่ากัน
6. ศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบย่อยอาหารในกระเพาะอาหารและในลำไส้เล็ก
7. ศึกษาใบความรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบทางเดินอาหารของสัตว์
8. ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ระบบทางเดินอาหารของสัตว์
9. ตรวจคำตอบจากแนวคำตอบกิจกรรม





มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

เรื่อง ระบบและความสัมพันธ์ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร เวลา 3 ชั่วโมง

1.สาระและมาตรฐานการเรียนรู้



สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานที่ ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

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

ว 1.1 ม 2/2 อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ของ มนุษย์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. จุดประสงค์การเรียนรู้



ด้านความรู้ (K)

1. อธิบายขั้นตอนการทำงาน และอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารได้
2. อธิบายภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ได้
3. อธิบาย ขั้นตอนการย่อยอาหารในกระเพาะอาหารและในลำไส้เล็กได้
4. อธิบายอวัยวะ ลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบย่อยอาหารของปลา แมลง และไฮดราได้

ด้านทักษะกระบวนการ(P)

1. ทดลองการย่อยอาหารในปากได้
2. ทดลองใคร่อย่อยได้ดีกว่ากันได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกถึงความใฝ่เรียนรู้
2. นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงาน



3. สารสำคัญ



อาหารประเภทต่างๆที่บริโภค โดยเฉพาะสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน มีโมเลกุลขนาดใหญ่เกินกว่าจะลำเลียงเข้าสู่เซลล์ได้ ยกเว้น วิตามินและแร่ธาตุที่มีอนุภาคขนาดเล็ก จึงจำเป็นต้องมีอวัยวะและกลไกการทำงานต่างๆ ที่จะทำให้โมเลกุลของสารอาหารเหล่านั้นมีขนาดเล็กลง จนสามารถลำเลียงเข้าสู่เซลล์ได้ เรียกว่า การย่อยอาหาร

4. สารการเรียนรู้



ด้านความรู้ (K)

1. ขั้นตอนการทำงาน และอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหาร
2. ภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
3. ขั้นตอนการย่อยอาหารในกระเพาะอาหารและในลำไส้เล็ก
4. อวัยวะ ลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบย่อยอาหารของปลา แมลง และไฮดรา

ด้านทักษะกระบวนการ(P)

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ทักษะการทำงานกลุ่ม

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ความใฝ่เรียนรู้
2. ความมุ่งมั่นในการทำงาน

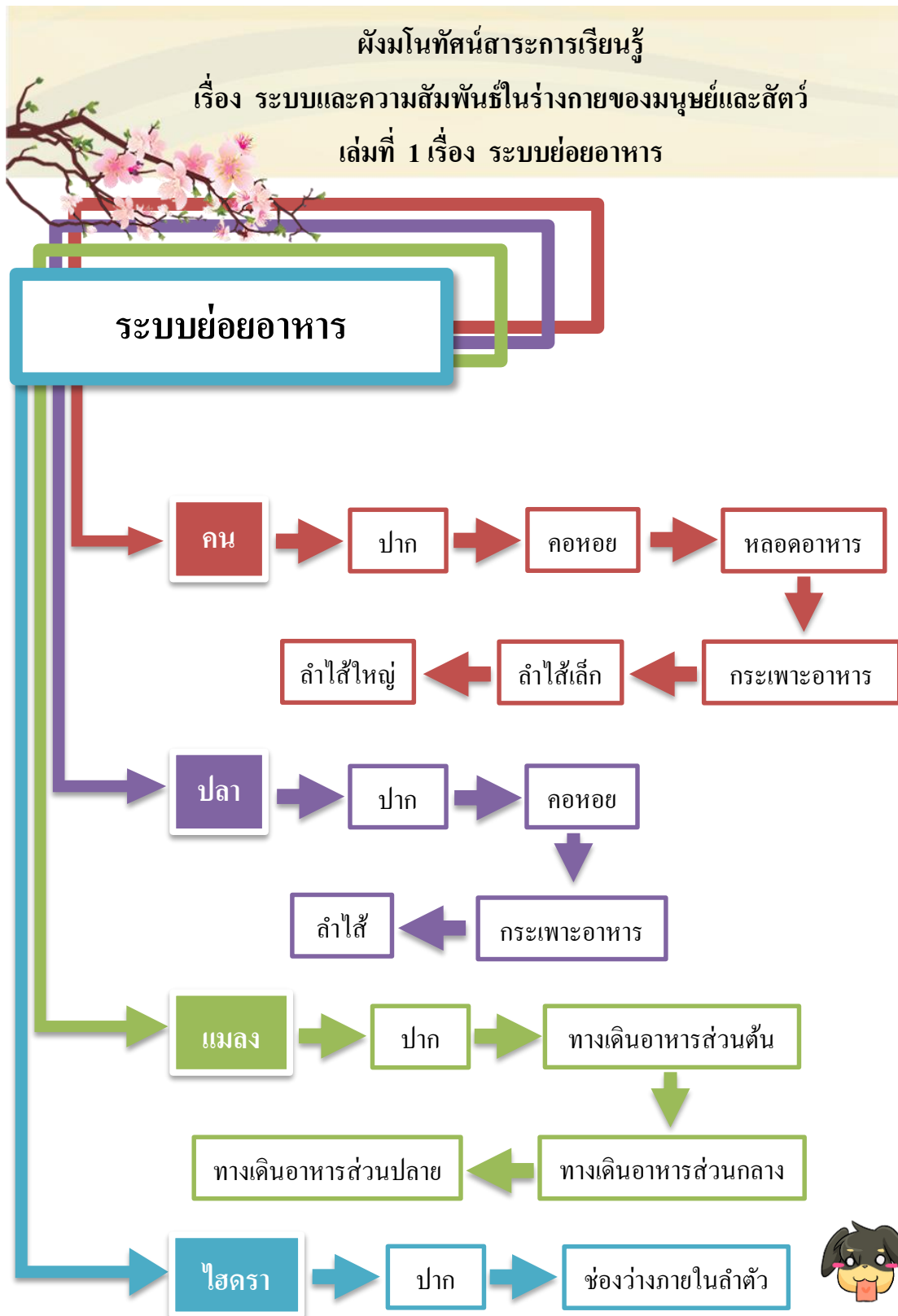


5.การวัดและประเมินผล



วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้(K)		
1. การตรวจใบกิจกรรมที่ 1-4	1. ใบกิจกรรมที่ 1-4	1. ทำได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
2. การตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	2. แบบทดสอบหลังเรียน	2. ทำได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)		
1. การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ ดี ขึ้นไป
2. การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	2. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับ ดี ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)		
1. ความใฝ่เรียนรู้	แบบประเมินความใฝ่เรียนรู้	แบบประเมินความใฝ่เรียนรู้อยู่ในระดับ ดี ขึ้นไป
2. ความมุ่งมั่นในการทำงาน	แบบประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน	แบบประเมินความมุ่งมั่นในการทำงานอยู่ในระดับ ดี ขึ้นไป







แบบทดสอบก่อนเรียน

เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว22101

คำชี้แจง

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย (X)
ลงในกระดาษคำตอบ (10 ข้อ 10 คะแนน) เวลา 10 นาที

1. ความหมายของการย่อยอาหารในข้อใดชัดเจนและถูกต้องที่สุด

- ก. การแปรสภาพอาหารโดยใช้เอนไซม์ในอวัยวะต่าง ๆ
- ข. การแปรสภาพอาหารโดยใช้ฟันบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง
- ค. การเปลี่ยนสารอาหารให้มีขนาดอนุภาคเล็กลงจนสามารถแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้
- ง. การเปลี่ยนสารอาหารที่มีขนาดอนุภาคใหญ่ให้กลายเป็นสารอาหารที่มีขนาดอนุภาคเล็กลง

2. หน้าที่สำคัญของลำไส้ใหญ่คืออะไร

- ก. สร้างน้ำย่อยชนิดต่าง ๆ
- ข. ดูดซึมน้ำที่ค้างอยู่ในกากอาหาร
- ค. ย่อยอาหารให้ร่างกายสามารถดูดซึมได้
- ง. ดูดสารอาหารต่าง ๆ ที่ผ่านการย่อยเข้าสู่กระแสเลือด

3. ข้อความใดถูกต้อง

- ก. การย่อยที่ลำไส้เล็กเป็นการย่อยครั้งสุดท้าย
- ข. เพปซินทำให้โปรตีนและกรดไขมันมีขนาดเล็กลง
- ค. เอนไซม์ในลำไส้เล็กทำงานได้ดีในภาวะที่เป็นกลาง
- ง. เพปซินย่อยโปรตีนจนสามารถซึมผ่านเข้าสู่เซลล์ได้





4. สารอาหารชนิดใดที่สามารถย่อยสลายในลำไส้เล็กได้

- ก. ไขมัน
- ข. โปรตีน
- ค. คาร์โบไฮเดรต
- ง. ถูกทุกข้อ

5. ผลที่ได้จากการย่อยแป้งในปากคือสารใด

- ก. ซูโครส
- ข. กลูโคส
- ค. มอลโทส
- ง. แล็กโทส

6. นอกจากการสร้างน้ำย่อยแล้ว หน้าที่อื่นของตับคืออะไร

- ก. ย่อยอาหารบางชนิด
- ข. ทำลายเม็ดเลือดที่หมดอายุ
- ค. เก็บสะสมโปรตีนและวิตามินไว้ใช้ในคราวที่ร่างกายจำเป็น
- ง. เป็นต่อมที่สร้างฮอร์โมนบางชนิดให้แก่วัยรุ่นเพื่อควบคุมความอยากอาหาร

