

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1
เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

คำนำ

แบบฝึกทักษะ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ประกอบการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธาดุนารายณ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 เล่มนี้ ได้จัดทำตามสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนเรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ให้มีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนได้ฝึกเสริมทักษะความรู้ ซึ่งประกอบด้วยแบบฝึกทักษะ จำนวน 8 เล่ม

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เล่มนี้จะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้มากขึ้น มีผลให้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นและมีความสุขในการเรียน

นุชจเรตร ศรีนา

แนวการใช้แบบฝึกทักษะ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เพื่อให้การใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธาดุนารายณ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัด สกลนคร บรรลุเป้าหมายให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนอย่างมีขั้นตอนผู้เขียนได้เสนอแนวทางการใช้แบบฝึกทักษะเล่มนี้ ดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างของแบบฝึกทักษะ เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธาดุนารายณ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัด สกลนคร ประกอบด้วย

- 1.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 1.2 ใบความรู้ที่ 1.1 และ 1.2
- 1.3 แบบฝึกทักษะที่ 1.1, 1.2, 1.3 และ 1.4
- 1.4 แบบทดสอบหลังเรียน
- 1.5 เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.1, 1.2, 1.3 และ 1.4
- 1.6 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

2. แบบฝึกทักษะ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ รายวิชา
ชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธาดุนารายณ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
จำนวน 8 เล่ม ดังนี้

แบบฝึกทักษะเล่มที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์ และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

แบบฝึกทักษะเล่มที่ 2 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์

แบบฝึกทักษะเล่มที่ 3 เรื่อง ทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

แบบฝึกทักษะเล่มที่ 4 เรื่อง ทางเดินอาหารของคน

แบบฝึกทักษะเล่มที่ 5 เรื่อง การย่อยอาหารของคน

แบบฝึกทักษะเล่มที่ 6 เรื่อง ไกลโคไลซิส

แบบฝึกทักษะเล่มที่ 7 เรื่อง วัฏจักรเครบส์ และการถ่ายทอดอิเล็กตรอน

แบบฝึกทักษะเล่มที่ 8 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน

3. การใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ รายวิชา
ชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธาดุนารายณ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ประกอบการสอนแผนการจัดการเรียนรู้อย่างมีขั้นตอน

4. เพื่อให้การใช้แบบฝึกทักษะมีคุณภาพ และได้ผลตามจุดประสงค์ การเรียนรู้ นักเรียนควร
ตั้งใจศึกษา และไม่ควรดูเฉยก่อน

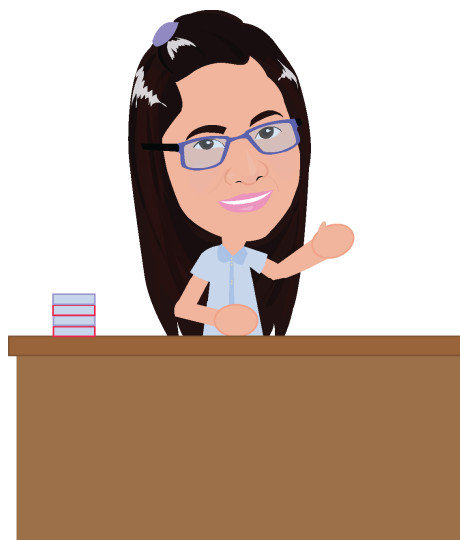
นุชจเรตร ศรีนา

คำแนะนำสำหรับครูสอนในการใช้สำหรับครู

1. ก่อนใช้แบบฝึกทักษะควรศึกษาแนวการใช้ให้เข้าใจ ซึ่งมีทั้งหมด 8 เล่ม
2. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ สารการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลให้เข้าใจ
3. ศึกษาการใช้สื่อการเรียนรู้ให้ถูกต้อง
4. ตรวจสอบและจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้ เครื่องมือวัดผลประเมินผลตามที่กำหนดไว้ให้อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้
5. ก่อนสอนควรชี้แจงบทบาทหน้าที่ของผู้เรียน กำหนดข้อตกลงร่วมกันและให้ นักเรียนศึกษาคำแนะนำสำหรับผู้เรียนในการใช้แบบฝึกทักษะให้เข้าใจ
6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ จำนวน 40 ข้อ และทำแบบทดสอบก่อนเรียนในแต่ละแบบฝึกทักษะ เล่มละ 10 ข้อ ก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน
7. ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมควรเป็นที่ปรึกษาแนะนำกลุ่มนักเรียนที่มีปัญหา โดยเน้นให้นักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรมและสรุปผลการเรียนรู้เชื่อมโยงสู่การบูรณาการ
8. ครูสังเกตและบันทึกพฤติกรรมด้านทักษะและคุณลักษณะที่พึงประสงค์จากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนลงในแบบบันทึกผลกิจกรรมพร้อมทั้งประเมินผล
9. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะครบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละเล่มจำนวน 10 ข้อ เพื่อประเมินความรู้หลังเรียน
10. เมื่อนักเรียนเรียนรู้จากแบบฝึกทักษะครบทุกเล่มแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ จำนวน 40 ข้อ เพื่อทราบผลการพัฒนาในภาพรวม

คำแนะนำสำหรับผู้เรียนในการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ

1. นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้แบบฝึกทักษะอย่างเคร่งครัด
2. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ ด้วยความซื่อสัตย์และละเอียดรอบคอบ
3. นักเรียนศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ นำทางด้วยความตั้งใจ
4. นักเรียนศึกษาแบบฝึกทักษะและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มและในชั้นเรียนอย่างมีเหตุผล
5. นักเรียนฝึกทักษะตามที่กำหนดไว้ ด้วยความละเอียดรอบคอบ
6. นักเรียนตอบคำถามในแบบฝึกทักษะลงในสมุดด้วยความตั้งใจ โดยไม่เปิดดูเฉลยก่อน
7. นักเรียนตรวจคำตอบจากเฉลยแนวคำตอบ
8. นักเรียนร่วมกิจกรรมสรุปบทเรียนอย่างตั้งใจ
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละเล่มๆ ละ 10 ข้อ ด้วยความละเอียดรอบคอบ
10. เมื่อศึกษาแบบฝึกทักษะครบทุกเล่ม จำนวน 8 เล่ม แล้วนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 40 ข้อ ด้วยความซื่อสัตย์และละเอียดรอบคอบ



จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากศึกษาแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์ และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชาตุนารายณ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ผู้เรียนจะมีความรู้ความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายกระบวนการย่อยอาหารของจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย ราและโปรโตซัว เช่น อะมีบา พารามีเซียม ได้
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบกระบวนการย่อยอาหารของแบคทีเรีย รา อะมีบา และพารามีเซียม ได้
3. สังเกตทดลองอภิปรายและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการย่อยของราได้
4. สืบค้นข้อมูลอภิปรายกระบวนการย่อยอาหารของแบคทีเรียราอะมีบาและพารามีเซียม ได้
5. นำความรู้เกี่ยวกับการย่อยอาหารของจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้



แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

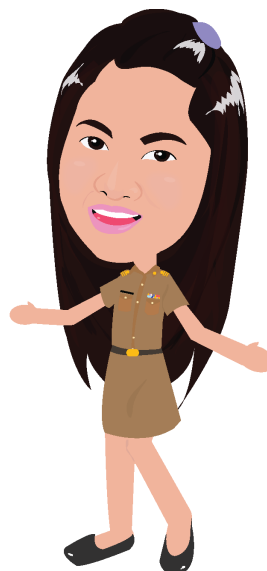
คำชี้แจงการใช้แบบฝึกทักษะ

ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์

รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เล่มที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 และ 1.2 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
3. ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.1
4. ตรวจสอบคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.1
5. ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.2
6. ตรวจสอบคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.2
7. ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.3
8. ตรวจสอบคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.3
9. ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.4
10. ตรวจสอบคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.4
11. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
12. ตรวจสอบคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน



แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

แบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกทักษะ
ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เล่มที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. รมามีกระบวนการอย่างไรจึงสามารถนำแป้งไปใช้ในการเจริญเติบโตได้
 - ก. ใช้กระบวนการฟาโกไซโทซิส
 - ข. ใช้กระบวนการพินไซโทซิส
 - ค. มีเอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยแป้ง
 - ง. มีการย่อยแป้งภายในเซลล์
 2. การย่อยอาหารของแบคทีเรียเป็นแบบใด
 - ก. Intercellular digestion
 - ข. Extercellular digestion
 - ค. Intracellular digestion
 - ง. Extracellular digestion
 3. การย่อยอาหารของโพรทิสต์เซลล์เดียวเกิดขึ้นบริเวณใด
 - ก. ฟูดแวคิวโอล (Food vacuole)
 - ข. นิวเคลียส (Nucleus)
 - ค. คอนแทรกไทล์แวคิวโอล (Contractile vacuole)
 - ง. ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria)
 4. การย่อยอาหารของพวกรา เกิดขึ้นโดยวิธีใด
 - ก. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แล้วแต่ละเซลล์ต่างได้รับอาหาร
 - ข. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แล้วแต่ละเซลล์ต่างดึงอาหาร
- โมเลกุลเล็กที่ถูกย่อยแล้วมาย่อยต่อ
- ค. นำอาหารเข้าไปย่อยในเซลล์โดยตรง
 - ง. ใช้กระบวนการ phagocytosis เหมือนอะมีบา

5. วิธีการกินอาหารของอะมีบาและพารามีเซียมต่างกันอย่างไร

ก. อะมีบามีขาเทียมพารามีเซียมมีซีเลีย

ข. อะมีบามีวิธีการนำอาหารเข้าสู่เซลล์ด้วยวิธี Phagocytosis พารามีเซียมใช้ซีเลียที่อยู่บริเวณช่องปาก (Oral groove) โบกพัดอาหารเข้าสู่เซลล์

ค. อะมีบามีซีเลียคอยโบกพัดอาหารเข้าทางขาเทียมพารามีเซียมมีซีเลียคอยพัดโบกเข้าทางช่องปาก

ง. อะมีบาใช้ซีเลียที่อยู่บริเวณช่องปาก (Oral groove) โบกพัดอาหารเข้าสู่เซลล์พารามีเซียมมีวิธีการนำอาหารเข้าสู่เซลล์ด้วยวิธีฟาโกไซโทซิส (Phagocytosis)

6. ลักษณะเป็นถุงที่ทำหน้าที่เก็บอาหารของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว คือข้อใด

ก. Cell membrane

ข. Lysosome

ค. Food vacuole

ง. Cell wall

7. ข้อใดกล่าวผิด

ก. กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีการย่อยอาหารนอกเซลล์เพราะมีผนังเซลล์จึงทำให้ไม่สามารถนำอาหารเข้าไปย่อยภายในเซลล์ได้

ข. พวกที่ย่อยอาหารภายในเซลล์จะอาศัยเอนไซม์จากถุงไลโซโซมในการย่อยอาหาร

ค. การย่อยอาหารคือกระบวนการทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงจนเซลล์นำไปใช้ประโยชน์ได้

ง. อะมีบาสามารถย่อยอาหารที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่กว่าเซลล์ได้

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1
เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

8. การย่อยอาหารของพารามีเซียมเป็นแบบใด

- ก. Extracellular digestion
- ข. Endocellular digestion
- ค. Intracellular digestion
- ง. Intercellular digestion

9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของจุลินทรีย์

- ก. จุลินทรีย์ช่วยในการถนอมอาหารเช่นน้ำปลาปลาร้า
- ข. จุลินทรีย์ทำให้พลังงานมีการหมุนเวียนในระบบนิเวศ
- ค. จุลินทรีย์ใช้ประโยชน์ในการย่อยสลายไวรัสก่อโรค
- ง. ใช้จุลินทรีย์มาช่วยย่อยอาหารในกระเพาะของคน

10. อุตสาหกรรมในข้อใดที่ได้ประโยชน์จากการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์พวกแบคทีเรีย และเชื้อราบางชนิด

