เอกสารประกอบการเรียน

กลุ่มสาระเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 2 รหัสวิชา ว32101

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ระบบร่างกายมนุษย์

โดย

นางนัยนา พรตด้วง

ครูชำนาญการ โรงเรียนวัดสิงห์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยนาท

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 2 รหัสวิชา ว32101 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบร่างกายมนุษย์ ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการจัดระบบในร่างกายมนุษย์ โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์

เอกสารประกอบการเรียนฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นโดยยึดกรอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษาฉบับปรับปรุง 2551 ของโรงเรียนวัดสิงห์ เน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการค้นคว้าหาข้อมูล รู้จักวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาไปพร้อม ๆ กัน

เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 2 รหัสวิชา ว32101 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบร่างกายมนุษย์ ได้จัดทำขึ้นจนสำเร็จสมบูรณ์ เพราะได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้ให้คำแนะนำปรึกษาจึงขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

นัยนา พรตด้วง

เผยแพร่ในเว็บไซต์ครูบ้านนอก www.kroobannok.com

รายละเอียดเอกสารประกอบการเรียนการสอน

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 : **สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต**

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบ ต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

3. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต (พืช สัตว์และมนุษย์) การทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้

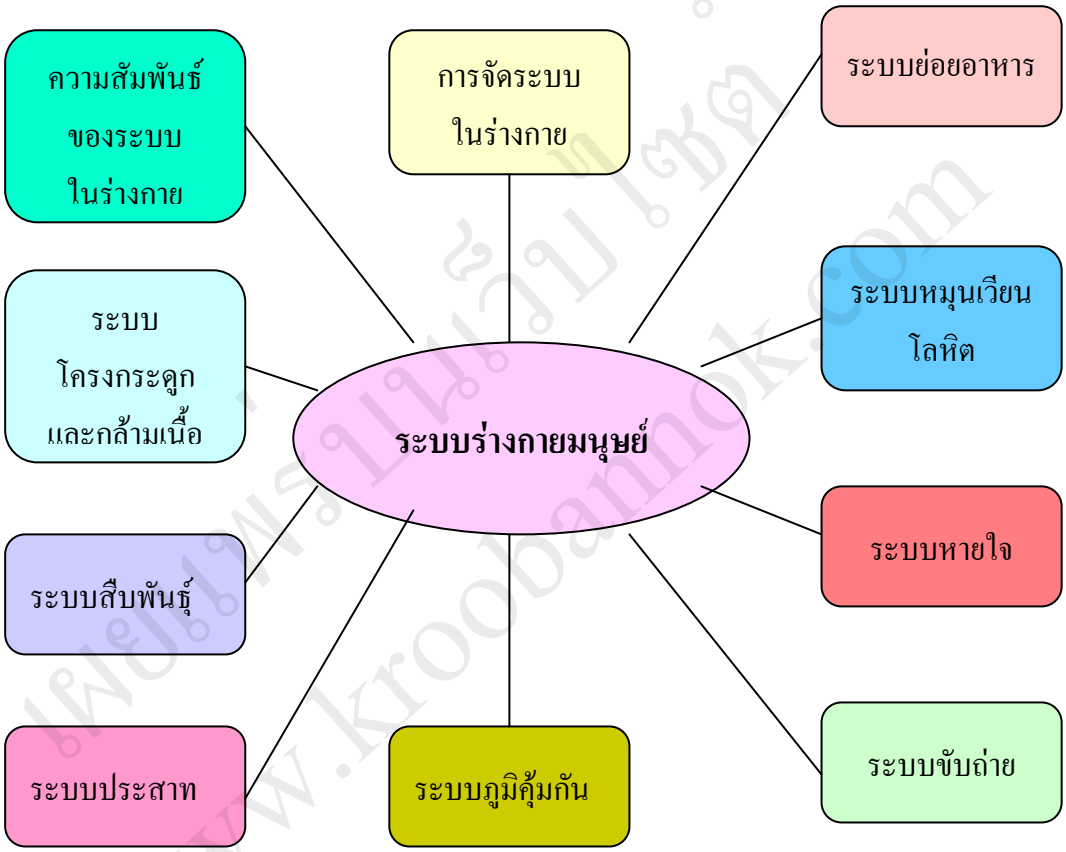
สาระการเรียนรู้

1. การสังเกต การสำรวจ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ การทำงานของโครงกระดูกและกล้ามเนื้อของมนุษย์

2. การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบต่างๆ ที่ทำให้มนุษย์ดำรงชีวิตได้อย่างปกติสุข

เพียงแพร่ แนวไพบูลย์
www.kroobaanok.com

ผังมโนทัศน์ (Concept Mapping)



www.kroobannok.com

คำแนะนำการใช้
เอกสารประกอบการเรียนการสอน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์

เอกสารเล่มนี้เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนอ่านคำแนะนำและปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ นักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วนโดยปฏิบัติ ตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 40 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ
2. อ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา เพื่อจะได้ทราบหลังจากศึกษาเอกสารเรื่องนี้จบแล้ว นักเรียนจะมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องใดบ้าง
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมหลังจากศึกษาเนื้อหาในแต่ละตอนให้เสร็จเรียบร้อย
4. เมื่อศึกษาเนื้อหา และทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมครบทุกเนื้อหาแล้ว ให้ตรวจคำตอบจากเฉลยท้ายเล่ม
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 40 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ
6. ตรวจคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากเฉลยท้ายเล่ม
7. บันทึกคะแนนลงในแบบสรุปผลการเรียน เพื่อทราบผลการเรียนและการพัฒนา
8. นักเรียนที่ดี ต้องมีความซื่อสัตย์ ไม่ควรดูเฉลยก่อนทำ

www.kroobannok.com

โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์

ระบบย่อยอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนอธิบายความหมายของคำว่า การย่อยอาหาร การย่อยเชิงกล การย่อยเชิงเคมีและเอนไซม์ได้
2. ผู้เรียนอธิบายความแตกต่างระหว่างการย่อยเชิงกลและการย่อยเชิงเคมีได้
3. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์และคุณสมบัติของเอนไซม์ได้
4. ผู้เรียนชี้บ่งตำแหน่งอวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในการย่อยอาหารได้
5. ผู้เรียนอธิบายกลไกการทำงานของอวัยวะต่างๆ เกี่ยวกับระบบย่อยอาหารได้