7. ข้อความใดผิดเกี่ยวกับกระเพาะอาหาร

- ก. สามารถสร้างน้ำย่อยเองได้
- ข. มีผนังหลายชั้นและหนามาก
- ค. สร้างกรดไฮโดรคลอริกเพื่อปรับค่า pH
- ง. สามารถสร้างกรดชนิดอื่นได้อีก 4 ชนิด

8. ปลามีการดูดซึมสารอาหารที่ผ่านการย่อยแล้วที่อวัยวะใด

- ก. ปาก
- ข. ลำไส้
- ค. ตับอ่อน
- ง. คอหอย



9. สัตว์ในข้อใด จำเป็นต้องมีตับ เพื่อใช้ในการช่วยย่อยอาหาร

- ก. เต่า, แมว
- ข. วัว, กระต่าย
- ค. กระบือ, ช้าง
- ง. ม้าลาย, แกะ

10. เมื่อประทานหมูปิ้งกับข้าวเหนียวหนึ่งแล้ว อาหารดังกล่าวจะผ่านกระบวนการย่อยตาม ทางเดินอาหาร ข้อความใดไม่ถูกต้อง

- ก. ข้าวเหนียวเริ่มถูกย่อยที่ปาก และหมูปิ้งเริ่มถูกย่อยในกระเพาะอาหาร
- ข. ข้าวเหนียวถูกย่อยโดยน้ำย่อยจากต่อมน้ำลาย น้ำย่อยจากตับอ่อน และน้ำย่อยจากลำไส้เล็กตามลำดับ
- ค. หมูปิ้งจะถูกย่อยโดยน้ำย่อยจากกระเพาะอาหาร น้ำย่อยจากตับ และน้ำย่อยจากลำไส้เล็ก ตามลำดับ
- ง. การย่อยข้าวเหนียวและหมูปิ้ง เสร็จสิ้นสมบูรณ์ในลำไส้เล็ก



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว22101 ใช้เวลา 10 นาที



ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

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

เสร็จแล้ว!!! รีบทำ
กิจกรรมต่อไปกันเถอะ



คะแนน	
เต็ม	10
ได้	



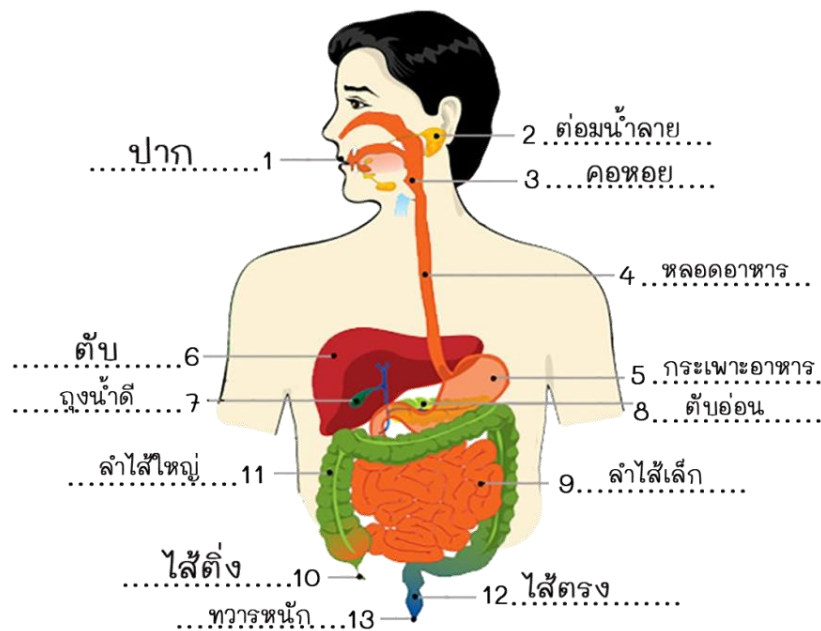
ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารในปากของมนุษย์

เมื่อกินอาหารเข้าไปในร่างกาย อาหารจะผ่านปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก

และลำไส้ใหญ่ แล้วกากอาหารขับออกทางทวารหนัก ในระบบย่อยอาหารยังมีต่อมน้ำลาย ลิ้น

ตับอ่อน ร่วมทำงานอยู่ด้วย ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วยอวัยวะ ดังแผนภาพที่ 1 ดังนี้



รูปที่ 1 อวัยวะในระบบทางเดินอาหาร

ที่มา : http://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?id=73886

เมื่ออาหารเข้าสู่ปากแล้ว ฟันทำหน้าที่บดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง ขณะที่เคี้ยวอาหาร ต่อม้ำลายจะหลั่งน้ำลายออกมา ซึ่งทำให้อาหารลื่นและมีน้ำย่อยช่วยย่อยอาหาร ลิ้นช่วยคลุกเคล้าอาหารและรับรสอาหารด้วย



ย่อยอาหารของคนเริ่มที่ปาก การทดสอบการย่อยอาหารในปากสามารถทดสอบได้จากการทดลองการทดสอบการย่อยแป้งในปาก โดยการเคี้ยวข้าวสุกให้ละเอียดแล้วทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์แล้วนำไปต้ม พบว่าข้าวสุกที่เคี้ยวละเอียดให้สีแดงอิฐ ส่วนข้าวสุกที่ไม่ได้เคี้ยวสารละลายเบเนดิกต์ไม่เปลี่ยนสี ยังเป็นสีฟ้าเหมือนเดิมแสดงว่า ในปากมีการย่อยแป้ง โดยนำลายจากตอม่น้ำลายมี **เอนไซม์อะไมเลส (amylase)** ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล เอนไซม์ชนิดนี้ทำหน้าที่ย่อยแป้งเท่านั้นไม่ย่อยสารอาหารอื่น

การย่อยทางเคมีโดยเอนไซม์อะไมเลสซึ่งทำงานได้ดีในสภาพที่เป็นเบสเล็กน้อย



เอนไซม์ คือ สารประกอบโปรตีนที่เซลล์สร้างขึ้นมาทำหน้าที่กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาการทำงานของเอนไซมนั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบสที่เหมาะสมแล้ว ยังขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่เอนไซม์เข้าไปสัมผัส ดังนั้นการเคี้ยวอาหารให้ละเอียด มีขนาดเล็กลง จึงเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวของอาหารให้สัมผัสกับเอนไซม์ได้มากขึ้น เอนไซม์จึงทำงานได้ดีขึ้น



อาหารที่เคี้ยวอยู่ในปากเพียงช่วงเวลาสั้นๆ **ผ่านหลอดอาหาร** โดยการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อหลอดอาหารลงสู่ **กระเพาะอาหาร** ในหลอดอาหารไม่มีเอนไซม์สำหรับย่อยอาหาร กระเพาะอาหารเมื่อรับอาหารจากหลอดอาหารจะขยายตัวได้อีก 10-40 เท่า ในช่วงที่กระเพาะอาหารว่างจะหลั่งเอนไซม์และกรดไฮโดรคลอริกเพียงเล็กน้อย แต่ขณะที่มีอาหารอยู่ กระเพาะอาหารจะหลั่งเอนไซม์และกรดไฮโดรคลอริกออกมาจำนวนมากสำหรับช่วยในการย่อยอาหาร

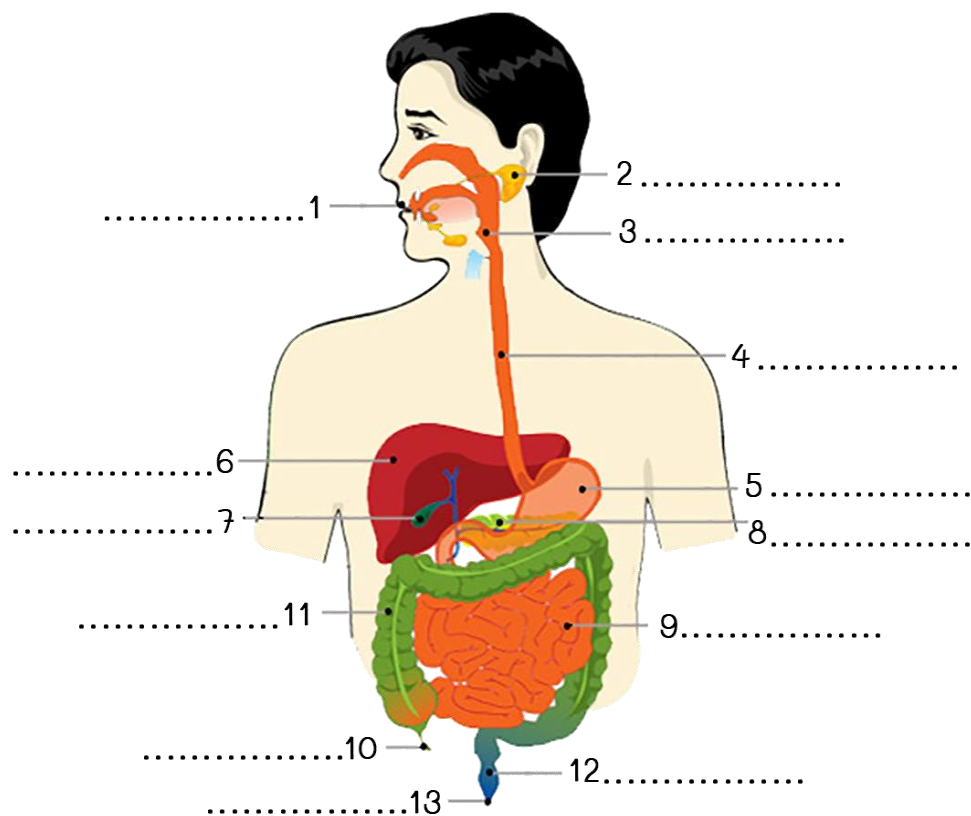


ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1

เรื่อง แผนภาพอวัยวะในระบบทางเดินอาหาร

คำชี้แจง

จงนำชื่ออวัยวะต่อไปนี้เติมในช่องว่างให้ตรงกับหมายเลขตามรูปภาพที่กำหนดให้



ลำไส้เล็ก

คอหอย

ไส้ตรง

ทวารหนัก

ปาก

ต่อมน้ำลาย

ตับ

หลอดอาหาร

ไส้ติ่ง

ตับอ่อน

ถุงน้ำดี

ลำไส้ใหญ่

กระเพาะอาหาร





ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การย่อยแป้งในปาก

จุดประสงค์ของกิจกรรม

อธิบายหน้าที่และความสำคัญของเอนไซม์ในน้ำลายได้

ทักษะสร้างเสริมความเข้าใจที่คงทน

1. การสังเกต
2. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
3. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