- ก. การหมักน้ำปลา
- ข. การทำเต้าเจี้ยว
- ค. การทำนมเปรี้ยวโยเกิร์ต
- ง. ถูกทุกข้อ

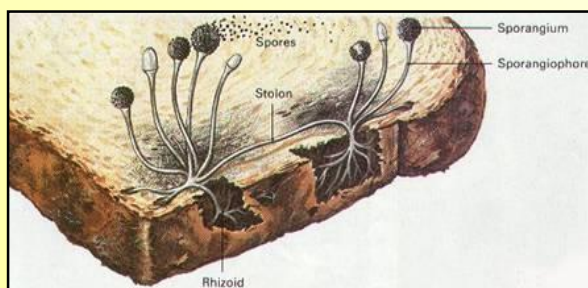
ศึกษาไปความรู้
ก่อนนะจ๊ะ



ใบความรู้ที่ 1.1

เรื่อง การย่อยอาหารของราและแบคทีเรีย

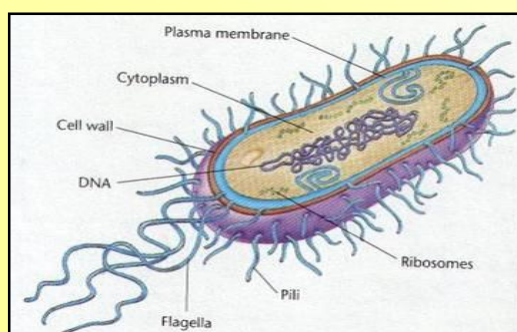
1. รา เนื่องจากราไม่มีผนังเซลล์จึงไม่สามารถนำสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ได้ การย่อยอาหารจึงเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ (Extracellular digestion) โดยส่งน้ำย่อยหรือเอนไซม์ออกมาย่อยสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กก่อนแล้วจึงดูดซึมสารโมเลกุลเล็กเข้าสู่เซลล์ การย่อยสารโมเลกุลใหญ่โดยราและแบคทีเรียจะขึ้นอยู่กับเอนไซม์อย่างเฉพาะเจาะจง เช่น ยีสต์เจริญได้ดีในอาหารพวกน้ำตาล เพราะยีสต์มีเอนไซม์อินเวอร์เทสในการย่อยสลายน้ำตาล



ราขนมปัง

ที่มา: www.pw.ac.th

2. แบคทีเรีย แบคทีเรียมีการย่อยอาหารโดยส่งน้ำย่อยออกมาย่อยสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กก่อนแล้วจึงดูดซึมสารโมเลกุลเล็กเข้าสู่เซลล์ จัดว่าเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ (Extracellular digestion) แบคทีเรียบางชนิดสามารถย่อยสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างสลับซับซ้อนได้ แต่บางชนิดอาจจะย่อยได้เฉพาะสารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก



โครงสร้างของแบคทีเรีย

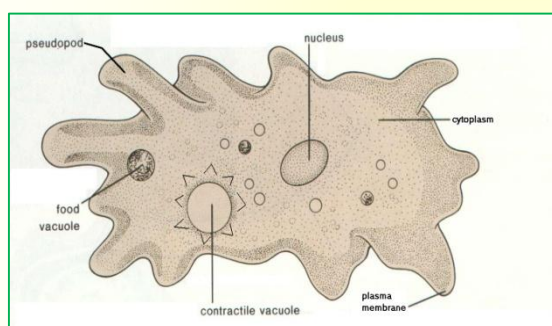
ที่มา: www.pw.ac.th

ใบความรู้ที่ 1.2

เรื่องการย่อยอาหารของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

โพรโทซัว เป็นโพรติสต์เซลล์เดียวสร้างอาหารเองไม่ได้ ไม่มีผนังเซลล์ แต่สามารถเคลื่อนที่ได้ ไม่มีระบบทางเดินอาหาร และระบบย่อยอาหารโดยเฉพาะ อาศัยส่วนต่างๆ ของเซลล์ช่วยในการนำอาหารเข้าสู่เซลล์อาหารที่เข้าไปภายในเซลล์จะอยู่ในฟูดแวคิวโอล (Food vacuole) ภายในไซโทพลาซึมจากนั้นไลโซโซมภายในเซลล์จะย่อยอาหารซึ่งเป็นการย่อยภายในเซลล์ (Intracellular digestion) กากอาหารจะถูกกำจัดออกโดยการแพร่ เช่น อะมีบา พารามีเซียม และยูกลีนา

1. อะมีบา เป็นโพรโทซัวที่เคลื่อนที่ด้วย**เท้าเทียม**อาหารของอะมีบาประกอบด้วยเศษสารอินทรีย์ เซลล์แบคทีเรีย สาหร่ายและสิ่งมีชีวิตเล็กๆ อะมีบานำอาหารจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เซลล์โดยวิธีฟาโกไซโทซิสโดยยื่นชูโดโปเดียม (Pseudopodium) ออกไปโอบล้อมอาหารทำให้อาหารตกเข้าไปอยู่ภายในเซลล์แล้วทำให้มีลักษณะเป็นถุง เรียกว่าฟูดแวคิวโอล ต่อจากนั้นไซโทพลาซึมของอะมีบาจะสร้างน้ำย่อย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกรดเกลือ (HCl) ออกมาย่อยอาหารภายใน**ฟูดแวคิวโอล** การเคลื่อนไหวของไซโทพลาซึมจะทำให้สารอาหารต่างๆ ถูกลำเลียงไปทั่วๆ เซลล์ ส่วนกากอาหารที่เหลือขนาดเล็กจะถูกขับออกทางเยื่อหุ้มเซลล์โดยการแพร่