สาระการเรียนรู้

- การย่อยอาหารเชิงกลและเชิงเคมี
- อวัยวะในระบบย่อยอาหารของคน
  1. อวัยวะที่เป็นทางเดินอาหาร
  2. อวัยวะที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร
- กิจกรรมที่ 1.1
- กิจกรรมที่ 1.2

เพชรพรำ ปานเอี่ยม ๒๕๕๓
www.kroobannok.com

ระบบย่อยอาหาร

การได้รับสารอาหารเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถจำแนกสิ่งมีชีวิตออกจากกันได้ โดยสิ่งมีชีวิตสามารถสร้างอาหารหรือสังเคราะห์แสงได้ด้วยตนเอง เรียกว่า **ผู้ผลิต** (Producer) ส่วนสิ่งมีชีวิตที่ต้องได้รับอาหารโดยการรับประทานเข้าไป เรียกว่า **ผู้บริโภค** (Consumer) สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ต้องทำให้อาหารที่รับประทานเข้าไปกลายเป็นโมเลกุลที่มีขนาดเล็กซึ่งสิ่งมีชีวิตนั้นจะใช้ประโยชน์ได้โดยผ่านกระบวนการย่อย

การย่อยอาหารและประเภทการย่อยอาหาร

การย่อยอาหาร (digestion) เป็นขบวนการแปรสภาพของสารอาหารจากโมเลกุลขนาดใหญ่จนเป็นโมเลกุลขนาดเล็กที่สามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้

การแปรสภาพอาหารหรือการย่อยอาหาร มี 2 ขั้น คือ

1. การย่อยเชิงกล (mechanical digestion)

การย่อยเชิงกล เป็นขบวนการที่ทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงโดยการบดเคี้ยวด้วยฟันหรือการบีบตัวของทางเดินอาหาร การย่อยแบบนี้ทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงและมีพื้นที่ผิวมากขึ้นซึ่งจะช่วยให้อัตราการย่อยทางเคมีเกิดได้เร็วขึ้น

ตัวอย่างการย่อยเชิงกล ได้แก่

- การบด , การเคี้ยวอาหาร โดยใช้ ฟันหรือกึ๋น (gizzard) ในไส้เดือน นก และแมลง
- การทำให้ไขมันแตกตัวโดยน้ำดี
- การบีบตัวของท่อทางเดินอาหาร เช่น เพอริสตัสซิส (Peristalsis) ซึ่งทางเดินอาหารจะบีบตัวเป็นจังหวะต่อเนื่องกันเป็นลูกคลื่นพบที่หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร และลำไส้เล็ก

เพื่อนครูบ้านนอก www.kroobannok.com

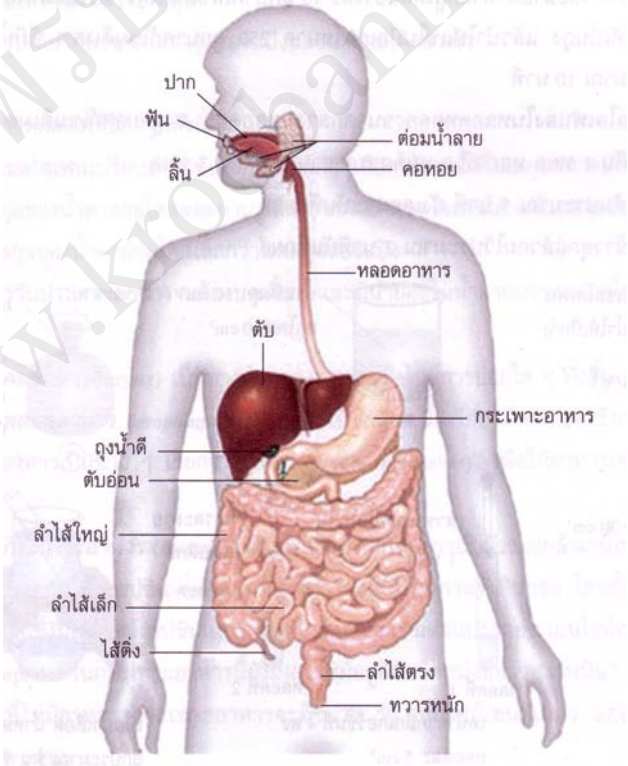
2. การย่อยทางเคมี (Chemical digestion)

การย่อยทางเคมี เป็นขบวนการย่อยสลายโมเลกุลอาหารให้มีขนาดเล็กลงโดยอาศัยเอ็นไซม์ที่ใช้ย่อยอาหารโดยเฉพาะ ซึ่งเรียกว่า **"น้ำย่อย"** น้ำย่อยมีหลายชนิดและจะย่อยอาหารชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ

การย่อยวิธีนี้ทำให้อาหารถูกแปรสภาพจนกลายเป็นสารอาหารโมเลกุลเล็กสุดที่ดูดซึมเข้าสู่เซลล์ได้ ส่วนที่ย่อยไม่ได้จะถูกกำจัดออกภายนอกในรูปกากอาหารช่องขับถ่าย

อวัยวะในระบบการย่อยอาหารของคน

1. อวัยวะที่เป็นทางเดินอาหาร ทำหน้าที่ในการรับและส่งอาหาร โดยเริ่มจากปากและโพรงปาก (oral cavity) ⇨ คอหอย (pharynx) ⇨ หลอดอาหาร (esophagus) ⇨ กระเพาะอาหาร (stomach) ⇨ ลำไส้เล็ก (small intestine) ⇨ ลำไส้ใหญ่ (large intestine)⇨ ทวารหนัก (anus)



รูปแสดงทางเดินอาหารของคน

ที่มา : (ประดับ นาคแก้ว, และคณะ. 2550 : 23)