ทำความเข้าใจกันให้ดี ๆ
เราจะไปสนุกกับการ
ทดลองกัน

อุปกรณ์

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



ปัญหา การย่อยอาหารเกิดขึ้นที่ปากหรือไม่

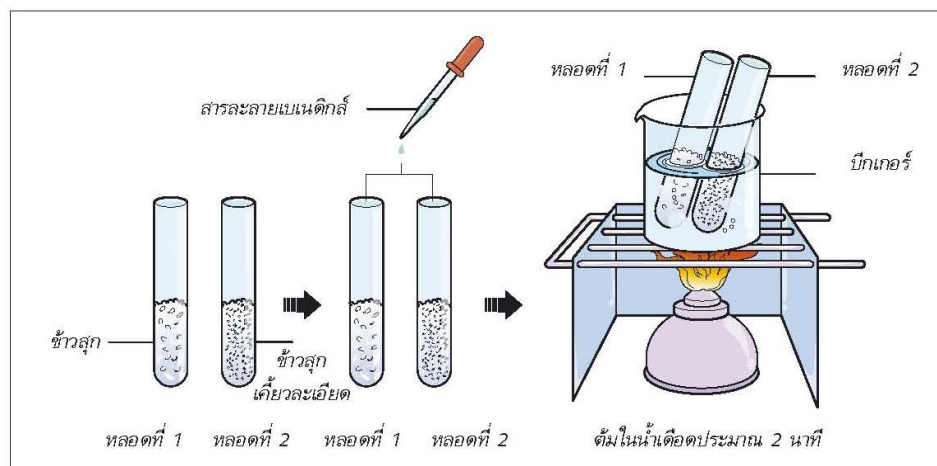
ขั้นตอนการทดลอง

1. แบ่งข้าวสุกประมาณ 1 ช้อนโต๊ะออกเป็น 2 ส่วน โดยใส่ส่วนที่ 1 ลงในหลอดทดลองหลอดที่ 1 และข้าวสุกส่วนที่ 2 เทใส่ถ้วยให้ละเอียดนาน 30 วินาที แล้วใส่ลงในหลอดทดลองหลอดที่ 2
2. หยดสารละลายเบเนดิกต์ลงในหลอดทดลองทั้ง 2 หลอด หลอดละประมาณ 5-7 หยด แล้วนำไปต้มในน้ำเดือดประมาณ 2 นาที สังเกตและบันทึกผล



คำแนะนำก่อนทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนศึกษาจาก คลิป VDO เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยศึกษาหลักการย่อยอาหาร ตำแหน่งอวัยวะต่างๆที่เกี่ยวข้องกับทางเดินอาหาร และภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของ เอนไซม์
2. ให้นักเรียนศึกษาปัญหา ตั้งสมมติฐานและขั้นตอนการดำเนินการทดลอง เรื่องการย่อยแป้ง



รูปที่ 2 แสดงการย่อยแป้ง

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

3. ให้นักเรียนศึกษาวิธีใช้อุปกรณ์การทดลอง ตรวจสอบความพร้อมของชุดการทดลอง

3.1 ก่อนใช้งาน

3.1.1 ตรวจสอบสภาพการใช้งานของตะเกียงแอลกอฮอล์ ที่ก้นลม

3.1.2 ตรวจสอบสภาพขาตั้งหลอดทดลอง

3.2 ขณะใช้งาน

3.2.1 แบ่งข้าวสุกประมาณ 1 ช้อนโต๊ะออกเป็น 2 ส่วน โดยใส่ส่วนที่ 1 ลงในหลอดทดลอง

หลอดที่ 1 และข้าวสุกส่วนที่ 2 เติมน้ำให้ละเอียดนาน 30 วินาที แล้วใส่ลงในหลอดทดลองหลอดที่ 2

3.2.2 หยดสารละลายเบเนดิกต์ลงในหลอดทดลองทั้ง 2 หลอด หลอดละประมาณ 5-7 หยด แล้วนำไปต้มในน้ำเดือดประมาณ 2 นาที สังเกตและบันทึกผล

3.3 ข้อควรระวัง

ควรใช้ที่ก้นลมทุกครั้ง เพื่อป้องกันไม่ให้เปลวไฟโดนมือของผู้ทำการทดลอง





ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การย่อยแป้งในปาก

กลุ่ม.....ชั้น.....

1. ตารางบันทึกผล (2 คะแนน)

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

2. คำถามหลังทำกิจกรรม(2 คะแนน)

2.1 สีที่สังเกตได้จากหลอดทดลองที่ 1 และ 2 ก่อนต้มคืออะไร

.....

2.2 เมื่อต้มหลอดทดลองที่ 1 จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่

.....

2.3 หลอดทดลองทั้ง 2 หลอด มีการเปลี่ยนแปลงเหมือนหรือแตกต่างกันในลักษณะใด

.....

2.4 สารสีเหลืองที่พบในหลอดทดลองคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

3. สรุปกิจกรรม(1 คะแนน)

.....

.....

.....

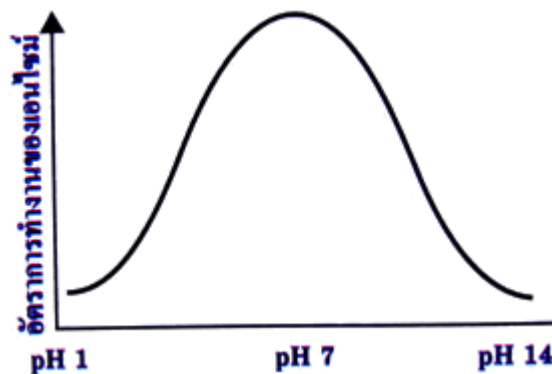


ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง ภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์

เอนไซม์มีหลายชนิด แต่ละชนิดทำงานได้ดีในภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม แตกต่างกันดังนี้

1. ค่าความเป็นกรด-เบส สำหรับเอนไซม์ในน้ำลายทำงานได้ดีในภาวะเป็นกลาง คือ ระหว่าง 6.4-7.2



รูปที่ 3 กราฟแสดงอัตราการทำงานของเอนไซม์ชนิดหนึ่งที่มีค่า pH ต่างๆ

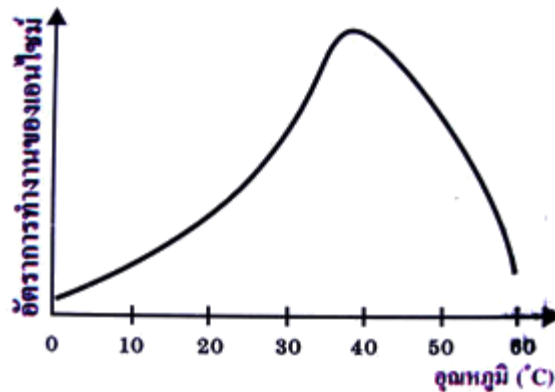
ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/lesson/1047>



จากกราฟ นักเรียนคงเห็นแล้วว่าประสิทธิภาพในการทำงานของเอนไซม์จะสูงในค่า pH ที่เหมาะสมช่วงหนึ่ง จะดีมากในช่วง pH ใกล้เคียงกับ 7 กับค่า pH สูงหรือต่ำเกินไป ประสิทธิภาพของเอนไซม์จะลดลง



2. อุณหภูมิมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ โดยเอนไซม์ในน้ำลายจะทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิที่ใกล้เคียงกับอุณหภูมิของร่างกาย อุณหภูมิที่สูงมากๆสามารถทำลายเอนไซม์ได้ ซึ่งเอนไซม์ส่วนใหญ่ถูกทำลายได้ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส



รูปที่ 4 กราฟแสดงอัตราการทำงานของเอนไซม์อะไมเลสที่อุณหภูมิต่างๆ

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/lesson/1047>

อุณหภูมิปกติของร่างกายอยู่ระหว่าง 35.8 - 37.7 องศาเซลเซียส เมื่อใดที่อุณหภูมิร่างกายต่ำกว่า 34 องศาเซลเซียสหรือสูงกว่า 40 องศาเซลเซียสเป็นเวลานานจะทำให้กระบวนการต่างๆ ของร่างกายไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ ซึ่งอาจเป็นอันตรายได้ จึงต้องมีกลไกที่จะควบคุมอุณหภูมิภายในร่างกายให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม

3. เนื้อที่สัมผัสของอาหารที่สัมผัสกับเอนไซม์ เป็นปัจจัยสำคัญเช่นกัน ดังจะเห็นได้จากกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ใครมีเนื้อที่มากกว่ากัน ดังต่อไปนี้

เตรียมตัวไปทำการทดลองกันเลยล่ะ
ว่าเนื้อที่สัมผัสมากจะมีผลต่อการย่อยมั้ย





ใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง ใครมีเนื้อที่มากกว่ากัน

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อที่กับขนาดได้
2. อธิบายเหตุผลที่ต้องเคี้ยวอาหารให้เป็นเล็ก ๆ ได้

ทักษะเสริมความเข้าใจที่คงทน

1. การสังเกต
2. การตั้งสมมุติฐาน
3. การทดลอง
4. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
5. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

