

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	เรื่อง ระบบย่อยอาหาร (ทางเดินอาหาร ปาก)
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551	เวลา 2 คาบ
รายวิชา วิทยาศาสตร์ (ว 32101)	สัปดาห์ที่ 5-6 วันที่ 7-18 กรกฎาคมพ.ศ. 2551
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ห้อง 2/3 , 2/4
ชื่อผู้สอน นางสาว สิรินาถ ชุมพาที	

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. ให้นักเรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนคิดค้นวิจัย เพื่อพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียน

1. นักเรียนมีทักษะทางการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหาการจัดการอย่างเป็นระบบ รู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง หรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษารวมทั้งรู้จักเลือกใช้ชีวิตศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมและเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมและตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2. สาระพื้นฐาน

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

4. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

3. ตำราตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต (พืช สัตว์ มนุษย์) การทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้

5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สามารถสืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนภาพแสดงการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบกำจัดของเสีย ระบบน้ำเหลือง ระบบประสาท ระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ และระบบสืบพันธุ์

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้าง หน้าที่ และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์ได้
2. นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพสรุปการทำงานของระบบย่อยอาหารได้

7. สาระการเรียนรู้

การย่อยอาหาร

ความหมายของระบบย่อยอาหารและการย่อยอาหาร

ระบบย่อยอาหาร (Digestive System) เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร ได้แก่ ทางเดินอาหารตั้งแต่ ปากตลอดไปจนถึงทวารหนัก

การย่อยอาหาร (Digestion) หมายถึง กระบวนการสลายอาหารที่มีโมเลกุลใหญ่ให้มีโมเลกุลเล็กลง

หน้าที่หลักของระบบย่อยอาหาร

1. สลายโมเลกุลของสารอาหารให้มีขนาดเล็ก โดยทั้งทางกล ซึ่งได้แก่ การเคี้ยว การบดอาหาร การบีบตัว ของกล้ามเนื้อทางเดินอาหาร และโดยทางเคมี ได้แก่ การย่อยอาหารโดยน้ำย่อย
2. ดูดซึมสารอาหารที่ถูกย่อย เข้าสู่เส้นเลือดและเส้นน้ำเหลือง
3. ขับส่วนของสารอาหารที่ไม่ได้ถูกย่อย พร้อมทั้งของเสียที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีออกไปจากร่างกาย

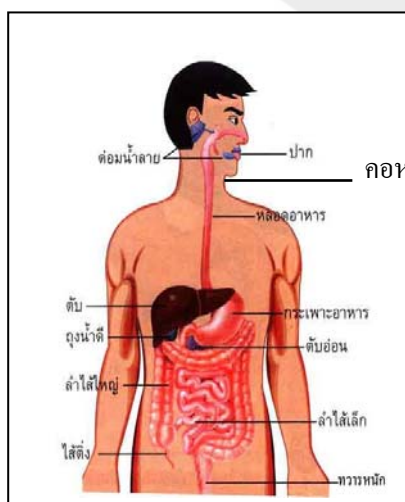
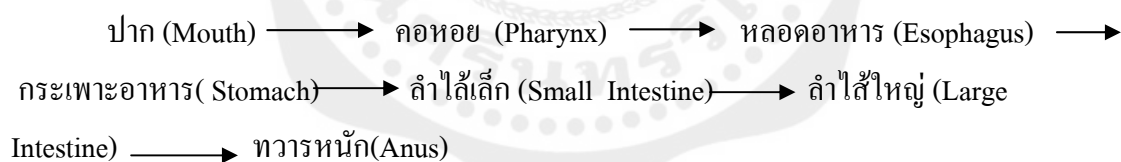
ประเภทของการย่อยอาหาร

การย่อยทางกล อาศัย แรง จากการบดเคี้ยวอาหารภายในปาก ตลอดจนการบีบตัวของหลอดอาหาร กระเพาะอาหาร และลำไส้ วิธีนี้ทำให้อาหารมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ซึ่งช่วยให้การเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของอาหารให้มากขึ้น ทำให้น้ำย่อยสามารถย่อยโมเลกุลของสารอาหารได้ดีขึ้น

การย่อยทางเคมี อาศัย น้ำย่อยอาหาร หรือ เอนไซม์ ช่วยเร่งปฏิกิริยาเคมีในการย่อยอาหาร โดยมีน้ำเข้าร่วมปฏิกิริยาคด้วย ซึ่งเรียกว่า ไฮโดรไลซิส

โครงสร้างและหน้าที่ของระบบทางเดินอาหาร

ทางเดินอาหารของคน ที่อาหารจะต้องผ่านเข้าไป เพื่อเกิดการย่อยอาหาร การดูดซึมอาหารและบางส่วนจะถูกกำจัดออกไป ประกอบด้วย



ส่วนประกอบและหน้าที่ของอวัยวะในระบบทางเดินอาหาร

ส่วนประกอบของทางเดินอาหาร	หน้าที่
1. ปาก	บดเคี้ยวอาหารด้วยฟัน คลุกเคล้าอาหารด้วยลิ้น และการย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล โดยน้ำย่อยจากน้ำลาย
2. คอหอย	เป็นทางผ่านของอาหารเข้าสู่หลอดอาหารและอากาศเข้าสู่หลอดลม
3. หลอดอาหาร	เป็นทางผ่านของอาหารสู่กระเพาะอาหาร ไม่มีต่อมสร้างน้ำย่อย แต่มีต่อมขับน้ำเมือกช่วยหล่อลื่นอาหารให้ผ่านได้สะดวก
4. กระเพาะอาหาร	ผลิตกรดไฮโดรคลอริก (HCl) น้ำย่อยอาหารประเภทโปรตีน และน้ำเมือกที่ช่วยเคลือบผนังในชั้นของกระเพาะอาหาร
5. ลำไส้เล็ก	ผลิตน้ำย่อยที่ย่อยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน และดูดซึมสารอาหารเข้าสู่เซลล์
6. ลำไส้ใหญ่	ดูดน้ำ แร่ธาตุ วิตามินบางชนิด และกลูโคสออกจากกากอาหารเข้าสู่กระแสเลือด ซึ่งส่วนใหญ่มจะเป็นน้ำ
7. ทวารหนัก	ขับถ่ายกากอาหาร