เผยแพร่ปานปรัชญา www.kroobannok.com

2. อวัยวะที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร ได้แก่

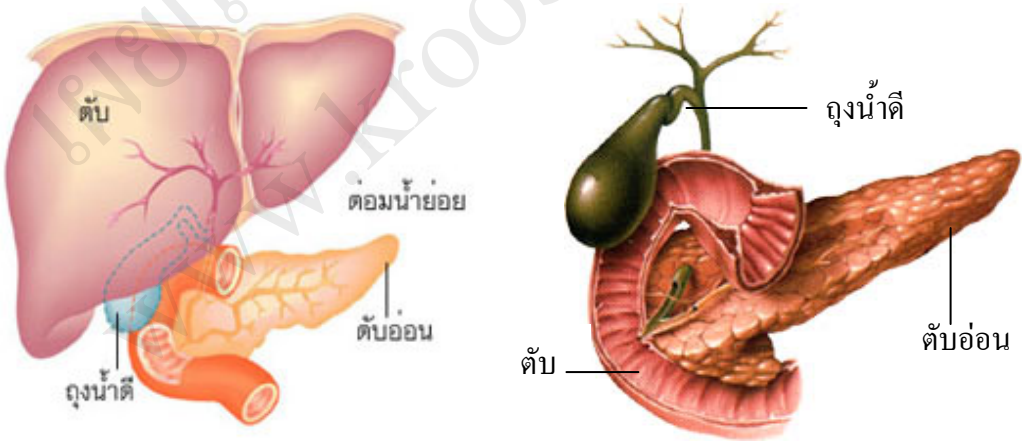
2.1 ตับ มีหน้ามี่สร้างน้ำดีส่งไปเก็บที่ถุงน้ำดี

2.2 ตับอ่อน มีหน้าที่สร้างเอนไซม์ส่งไปย่อยอาหารที่ลำไส้เล็ก

2.3 ลำไส้เล็ก สร้างเอนไซม์มอลเทส ซูเครส และแลคเทสย่อยอาหารที่ลำไส้เล็ก

เอนไซม์ (Enzyme) เป็นสารประกอบประเภทโปรตีนที่ร่างกายสร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่เร่งอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในร่างกาย เอนไซม์ ที่ใช้ในการย่อยสารอาหารเรียกว่า “ น้ำย่อย ”เอนไซม์มีสมบัติที่สำคัญ ดังนี้

- เป็นสารประเภทโปรตีนที่สร้างขึ้นจากเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
- ช่วยเร่งปฏิกิริยาในการย่อยอาหารให้เร็วขึ้นและเมื่อเร่งปฏิกิริยาแล้วยังคงมีสภาพเดิม สามารถใช้เร่งปฏิกิริยาโมเลกุลอื่นได้อีก
- มีความจำเพาะต่อสารที่เกิดปฏิกิริยาชนิดหนึ่งๆ
- เอนไซม์จะทำงานได้ดีเมื่ออยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม



รูปแสดงอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อย

ที่มา : (PoomWisoot. 2005 : CD ROM)

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ ได้แก่

1. อุณหภูมิ เอนไซม์แต่ละชนิดทำงานได้ดีที่อุณหภูมิต่างกัน แต่เอนไซม์ในร่างกายทำงานได้ดีที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

2. ความเป็นกรด - เบส เอนไซม์บางชนิดทำงานได้ดีเมื่อมีสภาพที่เป็นกรด เช่น เอนไซม์เพปซินในกระเพาะอาหาร เอนไซม์บางอย่างทำงานได้ดีในสภาพที่เป็นเบส เช่น
เอนไซม์ในลำไส้เล็ก เป็นต้น

3. ความเข้ม เอนไซม์ที่มีความเข้มข้นมากจะทำงานได้ดีกว่าเอนไซม์ที่มีความเข้มข้นน้อย

การทำงานของเอนไซม์ จำแนกได้ดังนี้

1. เอนไซม์ในน้ำลาย ทำงานได้ดีในสภาวะเป็นเบสเล็กน้อย เป็นกลางหรือกรดเล็กน้อย จะขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำตาลและที่อุณหภูมิปกติของร่างกายประมาณ 37 องศาเซลเซียส

2. เอนไซม์ในกระเพาะอาหาร ทำงานได้ดีในสภาวะเป็นกรดและที่อุณหภูมิปกติของร่างกาย

3. เอนไซม์ในลำไส้เล็ก ทำงานได้ดีในสภาวะเป็นเบสและอุณหภูมิปกติร่างกาย

สารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่จะถูกย่อยให้มีขนาดโมเลกุลเล็กที่สุด ดังนี้

คาร์โบไฮเดรต ➡ กลูโคส

โปรตีน ➡ กรดอะมิโน

ไขมัน ➡ กรดไขมันและกลีเซอรอล

เมื่อเรารับประทานอาหารเข้าไป อาหารจะผ่านอวัยวะต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นทางเดินอาหารซึ่งได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ นอกจากนั้นยังมีอวัยวะที่มีส่วนในการย่อยอาหาร เช่น ตับ ตับอ่อน และถุงน้ำดี เป็นต้น

เพชรานุกูลวิทยา
www.kroobannok.com

1. การย่อยอาหารที่ปาก (mouth) มีการย่อยเชิงกล โดยการบดเคี้ยวของฟัน และมีการย่อยทางเคมีโดยเอนไซม์อะไมเลสหรือไทยาลิน ซึ่งทำงานได้ดีในสภาพที่เป็นเบสเล็กน้อย

แป้ง ➡ น้ำตาลมอลโตส (maltose)

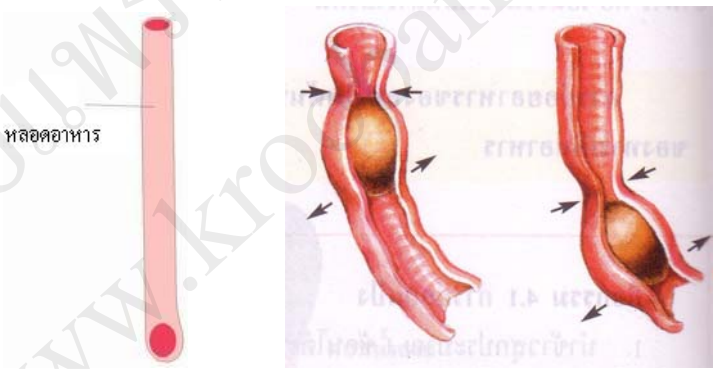
ต่อมน้ำลายมี 3 คู่ ได้แก่ ต่อมน้ำลายใต้ลิ้น 1 คู่ ต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง 1 คู่ ต่อมน้ำลายใต้กกหู 1 คู่ ต่อมน้ำลายจะผลิตน้ำลายได้วันละ 1 – 1.5 ลิตร