ปัญหา เมื่อตัดดินน้ำมันให้เป็นก้อนที่มีขนาดเล็กลง จะทำให้มีพื้นที่รวมของก้อนดินน้ำมันเพิ่มมากขึ้นหรือไม่

กำหนดสมมุติฐาน

เมื่อตัดดินน้ำมันให้เป็นก้อนที่มีขนาดเล็กลงจะทำให้มีพื้นที่รวมของก้อนดินน้ำมันเพิ่มมากขึ้น

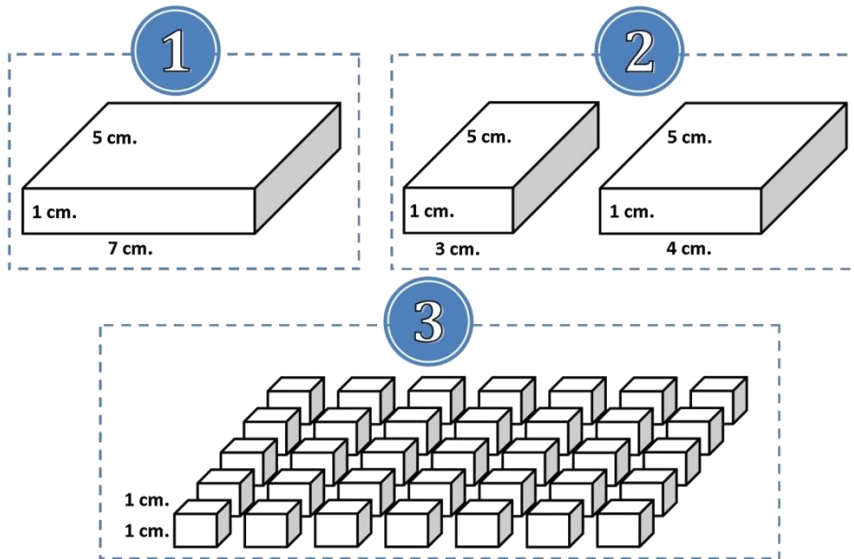
อุปกรณ์

- | | |
|---|--------|
| 1. วนก้อนขนาด $7 \times 5 \times 1$ เซนติเมตร | 1 ก้อน |
| 2. มีด โกงหรือคัตเตอร์ | 1 เล่ม |
| 3. ไม้บรรทัด | 1 อัน |



คำแนะนำก่อนทำกิจกรรม

1. การใช้มีดตัดก้อนวุ้นก่อน ต้องใช้อย่างระมัดระวัง
2. การตัดก้อนวุ้น ต้องระวังอย่าทำให้ดินน้ำมันเปลี่ยนรูปร่าง
3. การหาพื้นที่รอบรูปของก้อนวุ้นแต่ละก้อน ต้องหาพื้นที่แต่ละด้านแล้วนำมารวมกัน



รูปที่ 5 แสดงขนาดและวิธีการตัดก้อนดินน้ำมัน

ที่มา : <http://www.tta.in.th/uploadfile/1094/SC-8-393-1510-1094-doc.pdf>

วิธีการทดสอบสมมติฐาน

1. นำก้อนวุ้นที่เตรียมมาคำนวณหาพื้นที่รอบรูป และบันทึกผล
2. ตัดดินน้ำมันในข้อ 1 ออกเป็น 2 ก้อน โดยมีขนาด $3 \times 5 \times 1$ เซนติเมตร และ $4 \times 5 \times 1$ เซนติเมตร จากนั้นคำนวณหาพื้นที่รอบรูปของก้อนวุ้นแต่ละก้อนแล้วรวมกัน และบันทึกผล
3. ตัดก้อนวุ้นแต่ละก้อนในข้อ 2 ออกอีกครั้ง โดยให้แต่ละก้อนมีขนาด $1 \times 1 \times 1$ เซนติเมตร คำนวณหาพื้นที่รอบรูปของก้อนวุ้นแต่ละก้อนแล้วรวมกัน และบันทึกผล
4. ก้อนวุ้นที่ใช้ในการทดลองอาจมีขนาดต่างจากที่กำหนดให้ก็ได้ แต่ต้องเป็นรูปทรงเรขาคณิตเพื่อสะดวกในการคิดคำนวณ
5. การทดลองนี้ ถ้าไม่ใช่ก้อนวุ้นอาจใช้วัสดุอื่นแทนได้ เช่น มันทกหรือมันทศ





กิจกรรมที่ 3

เรื่อง ใครมีพื้นที่มากกว่ากัน

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่ม.....

1. ตารางบันทึกผล (2คะแนน)

การหาพื้นที่	ขนาดดินน้ำมัน (ซม ³)	พื้นที่รอบรูป (ซม ²)	พื้นที่รวม (ซม ²)
ครั้งที่ 1	$7 \times 5 \times 1$		
ครั้งที่ 2	$3 \times 5 \times 1$		
	$4 \times 5 \times 1$		
ครั้งที่ 3	$1 \times 1 \times 1$ (35 ก้อน)		

2. คำถามหลังทำกิจกรรม (2 คะแนน)

1. ในขณะที่ทำการทดลอง มีข้อควรระวังอะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. นักเรียนมีวิธีในการคำนวณหาพื้นที่รอบรูปได้อย่างไร

.....

3. พื้นที่รวมจากผลการทดลองครั้งที่ 2 เท่ากับเท่าไร มากกว่าหรือน้อยกว่าครั้งที่ 1 เท่าไร

.....

.....



4. พื้นที่รอบรูปครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับเท่าไร นำมาหาพื้นที่รวมได้โดยวิธีใด

.....

.....

.....

5. เพราะเหตุใดเมื่อตัดดินน้ำมันก้อนใหญ่ให้มีขนาดเล็กลงจึงมีพื้นที่รอบรูปเพิ่มขึ้น

.....

.....

.....

6. เพราะเหตุใดในการกินอาหารจึงต้องเคี้ยวอาหารให้ละเอียด

.....

.....

3.สรุปกิจกรรม (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เย้ๆ **

การทดลองไม่ยากเลยแล้วสนุกด้วยค่ะ



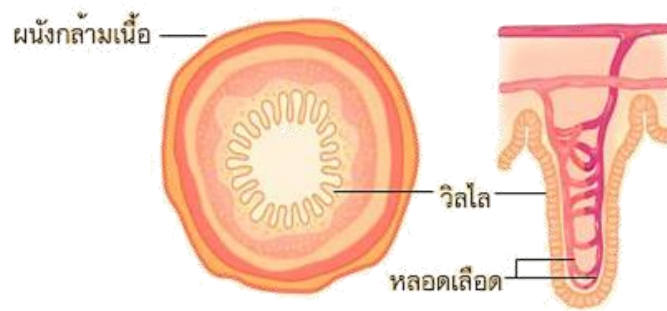
ใบความรู้ที่ 3

เรื่อง ระบบย่อยอาหารในกระเพาะอาหารและในลำไส้เล็ก

กรดไฮโดรคลอริก ช่วยทำให้กระเพาะมีสภาพเป็นกรด เหมาะกับการทำงานของ เอนไซม์ย่อยโปรตีน

การรับประทานอาหารไม่เป็นเวลาบ่อยๆ อาจทำให้เกิดโรคกระเพาะ เนื่องจาก เอนไซม์ที่ออกมาย่อยอาหารและกรดไฮโดรคลอริกที่หลั่งออกมาแต่ไม่มีอาหารให้ย่อย จึงอาจย่อยเนื้อเยื่อของกระเพาะอาหารเอง

เอนไซม์ที่หลั่งออกมาจากกระเพาะอาหารทำหน้าที่ย่อยโปรตีนให้มีโมเลกุล เล็กลงแต่ยังไม่เล็กพอที่จะแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ เมื่อกระเพาะอาหารบีบตัว อาหารจะเคลื่อนที่ต่อไปยังลำไส้เล็ก ภายในลำไส้เล็กมีผนังยื่นออกมาเป็นปุ่ม คล้ายนิ้ว



รูปที่ 6 แสดงภาพตัดขวางลำไส้เล็ก และส่วนขยายที่ยื่นออกมาจากผนังลำไส้เล็ก

ที่มา : http://www.sopon.ac.th/sopon/sema_web/secondary5/

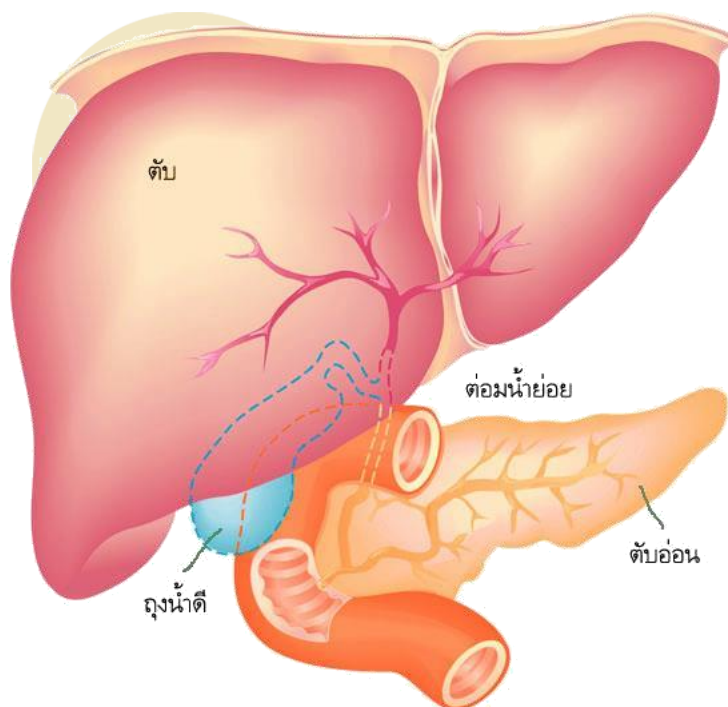


การย่อยอาหารที่ลำไส้เล็ก



ลำไส้เล็กภายในลำไส้เล็กมีเอนไซม์หลายชนิด ทั้งชนิดที่ทำหน้าที่สร้างเอนไซม์เอง และชนิดที่ตับอ่อนเป็นผู้สร้างแล้วส่งมาให้ลำไส้เล็กทางท่อเอนไซม์ต่างๆ ทำหน้าที่ได้ดีในสภาวะที่ภายในลำไส้เล็กเป็นเบส