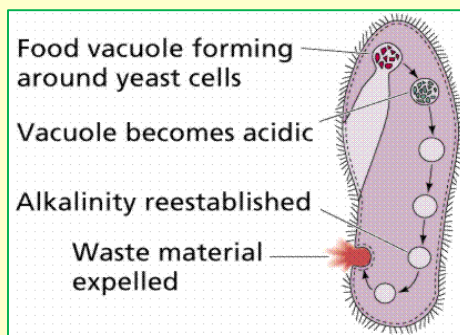
โครงสร้างของอะมีบา

ที่มา: www.eastcentral.edu

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

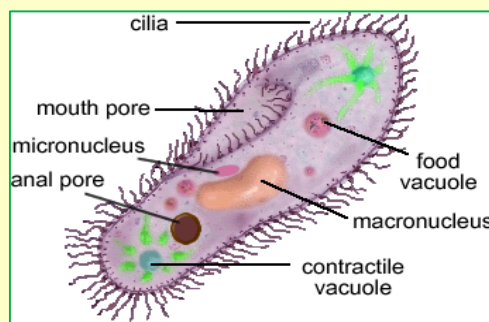
เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

2. พารามีเซียม เป็นโพรทิสต์ที่เคลื่อนที่ด้วยขนเซลล์ (Cilia) อาหารของพารามีเซียม คล้ายกับอะมีบา พารามีเซียมจะรับอาหารจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เซลล์ทางร่องปาก (Oral groove) โดยซีเลียที่อยู่บริเวณร่องปากช่วยโบกพัดอาหารเข้าไปจนถึงปาก (Mouth) ที่อยู่ปลายสุดของช่องนี้อาหารนั้นจะถูกนำเข้าเซลล์อยู่ในฟูดแวคิวโอลขณะที่ฟูดแวคิวโอลเคลื่อนที่ไปจะมีการย่อยอาหารเกิดขึ้นโดยเอนไซม์จากไลโซโซม ทำให้ฟูดแวคิวโอลมีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ สารอาหารที่ได้จากการย่อยจะกระจาย และแพร่ไปได้ทั่วทุกส่วนของเซลล์ส่วนที่เหลือจากการย่อยจะถูกขับออกจากเซลล์ในรูปของกากอาหาร



การกินยีสต์ของพารามีเซียม

ที่มา : www.biologycorner.com



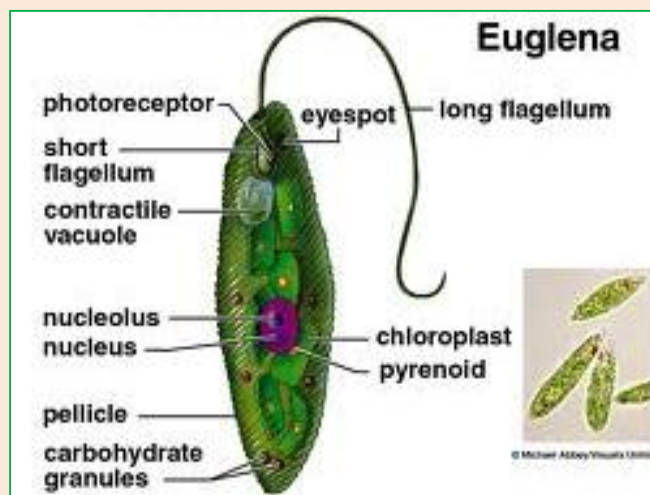
โครงสร้างของพารามีเซียม

ที่มา: www.cartage.org.lb

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

3. ยูกลีนา (Euglena) ได้รับอาหารด้วยการสังเคราะห์ด้วยแสง เพราะยูกลีนามี **โครมาโทฟอร์ (Chromatophore)** เป็นรงควัตถุที่สังเคราะห์ด้วยแสงได้ และยังมีการดำรงชีวิตด้วยการย่อยสารที่อยู่รอบๆ ตัวแล้วส่งเข้าช่องปาก ซึ่งจะรับสารอาหารได้ 2 วิธี คือ การดูดเอาสารอินทรีย์สารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าสู่ภายในเซลล์โดยตรง และใช้ช่องบริเวรรอบๆ โคน **แฟลกเจลลัม (Gullet)** ซึ่งที่ปลายบนสุดของช่องนี้จะมี **ปาก (Mouth)** เปิดอยู่อาหารที่ลอยอยู่ในน้ำจะผ่านเข้าสู่ ช่องนี้ แล้วเข้าสู่ภายในเซลล์



โครงสร้างของยูกลีนา

ที่มา: www.southtexascollege.edu

กิจกรรมเสริมทักษะที่ 1

เรื่อง การกินอาหารของพารามีเซียม
รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลองและตอบคำถามหลังการทดลองให้ถูกต้องสมบูรณ์ใช้เวลา 20 นาที (10 คะแนน)

จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถ

1. สังเกตการกินอาหารของพารามีเซียม
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของอาหารเมื่อเข้าไปในเซลล์ของพารามีเซียม

วิธีทำ

1. การเตรียมสไลด์ที่ใช้ย้อมเซลล์ยีสต์ โดยเตรียมสารละลายกลูโคส 10% (เตรียมจากน้ำตาลกลูโคส 10 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 ลบ.ซม.) ผสมกับสีย้อมคองโกเรด (Congo red) ประมาณ 30 มิลลิกรัม ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน นำไปต้มเดือดนาน 10 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นลงจนถึงอุณหภูมิประมาณ 40 – 50 องศาเซลเซียส
2. เติมน้ำยีสต์ผง 0.5 กรัมลงในสารละลายในข้อ 1 ผสมให้เข้ากันโดยใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน แล้วทิ้งไว้ประมาณ 10 – 15 นาที เพื่อให้ยีสต์ติดสีอย่างทั่วถึง
3. หยดสารละลายเมทิลเซลลูโลส (Methyl cellulose) เข้มข้น 0.1 % ลงบนแผ่นสไลด์สะอาด 1 หยด เพื่อให้พารามีเซียมเคลื่อนที่ได้ช้าลง
4. ใช้หลอดดูด (Medicine dropper) ดูดน้ำที่เลี้ยงพารามีเซียมเอาไว้แล้วหยดลงบนแผ่นสไลด์ที่เตรียมไว้ในข้อ 3 จากนั้นหยดสารละลายในข้อ 2 ที่มียีสต์ย้อมสีลงไปบนสไลด์นี้อีก 1 หยด ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์
5. นำสไลด์นี้ไปศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์