หน้าที่ของต่อมน้ำลาย

ต่อมน้ำลายทำหน้าที่สร้างและหลั่งน้ำย่อยเข้าสู่ช่องปากเพื่อหล่อลื่นอาหาร ทำลายเชื้อแบคทีเรีย และย่อยอาหารประเภทแป้ง

2. คอหอย (pharynx) เป็นทางผ่านของอาหาร ซึ่งไม่มีการย่อยใดๆ ทั้งสิ้น

3. หลอดอาหาร (esophagus) มีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อเรียบมีการย่อยเชิงกลโดยการบีบตัวของกล้ามเนื้อทางเดินอาหาร เป็นช่วงๆ เรียกว่า “ เพอริสตัสซิส (peristalsis)” เพื่อให้อาหารเคลื่อนที่ลงสู่กระเพาะอาหาร

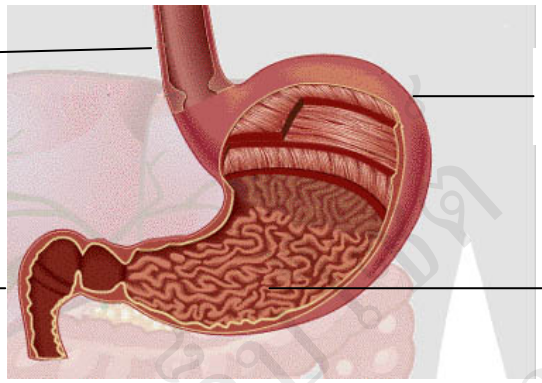


รูปแสดงหลอดอาหารและการเคลื่อนที่ของก้อนอาหารไปตามหลอดอาหาร

ที่มา : (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,กระทรวงศึกษาธิการ. 2548 : 108)

เพชรบ้านไทย www.kroobannok.com

4. กระเพาะอาหาร (stomach) มีการย่อยเชิงกลโดยการบีบตัวของกล้ามเนื้อทางเดินอาหาร และมีการย่อยทางเคมีโดยเอนไซม์เพปซิน (pepsin) ซึ่งจะทำงานได้ดีในสภาพที่เป็นกรด โดยชั้นในสุดของกระเพาะจะมีต่อมสร้างน้ำย่อยซึ่งมีเอนไซม์เพปซินและกรดไฮโดรคลอริกเป็นส่วนประกอบ เอนไซม์เพปซินจะย่อยโปรตีนให้เป็นเพปไทด์ (peptide)



รูปแสดงส่วนประกอบของกระเพาะอาหาร
ที่มา : (PoomWisoot. 2005 : CD ROM)

ในกระเพาะอาหาร ยังมีเอนไซม์อยู่อีกชนิดหนึ่งชื่อว่า " เรนนิน " ทำหน้าที่ย่อยโปรตีนในน้ำนม ในขณะที่ไม่มีอาหาร กระเพาะอาหารจะมีขนาด 50 ลูกบาศก์เซนติเมตรแต่เมื่อมีอาหารจะมีการขยายได้อีก 10 – 40 เท่า

เพปซิน
โปรตีน ➡ เพปไทด์

สรุป การย่อยที่กระเพาะอาหารจะมีการย่อยโปรตีนเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

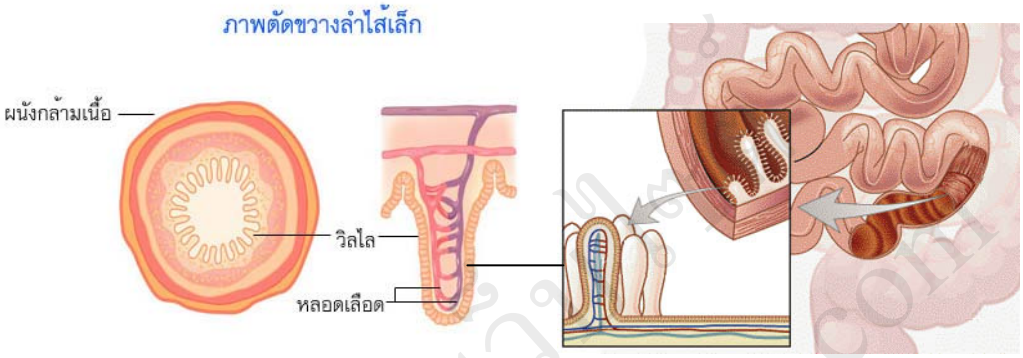
5. ลำไส้เล็ก (small intestine) เป็นบริเวณที่มีการย่อยและการดูดซึมมากที่สุด โดยเอนไซม์ในลำไส้เล็กจะทำงานได้ดีในสภาพที่เป็นเบส ซึ่งเอนไซม์ที่ลำไส้เล็กสร้างขึ้น ได้แก่

1. มอลเทส (maltase) เป็นเอนไซม์ที่ย่อยน้ำตาลมอลโทสให้เป็นกลูโคส
2. ซูเครส (sucrase) เป็นเอนไซม์ที่ย่อยน้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครส (sucrose) ให้เป็นกลูโคสกับฟรักโทส (fructose)
3. แล็กเทส (lactase) เป็นเอนไซม์ที่ย่อยน้ำตาลแล็กโทส (lactose) ให้เป็นกลูโคสกับกาแล็กโทส (galactose)

เพชรประมวญวิทยา
www.kroobannok.com

การย่อยอาหารที่ลำไส้เล็กใช้เอนไซม์จากตับอ่อน (pancreas) มาช่วยย่อย เช่น

- ทริปซิน (trypsin) เป็นเอนไซม์ที่ย่อยโปรตีน หรือเพปไทด์ให้เป็นกรดอะมิโน
- อะไมเลส (amylase) เป็นเอนไซม์ที่ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลมอลโทส
- ไลเปส (lipase) เป็นเอนไซม์ที่ย่อยไขมันให้เป็นกรดไขมันและกลีเซอรอล



รูปแสดงภาพตัดขวางลำไส้เล็ก

ที่มา : (อุทุมพร แสนสี. www.med.cmu.ac.th/.../lesson/nerve/nerve3.)