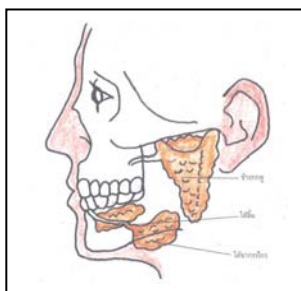
ตาราง สรุปการย่อยอาหาร

แหล่งสร้าง	น้ำย่อยที่ผลิต	การสังเคราะห์อาหาร	หมายเหตุ
1. ต่อม้ำลาย (Salivary Gland)	น้ำย่อยอะไมเลส (Amylase) หรือไทยาลิน (Ptyalin)	แป้ง $\xrightarrow{\text{อะไมเลสหรือไทยาลิน}}$ น้ำตาลมอลโทส (Maltose)	น้ำลายมี pH= 6.2-7.4
2. กระเพาะอาหาร (Stomach)	น้ำย่อยเพปซิน (Pepsin) อาศัยกรดเกลือ HCl ร่วมด้วย น้ำย่อยเรนิน	โปรตีน $\xrightarrow{\text{เพปซิน}}$ โปรตีนสายสั้น (เปปไทด์) โปรตีนในนม $\xrightarrow{\text{เรนิน}}$ โปรตีนเป็นลิ่มๆ	มีฤทธิ์เป็นกรด

	(Rennin)		
3. ลำไส้เล็ก (Small Intestine)	น้ำย่อยโปรตีน น้ำย่อยไขมัน (ไลเปส) อะไมเลส มอลเทส ซูเครส แล็กเทส	โปรตีน โมเลกุลเล็ก $\xrightarrow{\text{อะมิโนเพปติเดส}}$ กรดอะมิโน ไขมัน $\xrightarrow{\text{ไลเปส}}$ กลีเซอรอล, กรดไขมัน แป้ง $\xrightarrow{\text{อะไมเลส}}$ มอลโทส มอลโทส $\xrightarrow{\text{มอลเทส}}$ กลูโคส+กลูโคส ซูโครส $\xrightarrow{\text{ซูเครส}}$ กลูโคส+ ฟรักโทส แล็กโทส $\xrightarrow{\text{แล็กเทส}}$ กลูโคส+ กาแล็กโทส	มีฤทธิ์เป็นเบส
4. ตับ (Liver)	น้ำดี (ส่งไปเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี) (Gall Bladder)	ไขมัน $\xrightarrow{\text{เกลือน้ำดีในน้ำดี}}$ ไขมันแตกตัวเป็นเม็ดเล็กๆ	ตับสร้างเบสแก่ลำไส้เล็ก
5. ตับอ่อน (Pancreas)	น้ำย่อยไลเปส (Lipase) น้ำย่อยโปรตีน อะไมเลส	ไขมัน $\xrightarrow{\text{ไลเปส}}$ กรดไขมัน+กลีเซอรอล โปรตีน \longrightarrow กรดอะมิโน แป้ง \longrightarrow มอลโทส	ตับอ่อนสร้างเบสแก่ลำไส้เล็ก

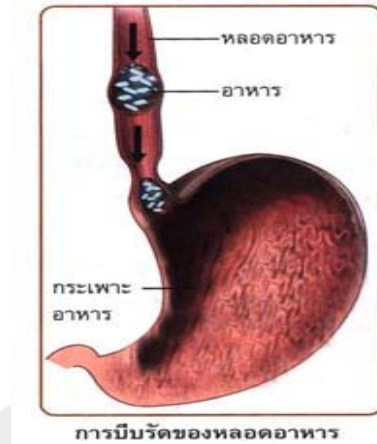
ความรู้เพิ่มเติม

1. ต่อมน้ำลายผลิตน้ำลายวันละ 1-1.5 ลิตร น้ำลายประกอบด้วยน้ำเมือกช่วยหล่อลื่น จะทำให้กลืนอาหารได้ง่ายขึ้น ต่อมน้ำลายมี 3 คู่ ได้แก่ ต่อดำ ต่อกว้าง และกนกหู สำหรับที่กนกหูเป็นต่อมน้ำลายที่มีขนาดใหญ่ที่สุด หากมีเชื้อไวรัสเข้าไปจะทำให้อักเสบกลายเป็นคางทูม

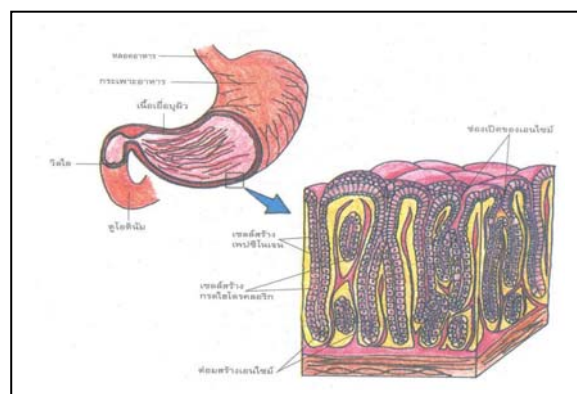


รูปแสดงตำแหน่งของต่อมน้ำลาย

2. หลอดอาหาร ประกอบด้วยกล้ามเนื้อช่วยในการบีบตัวไล่อาหารให้ตกไปในกระเพาะอาหารเป็นส่วนที่สร้างน้ำย่อยไม่ได้ สร้างแต่น้ำเมือกมาหล่อลื่นอาหาร



3. กระเพาะอาหาร เป็นอวัยวะเกี่ยวกับทางเดินอาหาร อยู่ใต้กระบังลมทางด้านบนซ้ายของช่องท้อง ขณะที่ไม่มีอาหารอยู่กระเพาะอาหารของคนเรามีขนาดประมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่สามารถขยายขนาดได้อีก 10-40 เท่าเมื่อมีอาหาร กระเพาะอาหารประกอบด้วยผนังหลายชั้น ชั้นในสุดมีต่อมสร้างน้ำย่อยอาหาร ซึ่งมีน้ำย่อยเพปซิน และกรดไฮโดรคลอริก เป็นส่วนประกอบ กรดไฮโดรคลอริกที่ขับออกมาใหม่ๆ มีความเข้มข้นมาก ทำลายเนื้อเยื่อภายในร่างกายได้ แต่กรดนี้ไม่เป็นอันตรายต่อกระเพาะอาหาร เนื่องจากกรดไฮโดรคลอริกจะรวมกับอาหารที่อยู่ในกระเพาะอาหาร ทำให้กรดเกลือเจือจางลง นอกจากนี้เซลล์ที่บุกระเพาะอาหารยังสร้างน้ำเมือกมาไว้ทำให้กรดไม่สามารถกัดผนังกระเพาะอาหารได้ อย่างไรก็ตามบางครั้งการทำงานของกระเพาะอาหารไม่ดำเนินไปตามปกติ แต่จะปล่อยน้ำย่อยออกมามากขณะที่ไม่มีอาหาร ทำให้ผนังของกระเพาะอาหารถูกทำลายเป็นผลทำให้เกิดแผล ถ้าเป็นมากจะมีการเจ็บปวดมาก และอาจจะมีเลือด