ที่มา : www.biologycorner.com

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

แบบฝึกทักษะที่ 1.1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจงให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. สิ่งมีชีวิตพวกจุลินทรีย์ ได้แก่.....
2. การย่อยอาหารของราเป็นการย่อยแบบ.....
3. ยีสต์มีเอนไซม์.....ย่อย.....
4. โพรโทซัวที่ย่อยอาหารภายในเซลล์ หรือ.....
ได้แก่.....
5. อะมีบา นำอาหารเข้าสู่เซลล์โดยวิธี.....
และใช้อวัยวะที่เรียกว่า
6. พารามีเซียมจะใช้.....ที่อยู่บริเวณรอบๆ ร่องปากพัดโบกอาหารจะเข้าไปในไซโทพลาซึมจนอยู่ในสภาพที่เป็นฟูดแวคิวโอลโดยอาศัยเอนไซม์
จาก.....
7. อะมีบา เป็นโพรโทซัวที่เคลื่อนที่โดยอาศัย.....
8. พารามีเซียม เป็นโพรโทซัวที่เคลื่อนที่โดย.....

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

แบบฝึกทักษะที่ 1.2

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เห็นว่าข้อความถูกและทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อที่เห็นว่าข้อความผิด

-1) อวัยวะที่ทำหน้าที่ย่อยอาหารของแบคทีเรียคือกระเพาะอาหาร
-2) ฟูดแวคิวโอลเป็นอวัยวะที่ใช้ในกระบวนการย่อยอาหารของจุลินทรีย์
-3) อะมีบาใช้ส่วนไซโทพลาซึมที่เรียกว่าซูโดโพเดียมโอบล้อมอาหารเข้าสู่เซลล์
-4) พารามีเซียมใช้แฟกเจลลัมในการโบกพัดอาหารเข้าสู่ปาก
-5) เอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยอาหารอยู่นอกเซลล์ของยีสต์คืออินเวอร์เทส
-6) แบคทีเรียบางชนิดสามารถสังเคราะห์อาหารเองได้
-7) แบคทีเรียที่มีเซลล์แคปซูลหุ้มเพื่อป้องกันอันตรายและให้ความแข็งแรง
-8) กระบวนการย่อยอาหารของแบคทีเรียและพยาธิมีลักษณะที่เหมือนกัน
-9) มนุษย์นำจุลินทรีย์มาใช้พัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพและด้านอุตสาหกรรมต่างๆ
-10) ประโยชน์ของจุลินทรีย์ใช้เป็นยารักษาโรคได้

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

แบบฝึกทักษะที่ 1.3

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่โดยการนำข้อ ก- ข ทางด้านขวามาเติมหน้าข้อ 1-10

ข้อ	คำตอบ
.....1. ใช้อวัยวะที่เรียกว่าซูโดโพเดียมโอบล้อมอาหารเข้าสู่เซลล์	ก. รา
.....2. มีเอนไซม์อินเวอร์เทสใช้ในการย่อยสลายน้ำตาล	ข. พารามีเซียม
.....3. ใช้แฟกเจลลัมในการโบกพัดอาหารเข้าสู่ปาก	ค. อะมีบา
.....4. ย่อยอาหารภายในเซลล์โดยใช้เอนไซม์ไลโซโซมจากไลโซโซมปล่อยเข้าไปย่อยในพุดแควคิวโอล	ง. ยีสต์
.....5. มีเซลล์แคปซูลหุ้มเพื่อป้องกันอันตราย และให้ความแข็งแรง	จ. แบคทีเรีย
.....6. มนุษย์นำมาใช้พัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ และด้านอุตสาหกรรมต่างๆ	ฉ. จุลินทรีย์
.....7. รับอาหารจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เซลล์ทางร่องปาก (Oral - groove)	ช. ยูกลีนา
.....8. ย่อยอาหารซึ่งเป็นการย่อยภายในเซลล์ (Intracellular digestion) กากอาหารจะถูกกำจัดออกโดยการแพร่	
.....9. เคลื่อนที่ด้วยขนเซลล์ (Cilia) โดยซีเลียที่อยู่บริเวณร่องปากช่วยโบกพัดอาหารเข้าไปจนถึงปาก (Mouth)	
.....10. มีผนังเซลล์จึงไม่สามารถนำสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ได้ การย่อยอาหารจึงเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ (Extracellular digestion) โดยส่งน้ำย่อย หรือ เอนไซม์ออกมาย่อยสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กก่อนแล้วจึงดูดซึมสารโมเลกุลเล็กเข้าสู่เซลล์	

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

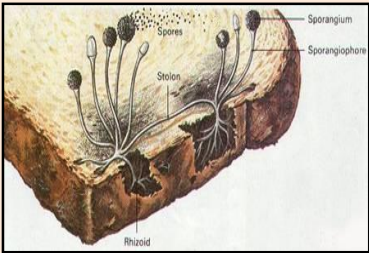
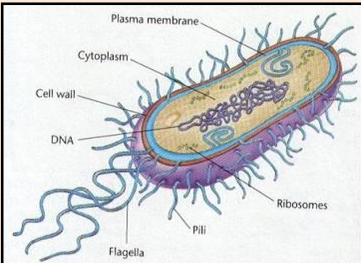
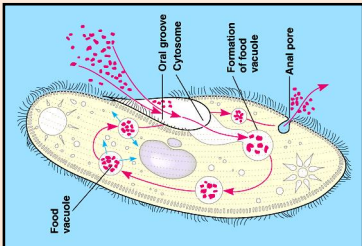
เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

แบบฝึกทักษะที่ 1.4

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง: ให้นักเรียนอธิบายการย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโพรทิสต์ดังต่อไปนี้

จุลินทรีย์และโพรทิสต์	กระบวนการย่อยอาหาร
 <p style="text-align: right;">ราขนมปัง</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
 <p style="text-align: right;">แบคทีเรีย</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p style="text-align: right;">อะมีบา</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
 <p style="text-align: right;">พารามีเซียม</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

แบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะ
ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เล่มที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การย่อยอาหารของพารามีเซียมเป็นแบบใด
 - ก. Extracellular digestion
 - ข. Endocellular digestion
 - ค. Intracellular digestion
 - ง. Intercellular digestion
2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของจุลินทรีย์
 - ก. จุลินทรีย์ทำให้พลังงานมีการหมุนเวียนในระบบนิเวศ
 - ข. จุลินทรีย์ช่วยในการถนอมอาหารเช่นน้ำปลาปลาร้า
 - ค. จุลินทรีย์ใช้ประโยชน์ในการย่อยสลายไวรัสก่อโรค
 - ง. ใช้จุลินทรีย์มาช่วยย่อยอาหารในกระเพาะของคน
3. อุตสาหกรรมในข้อใดที่ได้ประโยชน์จากการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์พวกแบคทีเรียและเชื้อราบางชนิด
 - ก. การหมักน้ำปลา
 - ข. การทำเต้าเจี้ยว
 - ค. การทำนมเปรี้ยวโยเกิร์ต
 - ง. ถูกทุกข้อ

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

4. การย่อยอาหารของพวกรา เกิดขึ้นโดยวิธีใด

- ก. นำอาหารเข้าไปย่อยในเซลล์โดยตรง
- ข. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แล้วแต่ละเซลล์ต่างดึงอาหาร

โมเลกุลเล็กที่ถูกย่อยแล้วมาย่อยต่อ

- ค. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แล้วแต่ละเซลล์ต่างได้รับอาหาร
- ง. ใช้กระบวนการ phagocytosis เหมือนอะมีบา

5. รามีกระบวนการอย่างไรจึงสามารถนำแบ่งไปใช้ในการเจริญเติบโตได้

- ก. ใช้กระบวนการฟิโนไซโทซิส
- ข. ใช้กระบวนการฟาโกไซโทซิส
- ค. มีเอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยแบ่ง
- ง. มีการย่อยแบ่งภายในเซลล์

6. การย่อยอาหารของแบคทีเรียเป็นแบบใด

- ก. Intercellular digestion
- ข. Extercellular digestion
- ค. Intracellular digestion
- ง. Extracellular digestion

7. การย่อยอาหารของโปรติสต์เซลล์เดียวเกิดขึ้นบริเวณใด

- ก. ฟูดแวคิวโอล (Food vacuole)
- ข. นิวเคลียส (Nucleus)
- ค. คอนแทรกไทล์แวคิวโอล (Contractile vacuole)
- ง. ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria)

8. ลักษณะเป็นถุงที่ทำหน้าที่เก็บอาหารของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว คือข้อใด

- ก. Cell membrane
- ข. Food vacuole
- ค. Lysosome
- ง. Cell wall

9. ข้อใดกล่าวผิด

- ก. กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีการย่อยอาหารนอกเซลล์เพราะมีผนังเซลล์จึงทำให้ไม่สามารถนำอาหารเข้าไปย่อยภายในเซลล์ได้
- ข. อะมีบาสามารถย่อยอาหารที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่กว่าเซลล์ได้
- ค. การย่อยอาหารคือกระบวนการทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงจนเซลล์นำไปใช้ประโยชน์ได้
- ง. พวกที่ย่อยอาหารภายในเซลล์จะอาศัยเอนไซม์จากถุงไลโซโซมในการย่อยอาหาร

10. วิธีการกินอาหารของอะมีบาและพารามีเซียมต่างกันอย่างไร

- ก. อะมีบามีซีเลียคอยโบกพัดอาหารเข้าทางขาเทียมพารามีเซียมมีซีเลียคอยพัดโบกเข้าทางร่องปาก
- ข. อะมีบามีขาเทียมพารามีเซียมมีซีเลีย
- ค. อะมีบามีวิธีการนำอาหารเข้าสู่เซลล์ด้วยวิธี Phagocytosis พารามีเซียมใช้ซีเลียที่อยู่บริเวณร่องปาก (Oral groove) โบกพัดอาหารเข้าสู่เซลล์
- ง. อะมีบาใช้ซีเลียที่อยู่บริเวณร่องปาก (Oral groove) โบกพัดอาหารเข้าสู่เซลล์พารามีเซียมมีวิธีการนำอาหารเข้าสู่เซลล์ด้วยวิธีฟาโกไซโทซิส (Phagocytosis)

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

รายงานการทำกิจกรรมเสริมทักษะที่ 1
เรื่อง การกินอาหารของพารามีเซียม
รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมาชิกกลุ่ม

1.....2.....
 3.....4.....
 5.....6.....

จุดประสงค์ของกิจกรรม

.....

บันทึกผลการศึกษา

พารามีเซียมใช้ซีเลียพัดโบกน้ำให้เข้าช่องปาก ยีสต์ที่ติดสีย้อมถูกพัดเข้าไปด้วย เมื่อ
 ยีสต์เข้าไปในเซลล์พารามีเซียมแล้ว จะอยู่ในฟูดแวคิวโอล ซึ่งจะค่อยๆ เปลี่ยนสภาพ
 จนกระทั่งถูกขับออกนอกเซลล์

เมื่อยีสต์เข้าสู่ฟูดแวคิวโอลของพารามีเซียมซึ่งมีน้ำย่อยอยู่ เซลล์ยีสต์จะเปลี่ยนสีจาก
 แดงเป็นม่วงหรือน้ำเงิน หลังจากนั้นเซลล์ยีสต์ถูกย่อยจนแตกออก

สรุปผล และอภิปราย

1. พารามีเซียมจะใช้ซีเลียที่อยู่บริเวณรอบๆ ช่องปากพัดโบกเอาเซลล์ยีสต์เข้าไปทาง
 ช่องปาก ต่อจากนั้นเซลล์ยีสต์จะเข้าสู่พารามีเซียมเกิดเป็นฟูดแวคิวโอล
2. ฟูดแวคิวโอลที่มีเซลล์ยีสต์อยู่ภายในจะมีไลโซโซมมาเชื่อมรวม และเอนไซม์ในไลโซ
 โซมจะย่อยเซลล์ยีสต์ และมีการย่อยอาหารภายในเซลล์