น้ำดี (bile) เป็นสารที่ผลิตมาจากตับ (liver) แล้วไปเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี (gall bladder) น้ำดีไม่ใช่เอนไซม์เพราะไม่ใช่สารประกอบประเภทโปรตีน น้ำดีจะทำหน้าที่ย่อยโมเลกุลของโปรตีนให้เล็กลงแล้วน้ำย่อยจากตับอ่อนจะย่อยต่อทำให้ได้อนุภาคที่เล็กที่สุดที่สามารถแพร่เข้าสู่เซลล์

สรุป การย่อยสารอาหารประเภทต่างๆ ในลำไส้เล็ก

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

คาร์โบไฮเดรต $\xrightarrow{\text{อะไมเลส}}$ น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (กลูโคส ฟรักโทส กาแลกโทส)

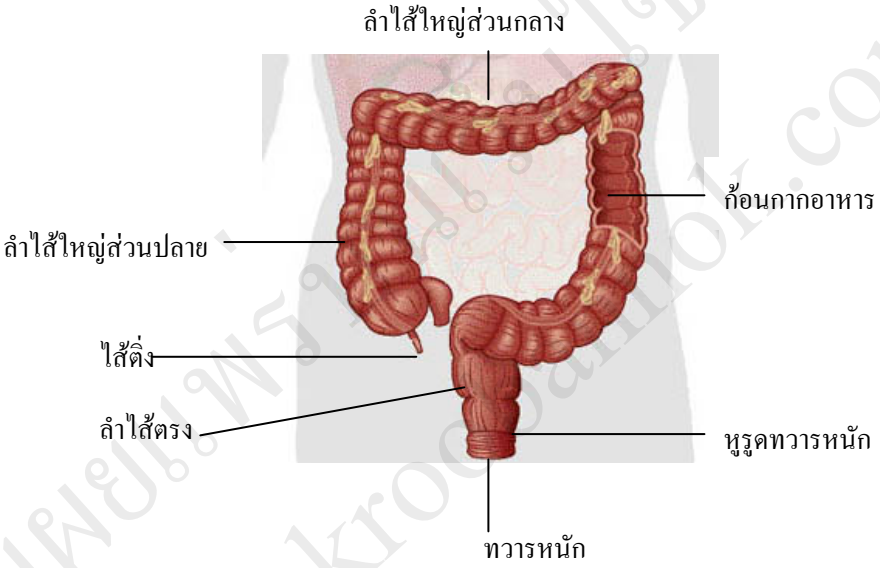
ไขมัน $\xrightarrow{\text{เกลือ}}$ ไขมันแตกตัวเป็นก้อนเล็กๆ $\xrightarrow{\text{ไลเปส}}$ กรดไขมัน + กลีเซอรอล

อาหารเมื่อถูกย่อยเป็นโมเลกุลเล็กที่สุดแล้ว จะถูกดูดซึมที่ลำไส้เล็กโดยโครงสร้างที่เรียกว่า “ วิลลัส (villus)” ซึ่งมีลักษณะคล้ายนิ้วมือยื่นออกมาจากผนังลำไส้เล็ก ทำหน้าที่เพิ่มเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมอาหาร

www.krobanok.com

6. ลำไส้ใหญ่ (large intestine) จะรับกากอาหารจากลำไส้เล็ก มียาวประมาณ 1.5 เมตร ในลำไส้ใหญ่มีแบคทีเรียช่วยย่อยสลายกากอาหารและยังสังเคราะห์วิตามิน K และ B_{12} ได้อีกด้วย ที่ผนังลำไส้ใหญ่จะมีการดูดน้ำ แร่ธาตุ วิตามินบางชนิดและกลูโคสออกจากกากอาหารเข้าสู่กระแสเลือด ทำให้กากอาหารเหนียวและแข็ง ผนังภายในลำไส้ใหญ่จะขับเมือกออกมาหล่อลื่นกากอาหาร แล้วเคลื่อนไปรวมที่ **ลำไส้ตรง**และขับถ่ายออกมาเป็นอุจจาระที่ทวารหนัก

บริเวณส่วนต้นของลำไส้ใหญ่จะมีส่วนของไส้เล็กๆ ปลายตัน เรียกว่า ไส้ติ่ง ซึ่งไม่ได้ทำหน้าที่อะไร แต่อาจเกิดการอักเสบจนต้องตัดทิ้งไป สาเหตุการอักเสบอาจเกิดจากอาหารผ่านช่องเปิดลงไปหรือหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงไส้ติ่งเกิดการอุดตัน



รูปแสดงส่วนประกอบของลำไส้ใหญ่

ที่มา : (PoomWisoot. 2005 : CD ROM)

เพชรพูน วิชาชีพ www.kroobanok.com

กิจกรรมที่ 1.1 *ขนาดโมเลกุลของแป้งและน้ำตาล*

จุดประสงค์ของการทำกิจกรรม

1. ทำการตรวจสอบแป้งด้วยสารละลายไอโอดีนได้
2. ทำการตรวจสอบน้ำตาลด้วยสารละลายเบเนดิกต์ได้
3. สรุปเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของขนาดโมเลกุลของแป้งและน้ำตาลผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้

อุปกรณ์และสารเคมี

ลำดับที่	รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1	น้ำแป้งสุก	10 cm^3
2	น้ำ	100 cm^3
3	ไม้ขีดไฟ	1 กลัก
4	แผ่นเซลโลเฟนขนาด 15 cm x 15 cm	1 แผ่น
5	ข้าวสุก	1 ช้อน
6	ยางรัด	2 เส้น
7	บีกเกอร์ขนาด 100 cm^3	1 ใบ
8	บีกเกอร์ขนาด 250 cm^3	1 ใบ
9	หลอดทดลองขนาดกลาง	2 หลอด
10	ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม และตะแกรงลวด	1 ชุด
11	ที่จับหลอดทดลอง	1 อัน
12	หลอดหยด	1 อัน
13	หลอดฉีดยาขนาด 12 cm^3	1 อัน
14	สารละลายไอโอดีน	1 cm^3
15	สารละลายเบเนดิกต์	1 cm^3
16	สารละลายน้ำตาลกลูโคส 5%	10 cm^3