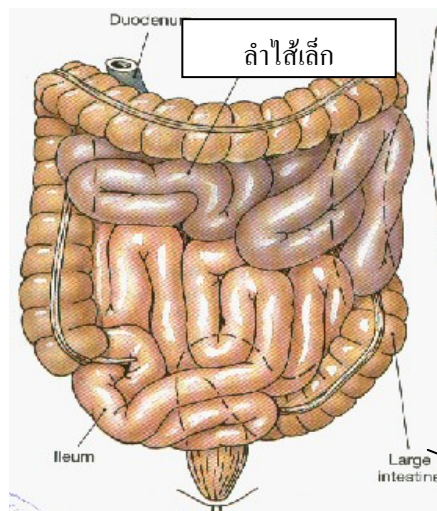


ภาพแสดงกระเพาะอาหาร

4. ลำไส้เล็กยาวที่สุดของคนประมาณ 7-9 เมตร เป็นแหล่งที่มีการย่อยและดูดซึมสารอาหารมากที่สุดโดยทั่วไปสัตว์กินพืชมีลำไส้ยาวกว่าสัตว์กินเนื้อ

อาหารที่ผ่านการย่อยจากกระเพาะอาหารแล้วจะเคลื่อนที่เข้าสู่ ลำไส้เล็ก โดยการทำงานของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารและกล้ามเนื้อหูรูด ลำไส้เล็กมีลักษณะเป็นท่อยาวประมาณ 7 เมตร ขดอยู่ในช่องท้อง ที่ผนังด้านในของลำไส้เล็กมีลักษณะไม่เรียบเป็นปุ่มปมเล็กจำนวนมากมายื่นออกมา เพื่อเพิ่มเนื้อที่ผิวในการสัมผัสกับอาหาร ช่วยให้อาหารถูกย่อยได้เร็วขึ้น

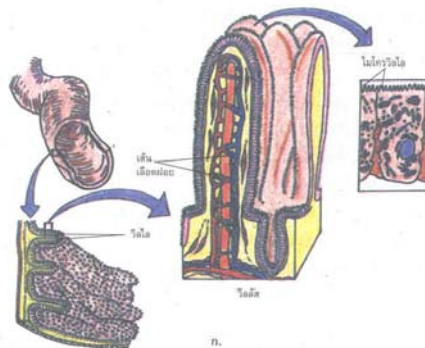
การย่อยอาหารในลำไส้เล็กเกิดจากการทำงานร่วมกันของเอนไซม์หลายชนิดจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ ผนังลำไส้ ตับอ่อนและตับ



ลำไส้ใหญ่

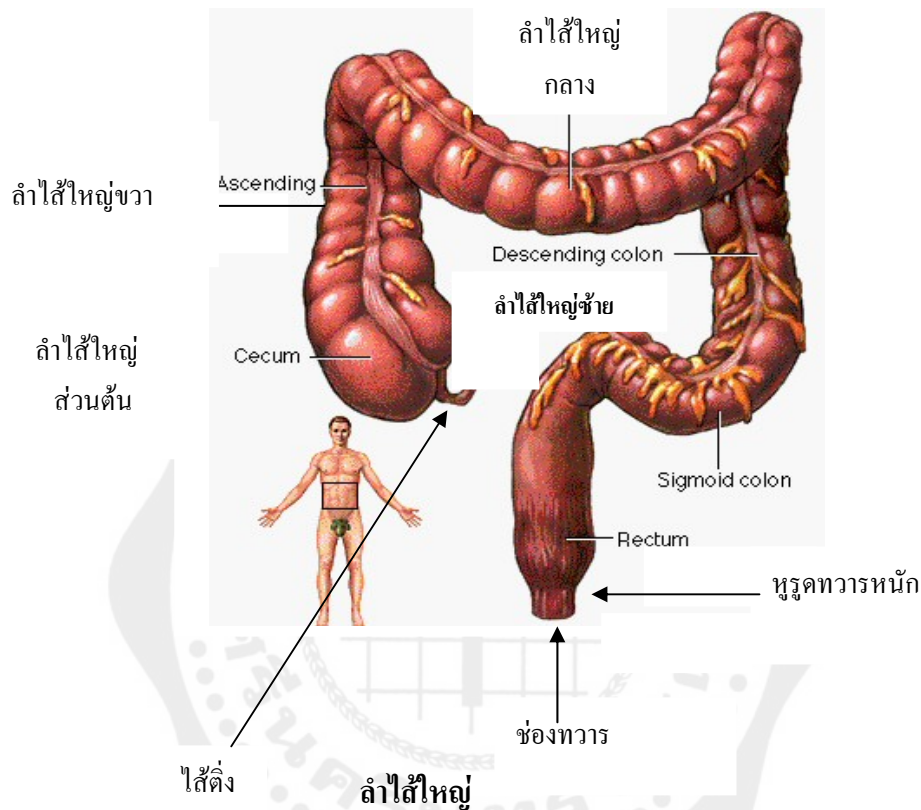
รูป แสดงลักษณะของลำไส้เล็ก

วิลลัส (Villus) ผนังด้านในของลำไส้เล็ก มีลักษณะยื่นออกมาเป็นปุ่มเล็กๆ จำนวนมาก ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมอาหาร

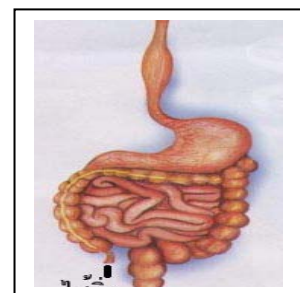


รูป แสดงส่วนเยื่อที่ผนังด้านในของลำไส้เล็ก

5. ลำไส้ใหญ่ เป็นทางเดินอาหารส่วนสุดท้ายต่อจากลำไส้เล็ก มีความยาวประมาณ 1.5 เมตร ที่ผนังลำไส้ใหญ่จะไม่มีกรวยย่อยอาหาร แต่จะมีการดูดซึมน้ำ แร่ธาตุ วิตามิน บางชนิด และกลูโคสออกจากกากอาหารกลับเข้าสู่กระแสเลือด ทำให้กากอาหารเหนียว ชื้น และเป็นก้อน จากนั้นก็จะเคลื่อนที่ไปรวมกันที่ลำไส้ใหญ่ส่วนที่เรียกว่า ลำไส้ตรง ซึ่งอยู่เหนือทวารหนักและถูกขับถ่ายออกมาทางทวารหนักเป็นอุจจาระ