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. อะมีบา, เห็ด, รา, พารามีเซียม และแบคทีเรีย
2. การย่อยภายนอกเซลล์ (Extracellular digestion) โดยส่งน้ำย่อยหรือเอนไซม์ออกมาย่อยสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กก่อนแล้วจึงดูดซึมสารโมเลกุลเล็กเข้าสู่เซลล์
3. เอนไซม์อินเวอร์เทสในการย่อยสลายน้ำตาล
4. Intracellular digestion ได้แก่ อะมีบา พารามีเซียม และยูกลีนา
5. อะมีบานำอาหารจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เซลล์โดยวิธีฟาโกไซโตซิส โดยยื่นชูโตโปเดียม (Pseudopodium) ออกไปโอบล้อมอาหารทำให้อาหารตกเข้าไปอยู่ภายในเซลล์แล้วทำให้มีลักษณะเป็นถุงเรียกว่าฟิวซิโวล
6. ใช้ซีเลีย (Cilia) โดยอาศัยเอนไซม์ในไลโซโซม
7. แท้เทียม
8. ขนเซลล์หรือซีเลีย

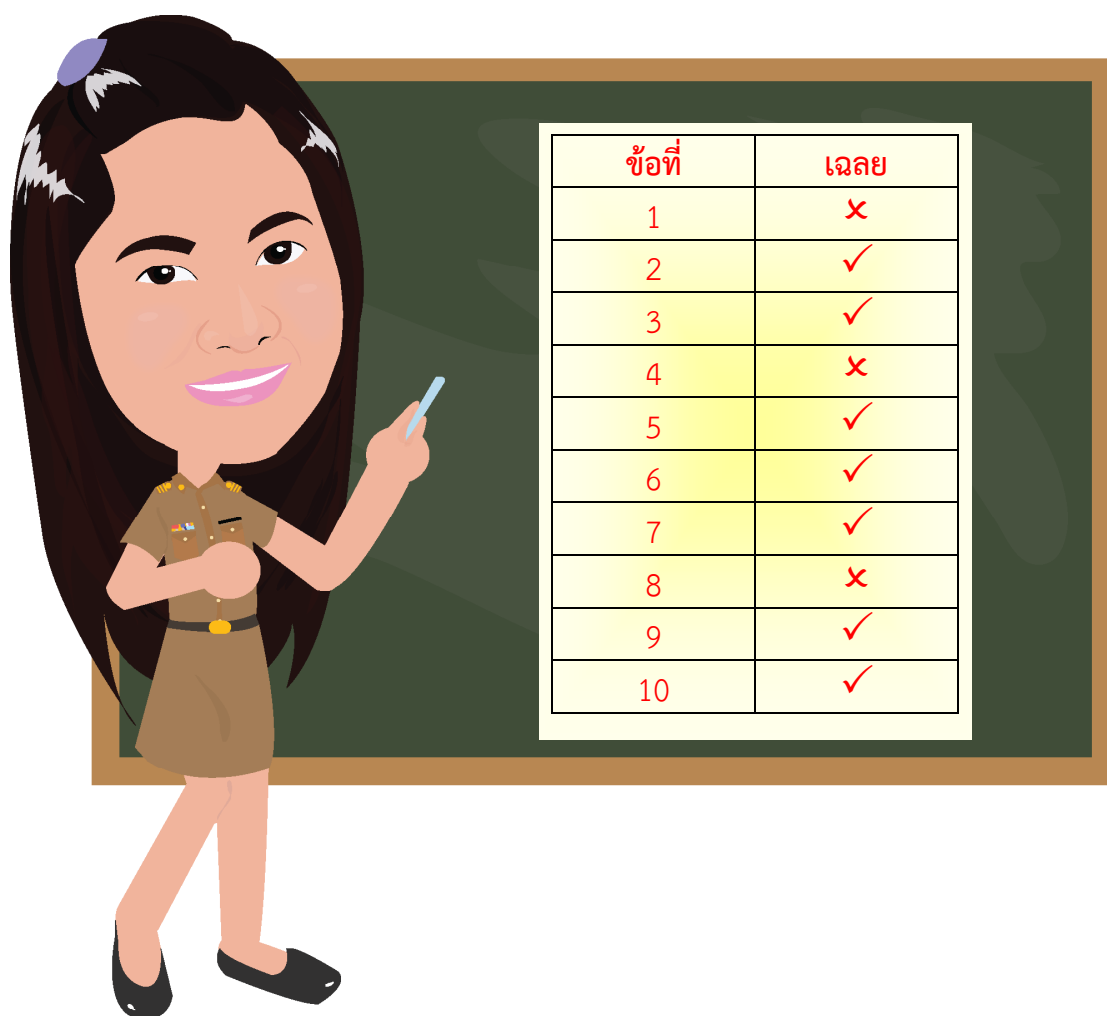
แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