นอกจากมีเอนไซม์จากลำไส้เล็กสร้างขึ้นเอง และเอนไซม์จากตับอ่อนแล้ว ลำไส้เล็กยังได้รับน้ำดีซึ่งตับเป็นผู้สร้าง และส่งไปเก็บที่ถุงน้ำดี จากถุงน้ำดีมีท่อต่อมายังลำไส้เล็ก จะกระตุ้นให้ถุงน้ำดีหลั่งน้ำดีออกมาตามท่อไปสู่ลำไส้เล็ก น้ำดีจะทำให้ไขมันแตกตัวเป็นหยดเล็กๆ มีพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้น แล้วน้ำย่อยจากตับอ่อนจึงย่อยหยดไขมันเหล่านั้นจนได้กรดไขมัน



รูปที่ 7 แสดงลำไส้เล็ก ตับ ตับอ่อน ถุงน้ำดี

ที่มา : http://www.dhammadrops.org/news_detail.php?id=10



เอนไซม์ในลำไส้เล็ก จะย่อยคาร์โบไฮเดรตที่ถูกย่อยแล้วจากปากจนเป็น โมเลกุลที่เล็กที่สุด คือ น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวย่อยโปรตีนที่ถูกย่อยแล้วจากกระเพาะอาหารจนได้โมเลกุลที่เล็กที่สุดของโปรตีน คือ กรดอะมิโน รวมทั้งยังย่อยหยดไขมันให้มีโมเลกุลที่ขนาดเล็กที่สุดจนลอดผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าไปได้ ทั้งนี้เอนไซม์ที่ย่อยสารอาหารแต่ละชนิดจำเพาะเจาะจงกับอาหารชนิดนั้นๆ

ผนังลำไส้เล็กมีลักษณะยื่นออกมาคล้ายนิ้วมือเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวของลำไส้และช่วยในการย่อยอาหารได้ดีกว่าลักษณะผนังเรียบถ้าไม่มีน้ำดี การย่อยไขมันจะเกิดช้า เพราะไขมันเป็นก้อนใหญ่มีพื้นที่ผิวน้อยกว่าไขมันหยดเล็กๆหลายหยดรวมกัน เมื่อพื้นที่ผิวน้อยการสัมผัสกับเอนไซม์จึงน้อยตามไปด้วย

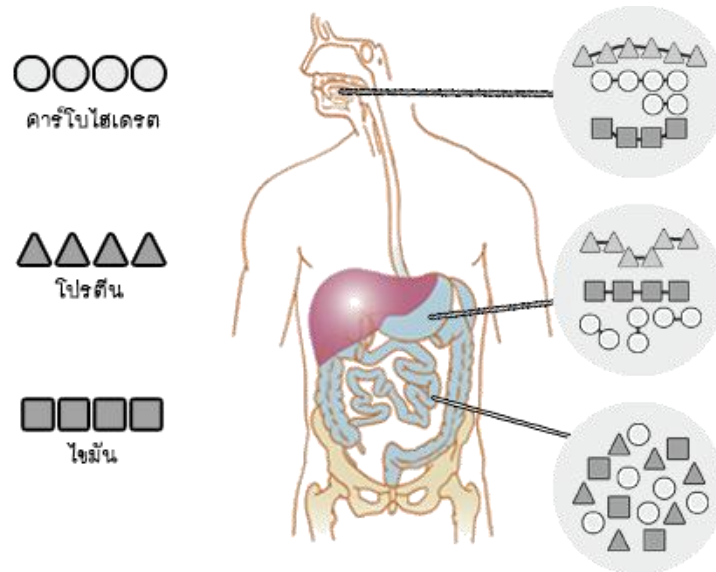
โปรตีน คาร์โบไฮเดรตและไขมัน จะถูกย่อยในลำไส้เล็กจนเป็นโมเลกุลที่เล็กที่สุดที่แพร่ผ่านผนังลำไส้เล็กเข้าสู่หลอดเลือด แล้วจึงถูกส่งไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย ส่วนกากอาหารที่เหลือจะถูกบีบไปยังลำไส้ใหญ่ต่อไป

บริเวณผนังลำไส้ใหญ่มีการดูดน้ำและเกลือแร่ออกจากกากอาหาร กากอาหารจึงเหนียวและแข็ง ถ้าไม่ได้ถ่ายหลายวันกากอาหารจะยิ่งแข็งมากขึ้น กากอาหารเคลื่อนลงไปสู่ลำไส้ใหญ่ส่วนที่เรียกว่า ลำไส้ตรง ซึ่งอยู่ก่อนถึงทวารหนัก แล้วถ่ายออกมาเป็นอุจจาระ

ในกรณีที่ไม่ได้ถ่ายอุจจาระหลายวันกากอาหารที่แข็งจะทำให้ทวารหนักเป็นแผลได้และอาจเกิดโรคอื่น เช่น โรคริดสีดวงทวาร โรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ จึงควรป้องกันไม่ให้ท้องผูก โดยรับประทานผัก ผลไม้ ที่มีเส้นใยสูงๆ



สารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรตและไขมัน นั้นต้องมีการย่อยก่อน แล้วจึงสามารถแพร่ผ่านผนังลำไส้เล็กเข้าสู่หลอดเลือดได้ ส่วนวิตามิน แร่ธาตุและน้ำนั้นร่างกายไม่ต้องย่อยอีก เพราะวิตามิน แร่ธาตุและน้ำ มีโมเลกุลเล็กมากพอที่จะสามารถแพร่ผ่านผนังลำไส้เล็กเข้าสู่หลอดเลือดได้เลย



รูปที่ 8 แสดงการย่อยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ในบริเวณต่างๆของทางเดินอาหาร

ที่มา : http://www.sopon.ac.th/sopon/sema_web/secondary5/health.htm

สรุปการย่อยอาหารได้ดังนี้

1. อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร ได้แก่ ปาก ลิ้น ฟัน ต่อม้ำลาย หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ตับ ถุงน้ำดี ลำไส้ใหญ่
2. การย่อยอาหารในปาก กระเพาะอาหาร และลำไส้เล็ก เกิดได้ดีเมื่อความเป็นกรด-เบส และ อุณหภูมิมีความเหมาะสม
3. สารอาหารที่ให้พลังงานทั้งสามชนิด คือ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน จะถูกย่อยจนเป็นโมเลกุลที่เล็กที่สุดในลำไส้เล็กจากนั้นจึงแพร่ผ่านเข้าสู่หลอดเลือดฝอยได้โดยไม่ต้องผ่านการย่อย



สาระน่ารู้เกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร



อย่างไร...ให้ห่างไกล
กรดไหลย้อน (APPEAL)

งดกินอาหาร
ที่มีรสเค็ม

ไม่ควรกิน
อาหารทอด

เลี่ยงหัวหอม
กระเทียม
ใบสาระแน

งดกินอาหาร
ที่มีกรด

กินอาหาร
ให้ตรงเวลา

ไม่หอบทันที
หลังทานอาหาร

ไม่ดื่มหม
ต่อท้องว่าง

ไม่สวมเสื้อผ้า
ที่รัดแน่น

พักผ่อน
ให้เพียงพอ



รูปที่ 9 กินอย่างไรให้ห่างไกลกรดไหลย้อน

ที่มา : <http://www.thailandbabybestbuy.com/backend/article>



มาดูแลกระเพาะอาหารกันเถอะ

6 สาเหตุของโรคแผลในกระเพาะอาหาร และวิธีป้องกัน

- 1 การหลั่งกรดผิดปกติในกระเพาะอาหาร
- 2 กรรมพันธุ์ พบว่าเกิดกับคนในครอบครัวเดียวกันได้บ่อยๆ
- 3 บุหรี่ทำให้มีการผลิตกรดในกระเพาะอาหารมากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้แผลหายช้า
- 4 ยาบางอย่างมีผลทั้งระคายเคืองกระเพาะอาหารโดยตรง และทำให้กลไกการป้องกันในกระเพาะอาหารเสียไป ได้แก่ ยาแอสไพริน กลุ่มยา NSAIDs ที่ใช้รักษาโรคข้ออักเสบ ยาในกลุ่มสเตียรอยด์
- 5 ความเครียดความกังวล ทำให้มีการหลั่งกรดมากขึ้น
- 6 การติดเชื้อแบคทีเรีย *Helicobacter pylori*

การปฏิบัติตัวของผู้ป่วยเป็นปัจจัยสำคัญเพื่อลดความเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรค ได้แก่

- กินอาหารให้เป็นเวลา ควรกินครบ 3 มื้อ เว้นอาหารรสจัด ดื่มน้ำสะอาดหลังอาหารมื้อเย็น
- ระหว่างกินอาหาร ควรเคี้ยวให้ละเอียด ไม่กินอาหารเวลาเหนื่อยมากๆ หรือหลังเล่นกีฬา
- งดสูบบุหรี่เด็ดขาด และควรงดดื่มสุรา หรือดื่มมาแต่ขณะท้องว่าง
- ลดความกังวล ความตึงเครียด พักผ่อนให้เพียงพอ ออกกำลังกายสม่ำเสมอ
- ละเว้นการใช้ยาแก้ปวดยกเว้น แอสไพริน ยาในกลุ่ม NSAIDs และสเตียรอยด์ ถ้าจำเป็นต้องใช้ ควรปรึกษาแพทย์ ก่อนการใช้ยา ไม่ควรหาซื้อมากินเอง