เพียงพรบัณฑิต ๒๕๕๙
www.thoobannok.com

วิธีการทดลอง

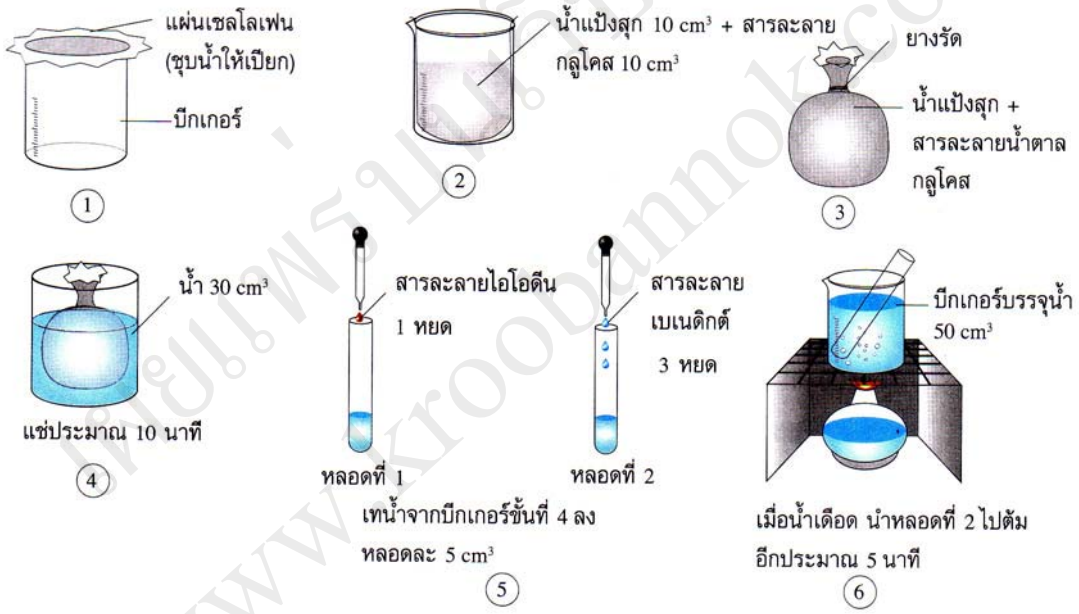
1.นำแผ่นเซลโลเฟนชุบน้ำให้เปียกใส่ในบีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2.ใส่น้ำแป้งสุกและสารละลายน้ำตาลกลูโคสอย่างละ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในแผ่นเซลโลเฟน ใช้ยางรัดแผ่นเซลโลเฟนให้เป็นถุง แล้วนำไปแช่ในบีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่มีน้ำอยู่ 30 ลูกบาศก์เวนติเมตร ประมาณ 10 นาที

3. รินน้ำที่แช่ถุงเซลโลเฟนลงในหลอดทดลองขนาดกลาง หลอดละ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร หลอดที่ 1 หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยด หลอดที่ 2 หยด สารละลายเบเนดิกต์ 3 หยด

4. นำหลอดที่ 2 ไปต้มประมาณ 5 นาที สังเกตและบันทึกผล

5. ให้นักเรียนเคี้ยวข้าวสุกแล้วอมไว้ประมาณ 2 นาที แล้วบันทึกผล



ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ผลที่สังเกตได้
1. น้ำแช่ถุงเซลโลเฟน + สารละลายไอโอดีน	
2. น้ำแช่ถุงเซลโลเฟน + สารละลายเบเนดิกต์	
3. เคี้ยวแล้วอมข้าวสุกประมาณ 2 นาที	

www.kroobannok.com

ถามท้ายกิจกรรม

1. ผลการทดสอบของเหลวที่ได้จากการแช่ถุงเซลโลเฟนด้วยสารละลายไอโอดีน มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่..... อย่างไร .....
2. แป้งกับน้ำตาล สารใดมีขนาดโมเลกุลเล็กกว่ากัน.....
   ทราบได้อย่างไร.....
3. ถ้าเปรียบแผ่นเซลโลเฟนเป็นเยื่อหุ้มเซลล์ รูแผ่นเซลโลเฟนจะเปรียบได้กับสิ่งใด.....
   และสารอาหารขนาดใหญ่ผ่านเข้าสู่เซลล์ได้หรือไม่..... เพราะเหตุใด.....
   .....
4. นักเรียนสรุปเกี่ยวกับขนาดขนาดโมเลกุลของแป้งและน้ำตาลได้อย่างไร……
   ……..

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

เผยแพร่ในรูปแบบ e-book
www.kroobannok.com

สรุปบทเรียน

ส่วนประกอบและหน้าที่ของอวัยวะในระบบทางเดินอาหาร

ทางเดินอาหาร	หน้าที่
1. ปาก	บดเคี้ยวอาหารด้วยฟัน คลุกเคล้าอาหารด้วยลิ้น และย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล โดยน้ำจากน้ำลาย
2. คอหอย	เป็นทางผ่านของอาหารเข้าสู่หลอดอาหารและอากาศเข้าสู่หลอดลม
3. หลอดอาหาร	เป็นทางผ่านของอาหารเข้าสู่กระเพาะอาหาร ไม่มีต่อมสร้างน้ำย่อย แต่มีต่อมขับน้ำเมือกช่วยหล่อลื่นอาหารให้สะดวก
4. กระเพาะอาหาร	ผลิตกรดไฮโดรคลอริก (HCI) น้ำย่อยอาหารประเภทโปรตีน และน้ำเมือกที่ช่วยเคลือบผนังชั้นในของกระเพาะอาหาร
5. ลำไส้เล็ก	ผลิตน้ำย่อยที่ย่อยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน และดูดซึมสารอาหารเข้าสู่เซลล์
6. ลำไส้ใหญ่	ดูดน้ำ แร่ธาตุ วิตามินบางชนิด และกลูโคสออกจากกากอาหารเข้าสู่กระแสเลือด ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นน้ำ
7. ทวารหนัก	ขับถ่ายกากอาหาร

เอนไซม์และอวัยวะในระบบทางเดินอาหาร

1. ปากมีเอนไซม์อะไมเลสหรือไทยาลินย่อยแป้งได้น้ำตาลมอลโทส
2. กระเพาะอาหารมีเอนไซม์เพปซินย่อยโปรตีนได้เพปไทด์
3. ลำไส้เล็กมีเอนไซม์ที่ย่อยสารอาหารต่างๆ ดังนี้
   - มอลเทสย่อยน้ำตาลมอลโทสได้กลูโคส
   - ซูเครสย่อยน้ำตาลซูโครสได้กลูโคสกับกาแล็กโทส
   - ทริปซินย่อยเพปไทด์ได้กรดอะมิโน
   - ไลเพสย่อยไขมันได้กรดไขมันและกลีเซอรอล
4. ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่ดูดซึมน้ำและแร่ธาตุที่มีประโยชน์คืนกลับสู่ร่างกาย และกำจัดกากอาหารออกนอกร่างกาย

www.krooban.com

กิจกรรมที่ 1.2 ทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับความหมายของระบบย่อยอาหาร การย่อยอาหาร โครงสร้างและหน้าที่ของระบบทางเดินอาหาร