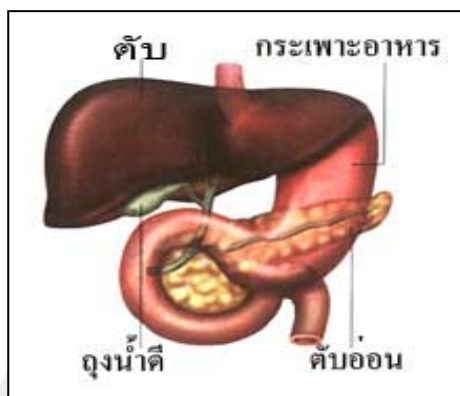
ไส้ติ่ง (Appendix) เป็นส่วนของลำไส้เล็กๆ ปลายตัน อยู่บริเวณส่วนต้นของลำไส้ใหญ่ ไม่ได้ทำหน้าที่อะไรอาจเกิดการอักเสบจนต้องผ่าตัดทิ้งไป สาเหตุการอักเสบอาจเกิดจากอาหารผ่านช่องเปิดลงไป หรือหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงไส้ติ่งเกิดการอุดตัน



6. ตับอ่อน ทำหน้าที่สร้างเอนไซม์หลายชนิดแล้วส่งไปยังลำไส้เล็ก ซึ่งแต่ละชนิดมี หน้าที่ย่อยอาหารต่างกัน ได้แก่

- เอนไซม์ไลเปส ทำหน้าที่ย่อยไขมัน
- เอนไซม์อะไมเลส ทำหน้าที่ย่อยแป้ง
- เอนไซม์ทริปซิน ทำหน้าที่ย่อยโปรตีนโมเลกุลย่อยให้เป็นกรดอะมิโน

7. ตับ ทำหน้าที่สร้างน้ำดี แล้วส่งไปเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี (Gall Bladder) ซึ่งมีท่อติดต่อกับลำไส้เล็กน้ำดีมีฤทธิ์เป็นเบสอ่อนๆ น้ำดีไม่ใช่เอนไซม์ เพราะไม่ใช่สารประเภทโปรตีน จึงไม่มี



รูปแสดงลักษณะของ ตับ ลำไส้เล็กส่วนต้น และถุงน้ำดี

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการสอนที่ใช้ : รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน แบบ 5Es
(Inquiry Method)

(คาบที่ 1-2)

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

1.1 นักเรียนทบทวนความรู้เดิม เรื่อง สารปนเปื้อน พร้อมยกตัวอย่าง

1.2 ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนว่า “เมื่อเข้าไปรับประทานอาหารเช้ามาบ้าง และรับประทานอะไร”

(แนวทางตอบ : พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน)

1.3 พร้อมกับถามนักเรียนว่า “นักเรียนสงสัยหรือไม่ว่า เพราะเหตุใดอาหารที่เรา รับประทานเข้าไปกับเมื่อตอนที่เรابخ่ายออกมา จึงแตกต่างกันไปจากเดิม”

1.4 ครูบอกนักเรียนว่า “นั่นแสดงว่า ภายในร่างกายของเราจะต้องมีกลไกบางอย่างที่ทำให้ อาหารที่เรารับประทานนั้นเปลี่ยนแปลงไป วันนี้เราจะมาดูกันว่า กลไกในร่างกายอันใดที่เป็น ตัวการทำให้อาหารที่เรารับประทานเข้าไปนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลง”

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันศึกษาหาความรู้เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้สื่อ Power Point และ Animation Digestion ประกอบ โดยครูใช้คำถามดังต่อไปนี้

2.2 ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิดของนักเรียนว่า กลไกของร่างกายระบบใดที่ทำให้อาหารที่เรารับประทานเข้าไปนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลง

(แนวทางตอบ : ระบบย่อยอาหาร)

2.3 แล้วนักเรียนคิดว่าการย่อยอาหารหมายถึงอะไร

(แนวทางตอบ : นักเรียนอาจตอบได้หรือไม่ได้) ครูจึงอธิบายเพิ่มเติมว่า การย่อยอาหารคือ กระบวนการสลายอาหารที่มีขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง จนกระทั่งถูกดูดซึมเข้าสู่เซลล์ของร่างกายเราได้

2.4 ดำเนินกิจกรรมกันไปในลักษณะนี้ จนจบเรื่อง การย่อยอาหาร (ปาก)

2.5 เราทราบมาแล้วว่าร่างกายของเราประกอบด้วยหน่วยเล็กๆ ที่เรียกว่า เซลล์ หลายๆ ล้านเซลล์มาเชื่อมต่อกันจนกลายเป็นเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลายชนิดๆ จะมาประกอบกันเป็นอวัยวะ และอวัยวะต่างๆ เมื่อมาทำงานร่วมกันก็เรียกว่า ระบบ ซึ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตก็ต้องการอาหารและอากาศเพื่อให้ดำรงอยู่ได้ นักเรียนคิดว่าอาหารที่คนเรากินเข้าไปนั้น เช่น ข้าวมันไก่ เซลล์ในร่างกายของเราสามารถนำไปใช้ได้เลยไหม

(แนวทางตอบ : ไม่) ครูอธิบายเพิ่มเติมนักเรียนว่า แสดงว่ามันจะต้องมีการย่อยให้อาหารเหล่านั้นมีขนาดเล็กลงก่อนจึงจะนำไปใช้ได้ ซึ่งในข้าวมันไคนั้นมีสารอาหารเพียงประเภทเดียวใหม่ (แนวทางตอบ : ไม่ เพราะ ประกอบไปด้วยโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ฯลฯ) แล้วนักเรียนคิดว่าสารอาหารเหล่านี้มีขนาดเท่ากันหรือไม่ แล้วร่างกายของเราจะดูดซึมไปได้อย่างไร

2.6 ครูและนักเรียนร่วมกันทำการทดลองเรื่อง ขนาดของอนุภาคของแป้งและน้ำตาล

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)