ผู้จัดการ
info
Graphics

ข้อมูลเพิ่มเติม :
www.doctor.or.th/article/detail/1371
ขอขอบคุณ : มูลนิธิหมอชาวบ้าน
โดย : นพ.รัชพงษ์ เวียงเจริญ

รูปที่ 10 มาดูแลกระเพาะอาหารกันเถอะ

ที่มา : <http://mpics.manager.co.th/pics/Images/>



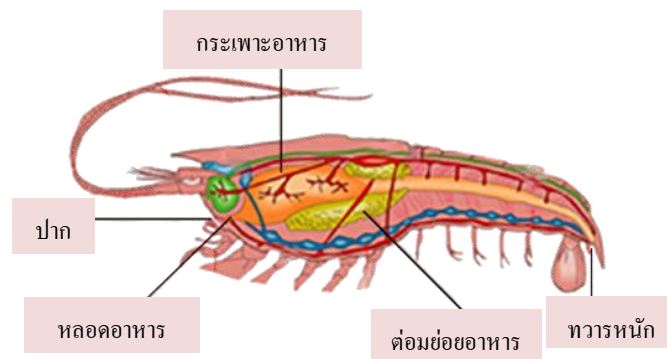
ใบความรู้ที่ 4

เรื่อง ระบบทางเดินอาหารของสัตว์

ระบบทางเดินอาหารของสัตว์

สัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์

ทางเดินอาหารสมบูรณ์ หมายถึง ทางเดินอาหารที่มีช่องเปิดสองทาง ได้แก่ มีปากให้อาหารเข้า และมีทวารหนักเป็นทางออกของกากอาหาร ดังภาพ



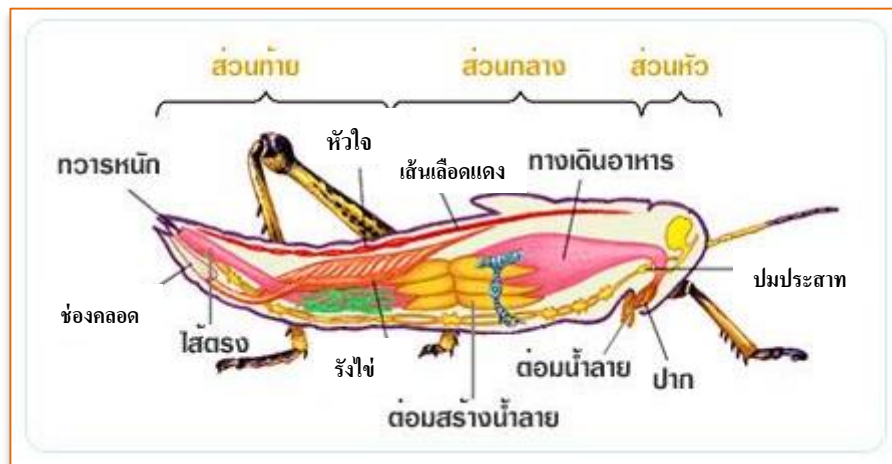
รูปที่ 11 ทางเดินอาหารที่มีทางเปิด 2 ช่องทาง

ที่มา : <https://sites.google.com/site/chiwwithya1/hawci-khxng-khn>



แมลงมีทางเดินอาหารสมบูรณ์ มีต่อมน้ำลาย ต่อมสร้างน้ำย่อยสำหรับย่อยอาหาร ทำให้มีประสิทธิภาพในการย่อยอาหารดี โดยอาหารเข้าทางปาก แล้วเคลื่อนที่ไปยังกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ ตามลำดับ กากอาหารผ่านไส้ตรงแล้วออกจากร่างกายทางทวารหนัก ตัวอย่างทางเดินอาหารของตั๊กแตน ดังภาพต่อไปนี้



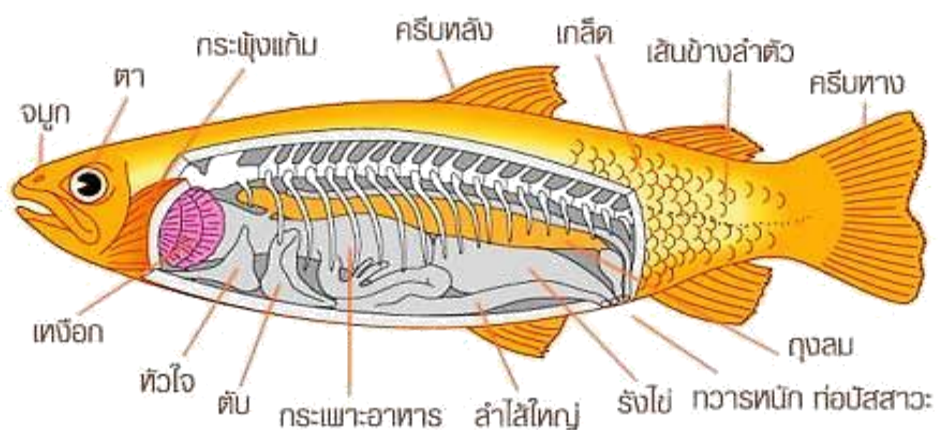


รูปที่ 12 ทางเดินอาหารของตั๊กแตน

ที่มา : <http://www.slideshare.net/Tianhom/ss-36918650>



ปลาเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ มีปาก คอหอย กระเพาะอาหาร ถุงน้ำดี ลำไส้ ม้าม ทวารหนัก นอกจากนี้ยังมีอวัยวะช่วยในการย่อยอาหาร ได้แก่ ตับและตับอ่อน ปลาที่กินพืช มีทางเดินอาหารที่ยาวกว่าปลาที่กินสัตว์หรือปลาที่กินเนื้อ แต่ในปลาฉลามมีลำไส้เป็นเกลียวเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการดูดซึมอาหารที่ย่อยแล้ว



รูปที่ 13 ระบบย่อยอาหารของปลา

ที่มา : <https://sites.google.com/site/2/1-1-kar-thangan-khxng-xwaywa--pla>

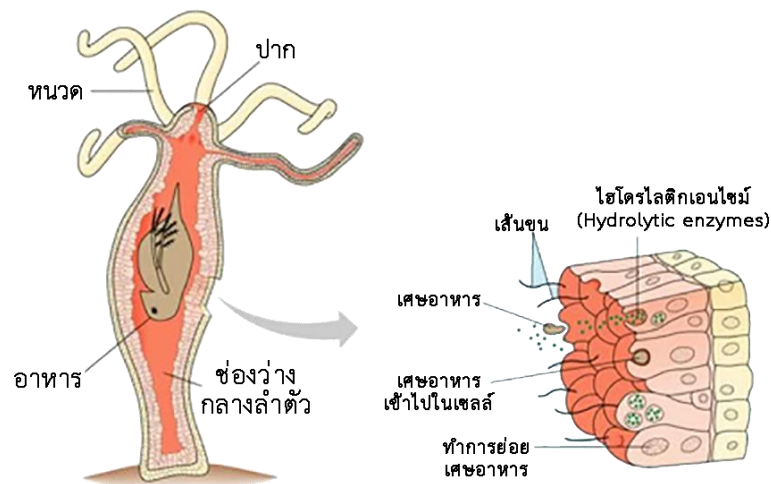


สัตว์ที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์

สัตว์น้ำขนาดเล็ก เช่น ไฮดรา มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ กล่าวคือ มีทางเข้าและทางออกของอาหารอยู่ทางเดียวกัน คือเป็นทั้งปากและทั้งทวารหนัก



ไฮดราจับอาหารโดยใช้หนวด (tentacle) ขนาดเล็กจับเหยื่อ ที่บริเวณปลายหนวดมีเข็มพิษใช้ยิงเหยื่อ เมื่ออาหารเข้าไปในช่องว่างภายในลำตัวไฮดราแล้ว เซลล์ที่บุช่องว่างลำตัวจะปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยอาหารให้มีขนาดเล็กลง แล้วจึงถูกเซลล์อีกชนิดหนึ่งจับอาหารเข้าไปย่อยภายในเซลล์จนเป็นกากอาหารแล้วถูกปล่อยออกมานอกเซลล์ ถูกขับออกนอกลำตัวทางปาก ไฮดราจึงมีการย่อยอาหารทั้งภายนอกเซลล์และภายในเซลล์