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. อวัยวะส่วนใดของร่างกายที่มีการผลิตน้ำย่อย และย่อยอาหารประเภทแป้ง
   ก. ปาก ลำไส้เล็ก
   ข. ปาก กระเพาะอาหาร
   ค. ปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก
   ง. ปาก ตับอ่อน ลำไส้ใหญ่
2. การกระทำในตัวเลือกใด **<u>ไม่จัดเป็น</u>** การย่อยอาหาร
   ก. การเคี้ยวหรือบดอาหาร
   ข. การสลายโมเลกุลอาหาร
   ค. การบีบตัวของทางเดินเมื่อมีอาหารอยู่ภายใน
   ง. การทำให้โมเลกุลอาหารมีขนาดเล็กลงโดยอาศัยน้ำเข้าร่วม
3. หน้าที่ของลิ้นตรงกับตัวเลือกใด
   ก. รับรส
   ข. ช่วยส่งอาหารไปยังหลอดอาหาร
   ค. คลุกเคล้าอาหาร
   ง. ถูกทุกตัวเลือก
4. น้ำดี ทำหน้าที่สำคัญอย่างไร
   ก. ย่อยไขมัน
   ข. ละลายไขมัน
   ค. ดูดวิตามินและเกลือแร่
   ง. ทำให้ไขมันแตกตัวเป็นเม็ดเล็กๆ
5. ตัวเลือกใดมีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริโภคอาหารที่มีกากน้อยกว่าปกติ
   1) อุจจาระบ่อย
   2) มีโอกาสเป็นโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่
   3) ถ่ายอุจจาระยาก
   4) เพิ่มภาวะสูญเสียน้ำ

   คำตอบที่ถูกต้อง คือ
   ก. 1 และ 2
   ข. 3 และ 4
   ค. 2 และ 3
   ง. 1 และ 4

www.kroobannok.com

ตอนที่ 2 จงเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูก และเขียนเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ผิด

☐ 1. น้ำเมือกในกระเพาะอาหารช่วยย่อยอาหารประเภทโปรตีน

☐ 2. อาหารที่ถูกย่อยจนเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดจะถูกดูดซึมเข้าสู่หลอดเลือดที่ลำไส้เล็กเพื่อส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

☐ 3. ในลำไส้ใหญ่มีแบคทีเรียช่วยย่อยสลายกากอาหาร

☐ 4. น้ำดีทำหน้าที่ช่วยย่อยอาหารมีสมบัติเป็นเบสและไม่ใช่สารประกอบโปรตีน

☐ 5. เอนไซม์เพปซินสร้างที่ตับอ่อน

เพ็ญแพร บุญเรือง ใยบัว
www.kroobannok.com

เฉลย

กิจกรรมที่ 1.1

กิจกรรมที่ 1.1 *ขนาดโมเลกุลของแป้งและน้ำตาล*

จุดประสงค์ของการทำกิจกรรม

1. ทำการตรวจสอบแป้งด้วยสารละลายไอโอดีนได้
2. ทำการตรวจสอบน้ำตาลด้วยสารละลายเบเนดิกต์ได้
3. สรุปเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของขนาดโมเลกุลของแป้งและน้ำตาลผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้

อุปกรณ์และสารเคมี

ลำดับที่	รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1	น้ำแป้งสุก	10 cm^3
2	น้ำ	100 cm^3
3	ไม้ขีดไฟ	1 กลัก
4	แผ่นเซลโลเฟนขนาด 15 cm x 15 cm	1 แผ่น
5	ข้าวสุก	1 ช้อน
6	ยางรัด	2 เส้น
7	บีกเกอร์ขนาด 100 cm^3	1 ใบ
8	บีกเกอร์ขนาด 250 cm^3	1 ใบ
9	หลอดทดลองขนาดกลาง	2 หลอด
10	ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม และตะแกรงลวด	1 ชุด
11	ที่จับหลอดทดลอง	1 อัน
12	หลอดหยด	1 อัน
13	หลอดฉีดยาขนาด 12 cm^3	1 อัน
14	สารละลายไอโอดีน	1 cm^3
15	สารละลายเบเนดิกต์	1 cm^3
16	สารละลายน้ำตาลกลูโคส 5%	10 cm^3

ไพฑูรย์ บัวบาน ครูชำนาญการ www.kroobannok.com

วิธีการทดลอง

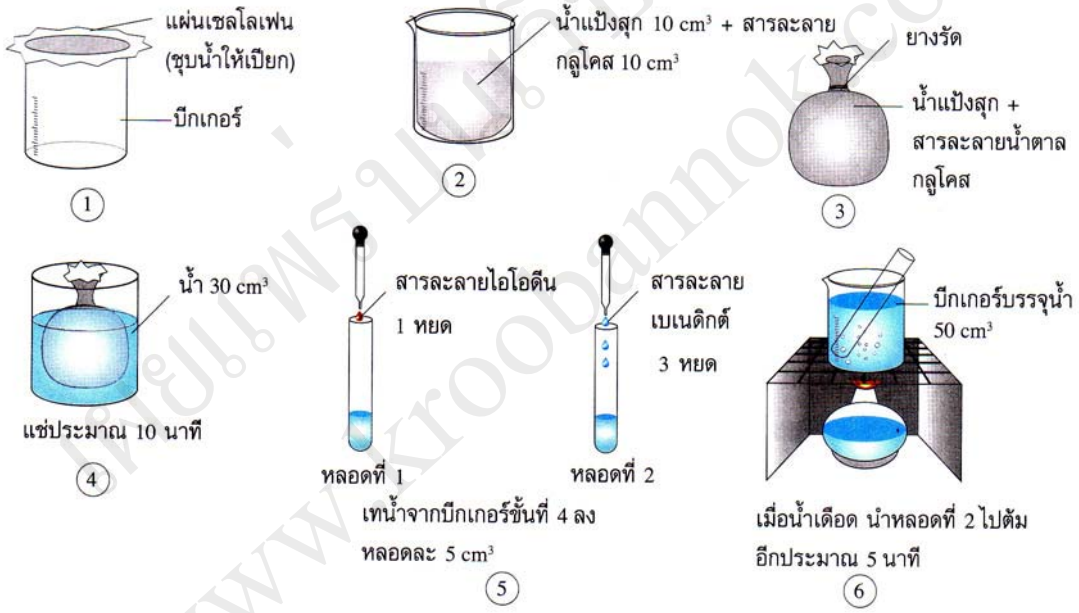
1.นำแผ่นเซลโลเฟนชุบน้ำให้เปียกใส่ในบีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2.ใส่น้ำแป้งสุกและสารละลายน้ำตาลกลูโคสอย่างละ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในแผ่นเซลโลเฟน ใช้ยางรัดแผ่นเซลโลเฟนให้เป็นถุง แล้วนำไปแช่ในบีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่มีน้ำอยู่ 30 ลูกบาศก์เวนติเมตร ประมาณ 10 นาที