3.1 เมื่อทำการทดลองเสร็จ ให้ตัวแทนของกลุ่มที่ครูเลือกออกมาบันทึกผลการทดลอง

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

(แนวทางสรุป : น้ำตาลกลูโคสมีขนาดอนุภาคเล็กกว่าแป้งและเล็กกว่ารูของกระดาศเซลโลเฟน จึงสามารถลอดผ่านรูของกระดาศเซลโลเฟนออกมาได้ ส่วนแป้งมีขนาดอนุภาคใหญ่กว่าน้ำตาลและใหญ่กว่ารูของกระดาศเซลโลเฟนจึงไม่สามารถลอดผ่านรูของกระดาศเซลโลเฟนออกมาได้)

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase)

4.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมความรู้ให้กับนักเรียนพร้อมกับตั้งคำถามว่า ถ้าเปรียบกระดาษเซลโลเฟนเป็นเยื่อหุ้มเซลล์ รูของกระดาษเซลโลเฟนก็เปรียบได้กับรูของเยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งมีสมบัติเหมือนกันนั้นคืออะไร

(แนวทางตอบ : คือ เป็นเยื่อเลือกผ่าน ซึ่งยอมให้สารบางอย่างผ่านได้เท่านั้น โดยยอมให้สารที่มีขนาดอนุภาคเล็กกว่ารูของเยื่อหุ้มเซลล์ผ่านเข้าสู่เซลล์ได้ ส่วนสารที่มีขนาดอนุภาคใหญ่กว่ารูของเยื่อหุ้มเซลล์ก็ไม่สามารถผ่านได้ ดังนั้นร่างกายของเราจึงต้องมีกลไกในการย่อยอาหารเพื่อให้ได้สารอาหารที่มีขนาดอนุภาคเล็กที่สุด ที่จะซึมเข้าสู่เซลล์ของเราได้)

4.2 ครูแจกใบคำถามท้ายการทดลอง เรื่อง ขนาดของอนุภาคของแป้งและน้ำตาล ให้แก่นักเรียน

4.3 ครูบอกให้นักเรียนไปศึกษาและเขียนแบบฟอร์มการทดลองในเรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง ซึ่งจะมีการเรียนเรื่องนี้ในคาบถัดไป

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

5.1 นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการย่อยอาหาร (ปาก) ได้

5.2 นักเรียนสามารถบันทึกผลการทดลองลงในสมุด และทำใบกิจกรรม คำถามท้ายการทดลองได้

9. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 3 (กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ใบความรู้เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
3. ใบคำถามท้ายกิจกรรมเรื่อง ขนาดของอนุภาคของแป้งและน้ำตาล
4. ใบคำถามท้ายกิจกรรมเรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง
5. ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

10. การวัดและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม /ความสนใจและตั้งใจเรียน การตรงต่อเวลา เป็นต้น
2. ประเมินจากการถาม-ตอบของนักเรียนในชั้นเรียน
3. ประเมินจากการออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

4. ประเมินจากคำถามท้ายการทดลอง เรื่อง ขนาดของอนุภาคของแข็งและน้ำตาล
5. ประเมินจากคำถามท้ายการทดลองเรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแข็ง
5. ประเมินจากใบกิจกรรมที่ 6

11. บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวีและคณะ. (2549). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เล่ม 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . กรุงเทพฯ :
วัฒนาพานิช.

บัญชา แสนทวีและคณะ. (2549). สื่อการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์สมบูรณ์แบบ ม.2 เล่ม 1
ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

ประดัด นาคแก้วและคณะ . (2550). หนังสือเรียนเสริมมาตรฐานแม่ค วิทยาศาสตร์ ม.2 .
กรุงเทพฯ : แม่ค.

นิพนธ์ ศรีนฤมลและคณะ. (มปป.). คู่มือวิทยาศาสตร์ ม.2 . กรุงเทพฯ : เดอะบุคส์.

ใบความรู้

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

ระบบย่อยอาหาร

ความหมายของระบบย่อยอาหารและการย่อยอาหาร

ระบบย่อยอาหาร (Digestive System) เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร ได้แก่ ทางเดินอาหารตั้งแต่ ปากตลอดไปจนถึงทวารหนัก

การย่อยอาหาร (Digestion) หมายถึง กระบวนการสลายอาหารที่มีโมเลกุลใหญ่ให้มีโมเลกุลเล็กลง

หน้าที่หลักของระบบย่อยอาหาร

1. สลายโมเลกุลของสารอาหารให้มีขนาดเล็ก โดยทั้งทางกล ซึ่งได้แก่ การเคี้ยว การบดอาหาร การบิบตัวของกล้ามเนื้อทางเดินอาหาร และโดยทางเคมี ได้แก่ การย่อยอาหารโดย น้ำย่อย
2. ดูดซึมสารอาหารที่ถูกย่อย เข้าสู่เส้นเลือดและเส้นน้ำเหลือง
3. ขับส่วนของสารอาหารที่ไม่ได้ถูกย่อย พร้อมทั้งของเสียที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีออกไปจากร่างกาย

