



## เอกสารการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ม.ต้น

### ระบบย่อยอาหารของมนุษย์

ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ (Digestion) หมายถึงกระบวนการสลายอนุภาคอาหารให้มีขนาดเล็กที่สุดจนสามารถดูดซึมเข้าไปในเซลล์ได้

### ขั้นตอนระบบย่อยอาหารของมนุษย์

#### 1. การย่อยทางไกล (Mechanical digestion)

เป็น กระบวนการทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนที่และการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่อไป โดยการบดเคี้ยว รวมทั้งการบีบตัวของทางเดินอาหาร ยังไม่สามารถทำให้อาหารมีขนาดเล็กที่สุด จึงไม่สามารถดูดซึมเข้าเซลล์ได้

#### 2. การย่อยทางเคมี (Chemical digestion)

เป็นการย่อยอาหารให้มีขนาดเล็กที่สุด โดยการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่าง อาหาร กับ น้ำ โดยตรง และจะใช้เอนไซม์หรือน้ำย่อยเข้าเร่งปฏิกิริยาผลจากการย่อยทางเคมีเมื่อถึงจุด สุดท้ายจะได้สารโมเลกุลเล็กที่สุดที่สามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์ได้ ซึ่งอาหารที่ได้รับการย่อย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ส่วนเกลือแร่และวิตามินจะดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้โดยตรง

### ส่วนต่าง ๆ ของระบบทางเดินอาหาร

1. ช่องปาก ภายในประกอบด้วย ฟัน ที่มีหน้าที่ในการบดเคี้ยวอาหาร ลิ้น มีหน้าที่ในการคลุกเคล้าอาหารและตอมน้ำลายที่สำคัญ 3 คู่ คือ
  - ตอมน้ำลายใต้หู (Parotid)
  - ตอมน้ำลายใต้โคนลิ้น (Sub lingual)
  - ตอมน้ำลายใต้ฟันกรามล่าง (Sub maxillary)

โดย ตอมน้ำลายมีหน้าที่ในการสร้างน้ำลายออกมา โดยในน้ำลายนั้นประกอบไปด้วย น้ำ กับ น้ำย่อยอะไมเลส (Amylase) ซึ่งมีผลต่อการย่อยอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต ให้ได้ dextrin หรือน้ำตาลโมเลกุลคู่ที่ไม่สามารถดูดซึมได้

2. หลอดอาหาร ประกอบขึ้นด้วยกล้ามเนื้อเรียบที่สามารถบีบตัวเป็นจังหวะในขณะที่อาหารผ่าน ลงมา ในทางเดินอาหารส่วนนี้ไม่มีการสร้างน้ำย่อยออกมา แต่มีการหลั่งสารเมือกช่วยหล่อลื่น

3. กระเพาะอาหาร ประกอบขึ้นด้วยกล้ามเนื้อเรียบที่อัดกันหนาแน่น ด้านในมีลักษณะเป็นสันช่วยในการบดอาหารให้มีขนาดเล็กลงอีก ผนังด้านในสามารถสร้างเอนไซม์เพปซิโนเจน (Pepsinogen) และกรดไฮโดรคลอริกหรือกรดเกลือ (HCl) เพปซิโนเจนจะถูกกรดเกลือเปลี่ยนแปลงสภาพให้กลายเป็นเอนไซม์เปปซิน (Pepsin) ซึ่งมีความสามารถในการย่อยโปรตีนให้มีโมเลกุลเล็กลง เรียกว่า เพปไทด์ (Peptide) แต่ยังไม่สามารถดูดซึมได้



4. ลำไส้เล็ก เป็นทางเดินอาหารส่วนที่ยาวมาก แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ดูโอดีนัม เจจูนัมและไอเลียม ที่ผนังลำไส้เล็กสามารถสร้างน้ำย่อยขึ้นมาได้ ซึ่งมีหลายชนิด นอกจากน้ำที่ลำไส้เล็กส่วนดูโอดีนัม ยังได้รับน้ำย่อยจากตับอ่อน และน้ำดีมาจากตับ น้ำย่อยจากตับอ่อนมีหลายชนิดที่สามารถย่อยคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมันได้

5. ลำไส้ใหญ่ เป็นทางเดินอาหารส่วนสุดท้าย ซึ่งไม่มีการย่อยเกิดขึ้น จึงทำหน้าที่ในด้านการดูดซึมน้ำเกลือแร่และวิตามินบางชนิด

#### การดูดซึมอาหาร

การดูดซึมอาหาร คือ การนำอาหารโมเลกุลเล็กๆที่ผ่านการย่อยแล้ว ผ่านผนังทางเดินอาหารเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อนำไปสู่ส่วนต่างๆของร่างกาย

- กระเพาะอาหาร ส่วนใหญ่เป็นการดูดซึมสารจำพวกยาและแอลกอฮอล์เป็นส่วนใหญ่
- ลำไส้เล็ก มีการดูดซึมอาหารทุกประเภทมากที่สุด โดยผนังของลำไส้เล็กจะมีส่วนยื่นออกมาเรียกว่า วิลลัส (Villus) เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึม โดยภายในวิลลัสประกอบด้วยเส้นเลือดมากมายเป็นตาข่ายเพื่อรับอาหารที่ย่อยแล้ว และส่วนแกนกลางเป็นเส้นน้ำเหลือง ซึ่งจะดูดซึมอาหารพวกกรดไขมันและกลีเซอรอล นอกจากจะย่อยสารอาหารทั้ง 3 ชนิดแล้วยังดูดซึมอาหารที่ย่อยได้โมเลกุลพื้นฐานของสารอาหารชนิดนั้นๆ การย่อยอาหารในลำไส้เล็กจะเกิดได้ดีในสภาวะที่เป็นเบส ( $\text{NaHCO}_3$ ) จากตับอ่อน

#### เอนไซม์กับการย่อยอาหาร

เอนไซม์ มีโครงสร้างที่ประกอบขึ้นด้วยกรดอะมิโน แต่มีคุณสมบัติต่างจากโปรตีนตรงที่เอนไซม์สามารถเร่งปฏิกิริยาทางเคมีใน เซลล์ได้ โดยที่สารที่จะเป็นเอนไซม์ได้ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- 1.สามารถเร่งปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์ได้
- 2.เมื่อเกิดปฏิกิริยาแล้วเอนไซม์จะไม่มีเปลี่ยนแปลงรูปร่างและจำนวน ในขณะที่สารเริ่มต้นถูกเปลี่ยนไปเป็นสารผลิตภัณฑ์
- 3.อุณหภูมิมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ ซึ่งจะทำงานได้ดีในช่วง  $25 - 40^{\circ}\text{C}$
- 4.สภาพความเป็นกรด-ด่างมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ โดยขึ้นอยู่กับชนิดของเอนไซม์นั้นๆ