รูปที่ 14 การกินอาหารของไฮดรา

ที่มา : <http://biology.ipst.ac.th/?p=716>

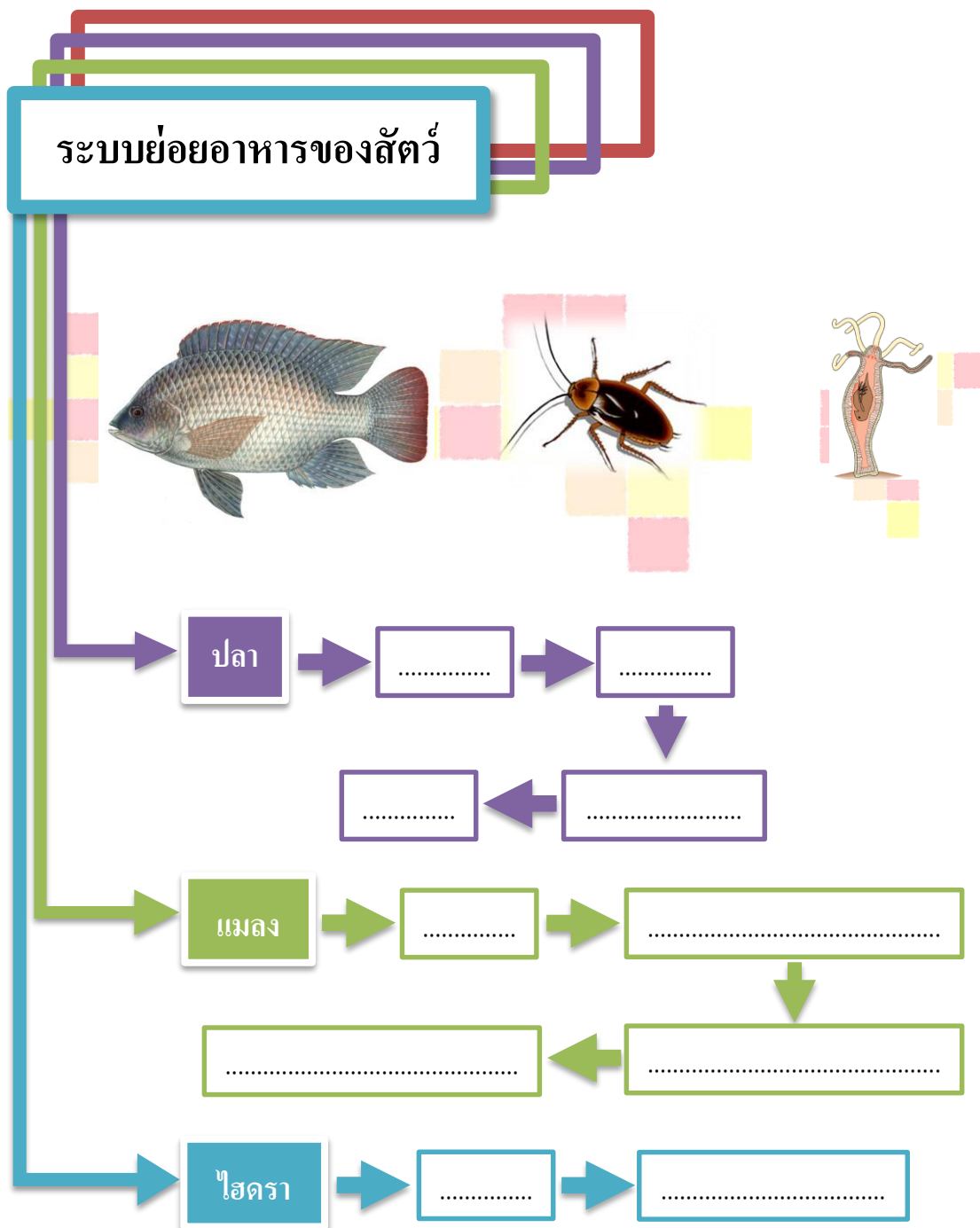




ใบบันทึกกิจกรรมที่ 4

เรื่อง ระบบทางเดินอาหารของสัตว์

คำชี้แจง จงเติมอวัยวะให้ตรงกับลำดับขั้นตอนในระบบย่อยอาหารของสัตว์





แบบทดสอบหลังเรียน



เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว22101

คำชี้แจง

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย (X) ลงใน
กระดาษคำตอบ (10 ข้อ 10 คะแนน) เวลา 10 นาที

1. ความหมายของการย่อยอาหารในข้อใดชัดเจนและถูกต้องที่สุด

- ก. การแปรสภาพอาหารโดยใช้เอนไซม์ในอวัยวะต่าง ๆ
- ข. การแปรสภาพอาหารโดยใช้ฟันบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง
- ค. การเปลี่ยนสารอาหารให้มีขนาดอนุภาคเล็กลงจนสามารถแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้
- ง. การเปลี่ยนสารอาหารที่มีขนาดอนุภาคใหญ่ให้กลายเป็นสารอาหารที่มีขนาดอนุภาคเล็กลง

2. ผลที่ได้จากการย่อยแป้งในปากคือสารใด

- ก. ซูโครส
- ข. กลูโคส
- ค. มอลโทส
- ง. แล็กโทส

3. สารอาหารชนิดใดที่สามารถย่อยสลายในลำไส้เล็กได้

- ก. ไขมัน
- ข. โปรตีน
- ค. คาร์โบไฮเดรต
- ง. ถูกทุกข้อ

4. หน้าที่สำคัญของลำไส้ใหญ่คืออะไร

- ก. สร้างน้ำย่อยชนิดต่าง ๆ
- ข. ดูดซึมน้ำที่ค้างอยู่ในกากอาหาร
- ค. ย่อยอาหารให้ร่างกายสามารถดูดซึมได้
- ง. ดูดสารอาหารต่าง ๆ ที่ผ่านการย่อยเข้าสู่กระแสเลือด



5. นอกจากการสร้างน้ำย่อยแล้ว หน้าที่อื่นของตับคืออะไร

- ก. ย่อยอาหารบางชนิด
- ข. ทำลายเม็ดเลือดที่หมดอายุ
- ค. เก็บสะสมโปรตีนและวิตามินไว้ใช้ในคราวที่ร่างกายจำเป็น
- ง. เป็นต่อมที่สร้างฮอร์โมนบางชนิดให้แก่อวัยวะเพื่อควบคุมความอยากอาหาร

6. ข้อความใดผิดเกี่ยวกับกระเพาะอาหาร

- ก. สามารถสร้างน้ำย่อยเองได้
- ข. มีผนังหลายชั้นและหนามาก
- ค. สร้างกรดไฮโดรคลอริกเพื่อปรับค่า pH
- ง. สามารถสร้างกรดชนิดอื่นได้อีก 4 ชนิด



7. ข้อความใดถูกต้อง

- ก. การย่อยที่ลำไส้เล็กเป็นการย่อยครั้งสุดท้าย
- ข. เพปซินทำให้โปรตีนและกรดไขมันมีขนาดเล็กลง
- ค. เอนไซม์ในลำไส้เล็กทำงานได้ดีในภาวะที่เป็นกลาง
- ง. เพปซินย่อยโปรตีนจนสามารถซึมผ่านเข้าสู่เซลล์ได้

8. เมื่อประทานหมูπίงกับข้าวเหนียวหนึ่งแล้ว อาหารดังกล่าวจะผ่านกระบวนการย่อยตามทางเดินอาหาร

ข้อความใดไม่ถูกต้อง

- ก. การย่อยข้าวเหนียวและหมูπίง เสร็จสิ้นสมบูรณ์ในลำไส้เล็กข้าว
- ข. ข้าวเหนียวเริ่มถูกย่อยที่ปาก และหมูπίงเริ่มถูกย่อยในกระเพาะอาหาร
- ค. เหนียวถูกย่อยโดยน้ำย่อยจากต่อมน้ำลาย น้ำย่อยจากตับอ่อน และน้ำย่อยจากลำไส้เล็กตามลำดับ
- ง. หมูπίงจะถูกย่อยโดยน้ำย่อยจากกระเพาะอาหาร น้ำย่อยจากตับ และน้ำย่อยจากลำไส้เล็กตามลำดับ



9. ปลาที่มีการดูดซึมสารอาหารที่ผ่านการย่อยแล้วที่อวัยวะใด

- ก. ปาก
- ข. ลำไส้
- ค. ตับอ่อน
- ง. คอหอย

10. สัตว์ในข้อใด จำเป็นต้องมีตับ เพื่อใช้ในการช่วยย่อยอาหาร

- ก. เสือ, แมว
- ข. วัว, กระต่าย
- ค. กระบือ, ช้าง
- ง. ม้าลาย, แกะ

ขอให้โชคดี
ได้คะแนนเต็มกันทุกคนไปเลย
คนเก่ง



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว22101 เวลา 10 นาที

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

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

โชคดีนะครับ



คะแนน	
เต็ม	10
ได้	



แบบบันทึกผลการประเมิน
เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรมการเรียนรู้	คะแนน		ผลการประเมิน	
	เต็ม	ได้	ผ่าน	ไม่ผ่าน
กิจกรรมที่ 1 แผนภาพลำดับการทำงานของอวัยวะ ของระบบย่อยอาหาร	5			
กิจกรรมที่ 2 ชุดการทดลองการย่อยอาหารในปาก	10			
กิจกรรมที่ 3 ใครมีพื้นที่สัมผัสมากกว่ากัน	10			
กิจกรรมที่ 4 ไชปริศนาระบบทางเดินอาหารสัตว์	5			
รวมคะแนนทั้งหมด	30			

เกณฑ์การผ่านชุดกิจกรรม ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป (24 คะแนนขึ้นไป)





- กรมวิชาการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ :
กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพมหานคร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ
นางลักษณ์ สุวรรณพินิจ. (2557). **เก่ง วิทยาศาสตร์ ม.1-2-3**. กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด.
- บัญชา แสนทวี และคณะ. (2556). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
วิทยาศาสตร์ เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด.
- พิมพ์พันธ์ และคณะ. (2554). **หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ :
บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). **การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ศรีลักษณ์ พลวัฒน์ และคณะ. (2548). **สื่อการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะตามมาตรฐานการ
เรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – 3)**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์นิยมวิทยา.
- สมัญญา และณัฐริกา. (2555). **ขยันท่อนสอบ วิทยาศาสตร์ ม.2**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดีการพิมพ์.
- สุธนซ์ สนิทพานนท์. (2551). **นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน**.
กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิควรรณศิลป์.
- ทัมมาดรอปส์ . (2555) . การทำงานของลำไส้เล็ก ดับ ดับอ่อน อุ้งนํ้าดี**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
http://www.dhammadrops.org/news_detail.php?id=10 (วันที่สืบค้น 10 มกราคม 2557)
- ไบโอโลจี . (2556). ระบบย่อยอาหารของสัตว์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
<http://biology.ipst.ac.th/?p=716> (วันที่สืบค้น 11 มกราคม 2557)
- มายด์เฟิร์สเบรนดอทคอม. (2555) . ระบบทางเดินอาหาร**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
http://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?id=73886
(วันที่สืบค้น 10 มกราคม 2557)
- วิชาการดอทคอม. (2554). ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการทำงานของเอนไซม์**. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก:<http://www.vcharkarn.com/lesson/1047>
(วันที่สืบค้น 10 มกราคม 2557)