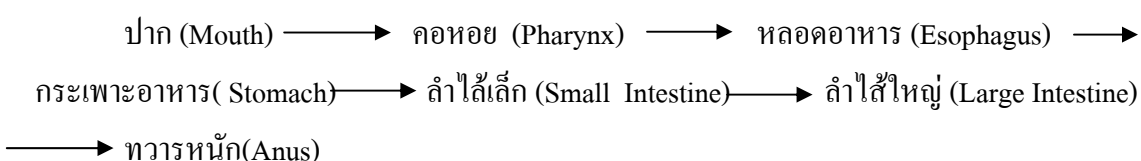
ประเภทของการย่อยอาหาร

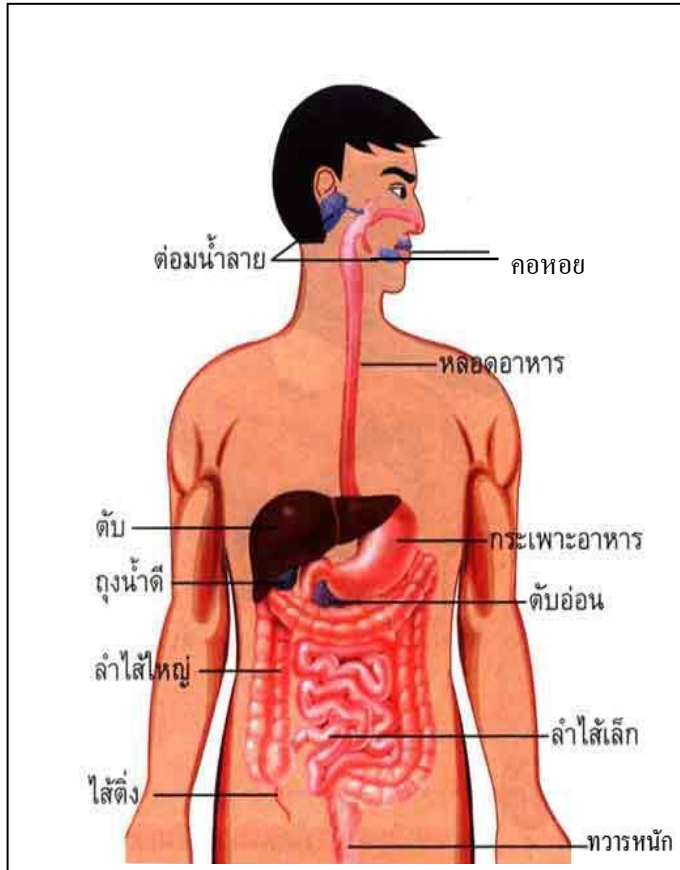
การย่อยทางกล อาศัย แรง จากการบดเคี้ยวอาหารภายในปาก ตลอดจนการบิบตัวของหลอดอาหาร กระเพาะอาหาร และลำไส้ วิธีนี้ทำให้อาหารมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ซึ่งช่วยให้การเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของอาหารให้มากขึ้น ทำให้น้ำย่อยสามารถย่อยโมเลกุลของสารอาหารได้ดีขึ้น

การย่อยทางเคมี อาศัย น้ำย่อยอาหาร หรือ เอนไซม์ ช่วยเร่งปฏิกิริยาเคมีในการย่อยอาหารโดยมีน้ำเข้าร่วมปฏิกิริยาค้ำ ซึ่งเรียกว่า ไฮโดรไลซิส

โครงสร้างและหน้าที่ของระบบทางเดินอาหาร

ทางเดินอาหารของคน ที่อาหารจะต้องผ่านเข้าไป เพื่อเกิดการย่อยอาหาร การดูดซึมอาหารและบางส่วนจะถูกกำจัดออกไป ประกอบด้วย





ระบบย่อยอาหาร

ส่วนประกอบและหน้าที่ของอวัยวะในระบบทางเดินอาหาร

ส่วนประกอบของทางเดินอาหาร	หน้าที่
1. ปาก	บดเคี้ยวอาหารด้วยฟัน คลุกเคล้าอาหารด้วยลิ้น และการย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล โดยน้ำย่อยจากน้ำลาย
2. คอหอย	เป็นทางผ่านของอาหารเข้าสู่หลอดอาหารและอากาศเข้าสู่หลอดลม
3. หลอดอาหาร	เป็นทางผ่านของอาหารสู่กระเพาะอาหาร ไม่มีต่อมสร้างน้ำย่อย แต่มีต่อมขับน้ำเมือกช่วยหล่อลื่นอาหารให้ผ่านได้สะดวก
4. กระเพาะอาหาร	ผลิตกรดไฮโดรคลอริก (HCl) น้ำย่อยอาหารประเภทโปรตีน และน้ำเมือกที่ช่วยเคลือบผนังในชั้นของกระเพาะอาหาร

ส่วนประกอบของทางเดินอาหาร	หน้าที่
5. ลำไส้เล็ก	ผลิตน้ำย่อยที่ย่อยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน และดูดซึมสารอาหารเข้าสู่เซลล์
6. ลำไส้ใหญ่	ดูดน้ำ แร่ธาตุ วิตามินบางชนิด และกลูโคส ออกจากกากอาหารเข้าสู่กระแสเลือด ซึ่งส่วนใหญ่มจะเป็นน้ำ
7. ทวารหนัก	ขับถ่ายกากอาหาร

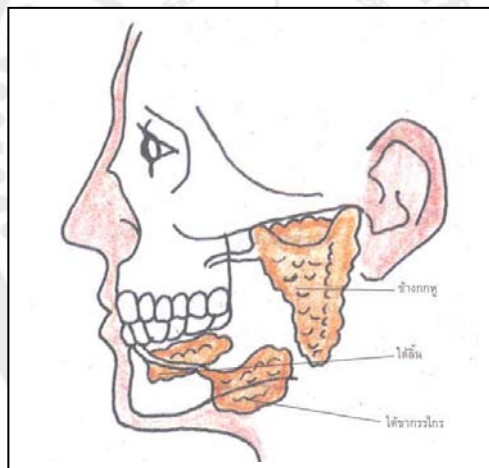
ตาราง สรุปการย่อยอาหาร

แหล่งสร้าง	น้ำย่อยที่ผลิต	การสร้างสารอาหาร	หมายเหตุ
1. ต่อมน้ำลาย (Salivary Gland)	น้ำย่อยอะไมเลส (Amylase) หรือไทยาลิน (Ptyalin)	แป้ง $\xrightarrow{\text{อะไมเลสหรือไทยาลิน}}$ น้ำตาลมอลโทส (Maltose)	น้ำลายมี pH= 6.2-7.4
2. กระเพาะอาหาร (Stomach)	น้ำย่อยเพปซิน (Pepsin) อาศัยกรดเกลือ HCl ร่วมด้วย น้ำย่อยเรนนิ (Rennin)	โปรตีน $\xrightarrow{\text{เพปซิน}}$ โปรตีนสายสั้น (เพปไทด์) โปรตีนในนม $\xrightarrow{\text{เรนนิ}}$ โปรตีนเป็นลิ้มๆ	มีฤทธิ์เป็นกรด
3. ลำไส้เล็ก (Small Intesting)	น้ำย่อยโปรตีน น้ำย่อยไขมัน (ไลเปส) อะไมเลส มอลเทส ซูโครส แล็กเทส	โปรตีนโมเลกุลเล็ก $\xrightarrow{\text{อะมิโนเพปติเคส}}$ กรดอะมิโน ไขมัน $\xrightarrow{\text{ไลเปส}}$ กลีเซอรอล, กรดไขมัน แป้ง $\xrightarrow{\text{อะไมเลส}}$ มอลโทส มอลโทส $\xrightarrow{\text{มอลเทส}}$ กลูโคส+กลูโคส ซูโครส $\xrightarrow{\text{ซูเครส}}$ กลูโคส+ ฟรักโทส แล็กโทส $\xrightarrow{\text{แล็กเทส}}$ กลูโคส+ กาแล็กโทส	มีฤทธิ์เป็นเบส
แหล่งสร้าง	น้ำย่อยที่ผลิต	การสร้างสารอาหาร	หมายเหตุ