3. รินน้ำที่แช่ถุงเซลโลเฟนลงในหลอดทดลองขนาดกลาง หลอดละ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร หลอดที่ 1 หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยด หลอดที่ 2 หยด สารละลายเบเนดิกต์ 3 หยด

4. นำหลอดที่ 2 ไปต้มประมาณ 5 นาที สังเกตและบันทึกผล

5. ให้นักเรียนเคี้ยวข้าวสุกแล้วอมไว้ประมาณ 2 นาที แล้วบันทึกผล



ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ผลที่สังเกตได้
1. น้ำแช่ถุงเซลโลเฟน + สารละลายไอโอดีน	1. สีของสารละลายไม่เปลี่ยนแปลง
2. น้ำแช่ถุงเซลโลเฟน + สารละลายเบเนดิกต์	2. สีของสารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงอิฐ
3. เคี้ยวแล้วอมข้าวสุกประมาณ 2 นาที	3. มีรสหวาน

www.kroobannok.com

เฉลยคำถามท้ายกิจกรรม

1. ผลการทดสอบของเหลวที่ได้จากการแช่ถุงเซลโลเฟนด้วยสารละลายไอโอดีน ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนของเหลวที่ทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์ เปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นตะกอนสีแดงอิฐ

2. น้ำตาลมีขนาดโมเลกุลเล็กกว่าแป้ง เพราะน้ำตาลสามารถแพร่ผ่านรูเล็กๆ ของแผ่นเซลโลเฟนได้

3. ถ้าเปรียบแผ่นเซลโลเฟนเป็นเยื่อหุ้มเซลล์ รูแผ่นเซลโลเฟนจะเปรียบได้กับรูเยื่อหุ้มเซลล์ และสารอาหารขนาดใหญ่ผ่านเข้าสู่เซลล์ไม่ได้ เพราะมีขนาดใหญ่กว่ารูเยื่อหุ้มเซลล์

4. สรุปได้ว่าขนาดโมเลกุลของแป้งมีขนาดใหญ่กว่าโมเลกุลของน้ำตาล เพราะไม่สามารถผ่านรูของแผ่นเซลโลเฟน ออกมาได้

สรุปผลการทดลอง

น้ำตาลกลูโคสมีขนาดอนุภาคเล็กกว่าแป้งและเล็กกว่ารูของแผ่นเซลโลเฟน จึงทำให้ลอดผ่านรูของแผ่นเซลโลเฟนได้

เผยแพร่บนเว็บไซต์ www.kroobannok.com

เฉลย
กิจกรรมที่ 1.2

ตอนที่1

1. ก
2. ข
3. ง
4. ง
5. ค

ตอนที่2

1. ✗
2. ✓
3. ✓
4. ✓
5. ✗

เพชรบ้านครูไชยา
www.kroobannok.com

บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 3.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด, 2547.

ประดับ นาคแก้ว และคณะ. **หนังสือเรียนแม็ค สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม. 2.** กรุงเทพฯ : บริษัท ซี.วี.แอล การพิมพ์ จำกัด, 2550.

_____. **หนังสือเรียนเสริมมาตรฐานแม็ค สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค , 2548.

เผชิญโชค ศรขวัญ (แปล). **เปิดโลกวิทยาศาสตร์ Human Body.** กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชนา , 2549.

มีนา โอวรารินทร์ (แปล). **สำรวจโลกวิทยาศาสตร์ สุขภาพและชีววิทยามนุษย์.** กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชนา , 2546.

ยุพา วรยศ และคณะ. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .** กรุงเทพฯ : บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. , 2549.

ลัมภู สุวรรณชมภู. **มหัสจรรย์ร่างกาย.**[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.thaigoodview.com (วันที่ค้นข้อมูล : 6 พฤษภาคม 2548).

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. **หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 3 ว 203**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2542.

_____. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2548.

สุนทร โครตบรรเทา (แปล). **สารานุกรมวิทยาศาสตร์ของคิงฟิชเชอร์ ชีววิทยามนุษย์.** กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ , 2549.

สมพงษ์ จันทร์โพธิ์ศรี. **วิทยาศาสตร์ 3 ช่วงชั้นที่ 3(ม. 1-3).** กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง, 2546.

อุทุมพร แสนสี. **ร่างกายของเรา.**[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.med.cmu.ac.th. (วันที่ค้นข้อมูล : 2 พฤษภาคม 2548).

อุษณีย์ ยศยิ่งยวด (แปล). **ชีววิทยา หลักสูตรแห่งชาติระดับมัธยมศึกษา (GCSE) ของประเทศอังกฤษ**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์, 2547.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ- นามสกุล	นางนัยนา พรตด้วง
วัน/เดือน/ปี เกิด	30 เมษายน 2510
สถานที่เกิด	บ้านท่าไม้ อำเภอเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท
วุฒิการศึกษาสูงสุด	ค.บ.วิทยาศาสตร์ทั่วไป จากสถาบันวิทยาลัยครูนครสวรรค์
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดสิงห์ ตำบลมะขามเฒ่า อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท 17120
ที่อยู่ปัจจุบัน	20/1 หมู่ 5 ตำบลท่าชัย อำเภอเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท 17000
โทรศัพท์	มือถือ 08-1730-9019
E-mail address	papanaiyana@yahoo.com

เพื่อการใช้งานส่วนบุคคล
www.kroobannok.com