การวัดและประเมินผล

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้(K)		
1. การตรวจใบกิจกรรมที่ 1-4	1. ใบกิจกรรมที่ 1-4	1. ทำได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
2. การตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	2. แบบทดสอบหลังเรียน	2. ทำได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว22101

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





เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว2210

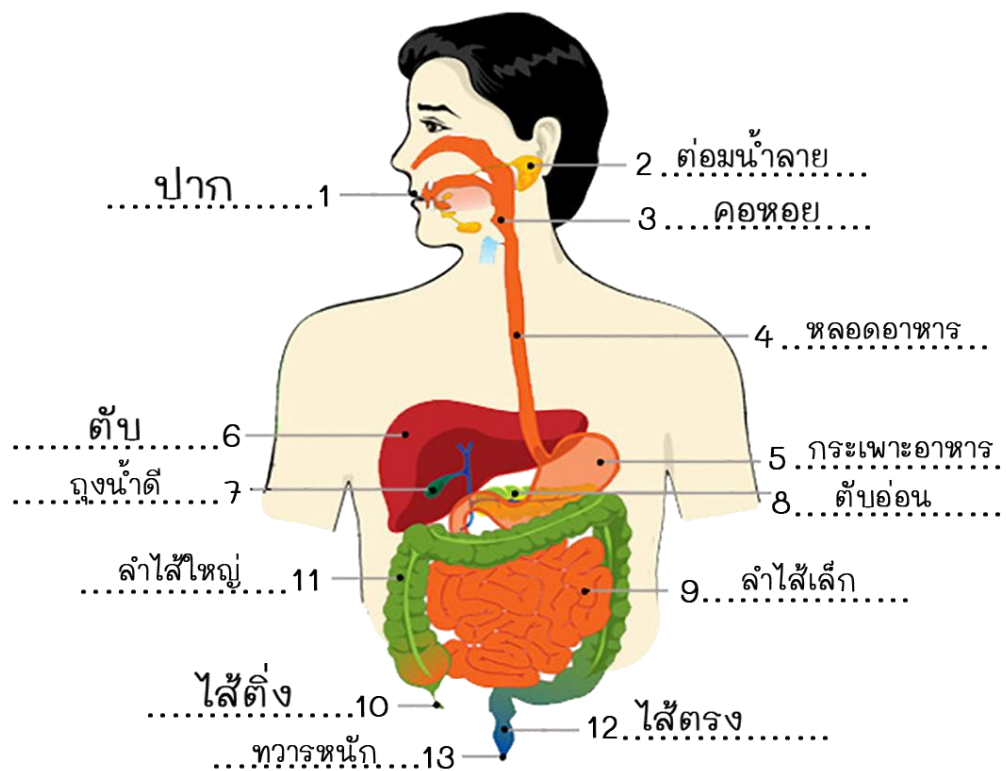
ข้อ	ก่อนเรียน
1	ค
2	ค
3	ง
4	ข
5	ข
6	ง
7	ก
8	ง
9	ข
10	ก



แนวคำตอบกิจกรรม เล่มที่ 1

กิจกรรมที่ 1 เรื่อง แผนภาพอวัยวะในระบบทางเดินอาหาร

คำชี้แจง จงนำชื่ออวัยวะต่อไปนี้เติมในช่องว่างให้ตรงกับหมายเลขตามรูปภาพที่กำหนดให้





แนวคำตอบกิจกรรม เล่มที่ 1

กิจกรรมที่ 2 เรื่อง การย่อยแบ่งในปาก



ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่ม.....

1. ตารางบันทึกผล (2 คะแนน)

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

2. คำถามหลังทำกิจกรรม(2 คะแนน)

1. สีที่สังเกตได้จากหลอดทดลองที่ 1 และ 2 ก่อนต้มคือสีอะไร

หลอดทดลองที่ 1 และ 2 ก่อนต้มจะมีสีฟ้า

2. เมื่อต้มหลอดทดลองที่ 1 จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่

ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น สีที่สังเกตได้ยังคงเป็นสีฟ้าเหมือนเดิม

3. หลอดทดลองทั้ง 2 หลอด มีการเปลี่ยนแปลงเหมือนหรือแตกต่างกันในลักษณะใด

หลอดทดลองทั้ง 2 หลอด มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน หลังจากต้มแล้วในหลอดที่ 1 พบว่าสารละลายมีสีฟ้าเหมือนเดิม ส่วนในหลอดที่ 2 สารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีเหลือง

4. สารสีเหลืองที่พบในหลอดทดลองคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

สารสีเหลืองที่พบ คือ น้ำตาล ซึ่งเกิดจากการย่อยแบ่งที่เป็นคาร์โบไฮเดรต โมเลกุลใหญ่ ให้เป็นน้ำตาลที่มีโมเลกุลเล็กลง โดยในน้ำตาลจะมีเอนไซม์ที่สามารถย่อยแบ่งได้

3. สรุปกิจกรรม(1 คะแนน)

การย่อยอาหารของคนเริ่มต้นขึ้นที่ปาก ซึ่งภายในปากจะมีเอนไซม์ที่อยู่ในน้ำลาย สามารถย่อยแบ่งให้เป็นน้ำตาลได้



แนวคำตอบกิจกรรม เล่มที่ 1
กิจกรรมที่ 3 เรื่อง ใครมีพื้นที่มากกว่ากัน

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่ม.....

1. ตารางบันทึกผล (2คะแนน)

การหาพื้นที่	ขนาดดินน้ำมัน (ซม ³)	พื้นที่รอบรูป (ซม ²)	พื้นที่รวม (ซม ²)
ครั้งที่ 1	$7 \times 5 \times 1$	94	94
ครั้งที่ 2	$3 \times 5 \times 1$	46	104
	$4 \times 5 \times 1$	58	
ครั้งที่ 3	$1 \times 1 \times 1$ (35 ก้อน)	6	210

2. คำถามหลังทำกิจกรรม (2 คะแนน)

1. ในขณะที่ทำการทดลอง มีข้อควรระวังอะไรบ้าง

ข้อควรระวังในขณะที่ทำการทดลองมีดังนี้

1) การใช้มีด โกงหรือคัตเตอร์ต้องใช้อย่างระมัดระวัง

2) การตัดก้อนดินน้ำมัน ต้องระวังอย่าทำให้ดินน้ำมันเปลี่ยนรูปร่าง

2. นักเรียนมีวิธีในการคำนวณหาพื้นที่รอบรูปได้อย่างไร

หาพื้นที่แต่ละด้านของก้อนดินน้ำมันแล้วนำมารวมกัน จะได้พื้นที่รอบรูป

3. พื้นที่รวมจากผลการทดลองครั้งที่ 2 เท่ากับเท่าไร มากหรือน้อยกว่าครั้งที่ 1 เท่าไร

พื้นที่รวมครั้งที่ 2 เท่ากับ 104 ตารางเซนติเมตร มากกว่าครั้งที่ 1

10 ตารางเซนติเมตร



4. พื้นที่รอบรูปครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับเท่าไร นำมาหาพื้นที่รวมได้โดยวิธีใด

พื้นที่รอบรูปครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับ 6 ตารางเซนติเมตร นำมาหาพื้นที่รวมได้
โดยนำจำนวนก้อนดินน้ำมันที่ตัดได้มาคูณพื้นที่รอบรูป ซึ่งจะ ได้เท่ากับ 210
ตารางเซนติเมตร

5. เพราะเหตุใดเมื่อตัดดินน้ำมันก้อนใหญ่ให้มีขนาดเล็กลงจึงมีพื้นที่รอบรูปเพิ่มขึ้น

เพราะมีพื้นที่หน้าตัดมากขึ้น ทำให้ดินน้ำมันก้อนเล็ก ๆ แต่ละก้อนมีพื้นที่
ในการสัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ เช่น อากาศได้มากขึ้น

6. เพราะเหตุใดในการกินอาหารจึงต้องเคี้ยวอาหารให้ละเอียด

เพราะจะช่วยเพิ่มเนื้อที่ให้อาหารที่กินเข้าไปมีโอกาสสัมผัสกับเอนไซม์
มากที่สุด ทำให้การย่อยอาหารเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.สรุปกิจกรรม (1 คะแนน)

ดินน้ำมันก้อนเดียวกันเมื่อตัดเป็นชิ้นเล็กลง ๆ จะทำให้มีเนื้อที่ของก้อน
ดินน้ำมัน เพิ่มขึ้นทำให้ดินน้ำมันเล็ก ๆ แต่ละก้อนมีเนื้อที่ในการสัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ เช่น
อากาศ ได้มากขึ้น ในการย่อยอาหารก็เช่นกัน เหตุที่เราต้องเคี้ยวอาหารให้ละเอียดก็เพื่อเพิ่ม
เนื้อที่ให้อาหารที่กินเข้าไปมีโอกาสสัมผัสกับเอนไซม์มากที่สุด ทำให้การย่อยอาหาร
เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว



เย้ ๆ *-*

การทดลองไม่ยากเลยแล้วสนุกด้วยค่ะ





แนวการตอบใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ระบบทางเดินอาหารของสัตว์

คำชี้แจง จงเติมคำลงในช่องว่างให้ตรงกับลำดับขั้นอวัยวะในระบบย่อยอาหารของสัตว์