4. ตับ (Liver)	น้ำดี (ส่งไปเก็บไว้ ที่ถุงน้ำดี) (Gall Bladder)	ไขมัน $\xrightarrow{\text{เกลือน้ำดีในน้ำดี}}$ ไขมันแตกตัวเป็น เม็ดเล็กๆ	ตับสร้าง เบสแก่ ลำไส้เล็ก
5. ตับอ่อน (Pancreas)	น้ำย่อยไลเปส (Lipase) น้ำย่อยโปรตีน อะไมเลส	ไขมัน $\xrightarrow{\text{ไลเปส}}$ กรดไขมัน+กลีเซอรอล โปรตีน \longrightarrow กรดอะมิโน แป้ง \longrightarrow มอลโทส	ตับอ่อน สร้างเบส แก่ลำไส้ เล็ก

ความรู้เพิ่มเติม

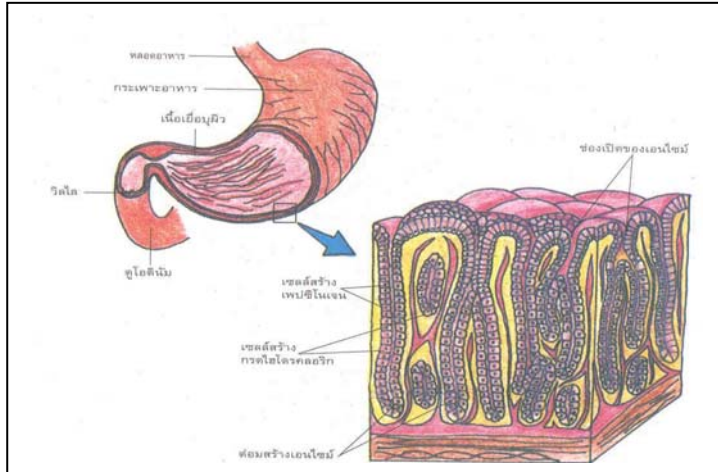
1. ต่อมน้ำลาย ผลิตน้ำลายวันละ 1-1.5 ลิตร น้ำลายประกอบด้วยน้ำเมือกช่วยหล่อลื่น จะทำให้กลืนอาหารได้ง่ายขึ้น ต่อมน้ำลายมี 3 คู่ ได้แก่ ต่อด้านใต้ขากรรไกรล่าง และกกหู สำหรับที่กกหูเป็นต่อมน้ำลายที่มีขนาดใหญ่ที่สุด หากมีเชื้อไวรัสเข้าไปจะทำให้อักเสบกลายเป็นคางทูม



รูปแสดงตำแหน่งของต่อมน้ำลาย

2. หลอดอาหาร ประกอบด้วยกล้ามเนื้อช่วยในการบีบตัวไล่อาหารให้ตกไปในกระเพาะอาหารเป็นส่วนที่สร้างน้ำย่อยไม่ได้ สร้างแต่น้ำเมือกมาหล่อลื่นอาหาร

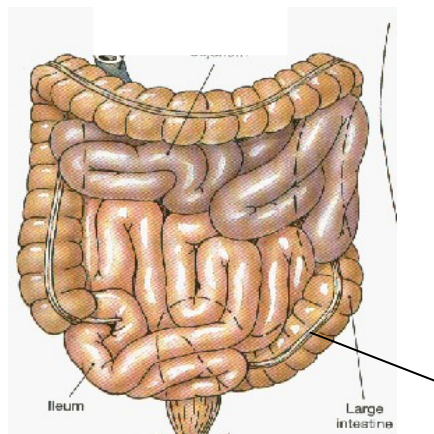
3. กระเพาะอาหาร เป็นอวัยวะเกี่ยวกับทางเดินอาหาร อยู่ใต้กระบังลมทางด้านบนซ้ายของช่องท้อง ขณะที่ไม่มีอาหารอยู่กระเพาะอาหารของคนเรามีขนาดประมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่สามารถขยายขนาดได้อีก 10-40 เท่าเมื่อมีอาหาร กระเพาะอาหารประกอบด้วยผนังหลายชั้น ชั้นในสุดมีต่อมสร้างน้ำย่อยอาหาร ซึ่งมีน้ำย่อยเพปซิน และกรดไฮโดรคลอริก เป็นส่วนประกอบ กรดไฮโดรคลอริกที่ขับออกมาใหม่ๆ มีความเข้มข้นมาก ทำลายเนื้อเยื่อภายในร่างกายได้ แต่กรดนี้ไม่เป็นอันตรายต่อกระเพาะ



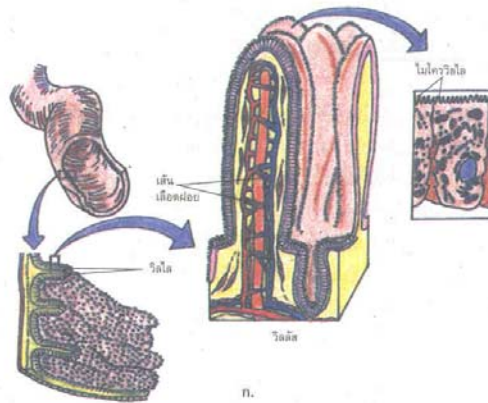
4. ลำไส้เล็กยาวที่สุดของคนประมาณ 7-9 เมตร เป็นแหล่งที่มีการย่อยและดูดซึม สารอาหารมากที่สุด โดยทั่วไปสัตว์กินพืชมีลำไส้ยาวกว่าสัตว์กินเนื้อ

อาหารที่ผ่านการย่อยจากกระเพาะอาหารแล้วจะเคลื่อนที่เข้าสู่ ลำไส้เล็ก โดยการทำงานของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารและกล้ามเนื้อหูรูด ลำไส้เล็กมีลักษณะเป็นท่อยาวประมาณ 7 เมตร ขดอยู่ในช่องท้อง ที่ผนังด้านในของลำไส้เล็กมีลักษณะไม่เรียบเป็นปุ่มปมเล็กจำนวนมากมายื่นออกมา เพื่อเพิ่มเนื้อที่ผิวในการสัมผัสกับอาหาร ช่วยให้อาหารถูกย่อยได้เร็วขึ้น

การย่อยอาหารในลำไส้เล็กเกิดจากการทำงานร่วมกันของเอนไซม์หลายชนิดจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ ผนังลำไส้ ตับอ่อนและตับ

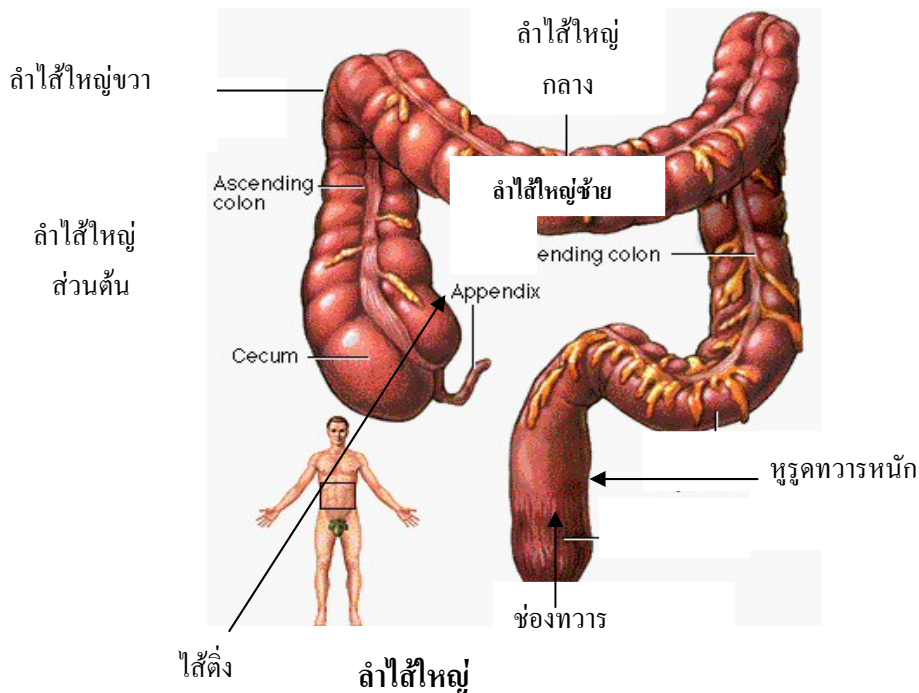


วิลลัส (Villus) ผนังด้านในของลำไส้เล็ก มีลักษณะยื่นออกมาเป็นปุ่มเล็กๆ จำนวนมาก ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมอาหาร

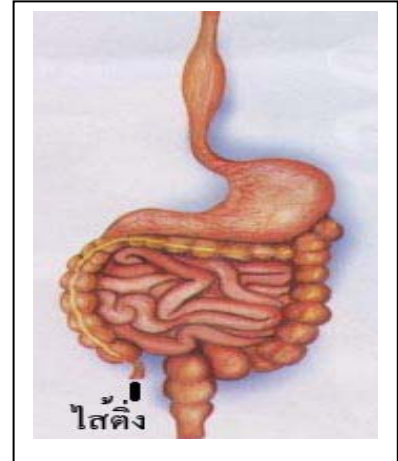


รูป แสดงส่วนเยื่อที่ผนังด้านในของลำไส้เล็ก

5. ลำไส้ใหญ่ เป็นทางเดินอาหารส่วนสุดท้าย ต่อจากลำไส้เล็ก มีความยาวประมาณ 1.5 เมตร ที่ผนังลำไส้ใหญ่จะไม่มีรอยอาหาร แต่จะมีการดูดซึมน้ำ แร่ธาตุ วิตามิน บางชนิด และกลูโคสออกจากกากอาหารกลับเข้าสู่กระแสเลือด ทำให้กากอาหารเหนียว ชื้น และเป็นก้อน จากนั้นก็จะเคลื่อนที่ไปรวมกันที่ลำไส้ใหญ่ส่วนที่เรียกว่า ลำไส้ตรง ซึ่งอยู่เหนือทวารหนักและถูกขับถ่ายออกมาทางทวารหนักเป็นอุจจาระ



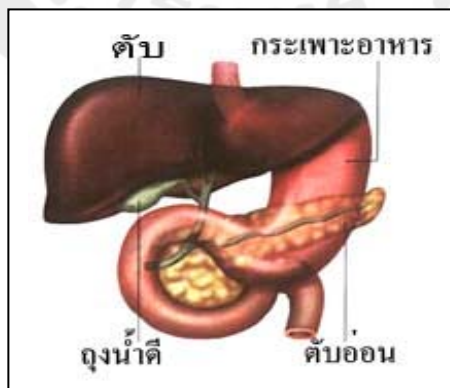
ไส้ติ่ง (Appendix) เป็นส่วนของลำไส้เล็กๆ ปลายตัน อยู่บริเวณส่วนต้นของลำไส้ใหญ่ ไม่ได้ทำหน้าที่อะไรอาจเกิดการอักเสบจนต้องผ่าตัดทิ้งไป สาเหตุการอักเสบอาจเกิดจากอาหารผ่านช่องเปิดลงไป หรือหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงไส้ติ่งเกิดการอุดตัน



6. ตับอ่อน ทำหน้าที่สร้างเอนไซม์หลายชนิดแล้วส่งไปยังลำไส้เล็ก ซึ่งแต่ละชนิดมี หน้าที่ย่อยอาหารต่างกัน ได้แก่

- เอนไซม์ไลเปส ทำหน้าที่ย่อยไขมัน
- เอนไซม์อะไมเลส ทำหน้าที่ย่อยแป้ง
- เอนไซม์ทริปซิน ทำหน้าที่ย่อยโปรตีน โมเลกุลย่อยให้เป็นกรดอะมิโน

7. ตับ ทำหน้าที่สร้างน้ำดี แล้วส่งไปเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี (Gall Bladder) ซึ่งมีท่อติดต่อกับลำไส้เล็ก น้ำดีมีฤทธิ์เป็นเบสอ่อนๆ น้ำดีไม่ใช่เอนไซม์ เพราะไม่ใช่สารประเภทโปรตีน จึงไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการย่อยโดยตรง เมื่ออาหารผ่านเข้ามาในลำไส้เล็กก็จะมีกระบวนการกระตุ้นให้น้ำดีหลั่งออกมา น้ำดีจะช่วยทำให้ไขมันแตกตัวออกเป็นเม็ดเล็กๆ เพื่อให้เอนไซม์ ไลเปส ที่สร้างจากตับอ่อนทำหน้าที่ย่อยไขมันได้ง่ายขึ้น ดังนั้น คนที่เป็นนิ่วที่ถุงน้ำดี ผ่าตัดถุงน้ำดี ไวรัสตับ คนไข้ ดังกล่าวต้องลดอาหารจำพวกไขมันลง



รูปแสดงลักษณะของ ตับ ตับอ่อน และถุงน้ำดี