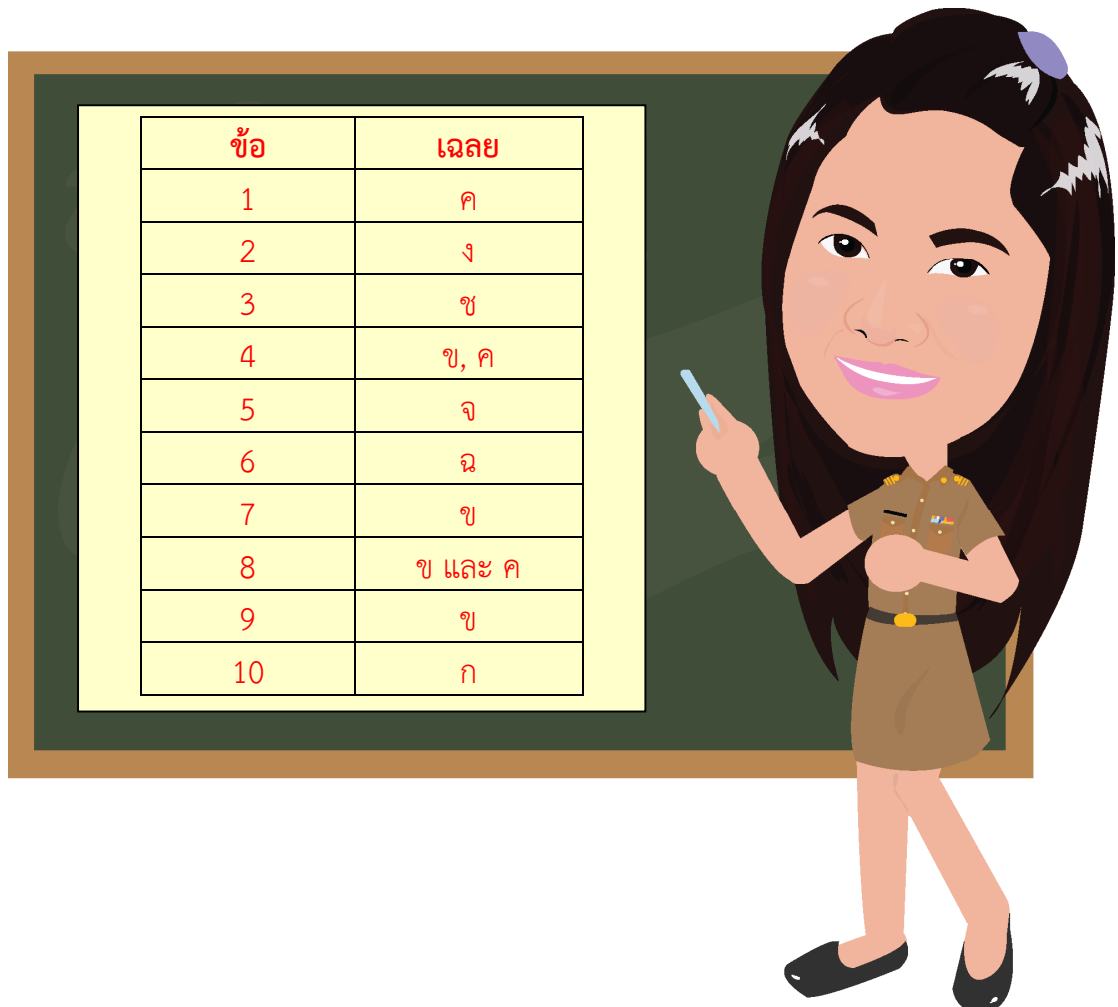
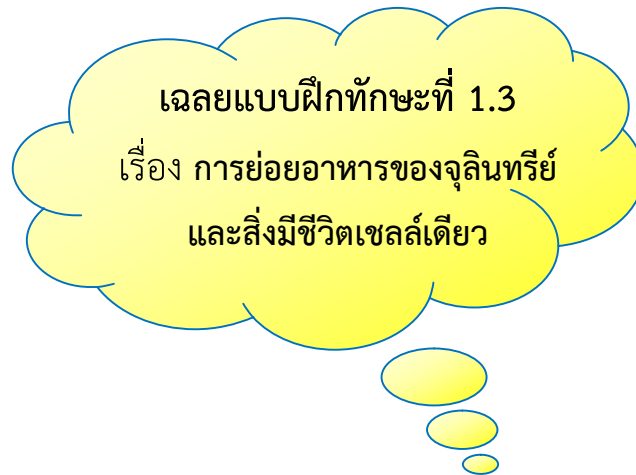
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.2

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1
เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว



แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.4

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จุลินทรีย์และโพรทิสต์	กระบวนการย่อยอาหาร
 <p>ราขนมปัง</p>	<p>การย่อยอาหารของราเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ (Extracellular digestion) โดยส่งน้ำย่อยหรือเอนไซม์ออกมาย่อยสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กก่อนแล้วจึงดูดซึมสารโมเลกุลเล็กเข้าสู่เซลล์</p>
 <p>แบคทีเรีย</p>	<p>การย่อยอาหารของแบคทีเรียเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ (Extracellular digestion) โดยส่งน้ำย่อยหรือเอนไซม์ออกมาย่อยสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กก่อนแล้วจึงดูดซึมสารโมเลกุลเล็กเข้าสู่เซลล์</p>
 <p>อะมีบา</p>	<p>จะนำอาหารเข้าสู่เซลล์โดยกระบวนการฟาโกไซโทซิส (Phagocytosis) โดยการยื่นส่วนไซโทพลาซึมที่เรียกว่าซูโดพอดียม (Pseudopodium) โอบล้อมอาหารเข้าสู่เซลล์เกิดเป็นฟูดแวคิวโอลแล้วไปรวมกับไลโซโซม (Lysosome) ซึ่งมีเอนไซม์ไลโซไซม์ (Lysozyme) อยู่มากมายจึงเกิดการย่อยจัดเป็นการย่อยแบบภายในเซลล์ (Intracellular digestion) สารที่ย่อยได้จะถูกดูดซึมเข้าสู่ไซโทพลาซึมในบริเวณใกล้เคียง</p>
 <p>พารามีเซียม</p>	<p>จัดเป็นการย่อยแบบภายในเซลล์ (Intracellular digestion) โดยจะใช้ซิเลีย (Cilia) ที่อยู่บริเวณช่องปาก (Oral groove) โบกพัดพาอาหารเข้าทางช่องปากที่มีช่องเปิดเรียกว่าไซโตสโตม (Cytostome) อาหารจะเข้าไปในไซโทพลาซึมจนอยู่ในสภาพที่เป็นฟูดแวคิวโอลแล้วอาหารจะถูกย่อยโดยเอนไซม์ในไลโซโซม เช่นเดียวกับอะมีบา</p>

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนแบบฝึกทักษะ
ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เล่มที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

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



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- . สสวท. หนังสือเรียนชีววิทยาเพิ่มเติมเล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2553.
- . สสวท. คู่มือครูรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติมเล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2553.
- เกษม ศรีพงษ์. คู่มือเตรียมสอบ O-NET A-NET ชีววิทยา. ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-6) ฉบับรวม ม. 4-5-6. ภูมิบัณฑิตการพิมพ์. 2537.
- ครูไฉน. การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว. เข้าถึงได้จาก http://www.pw.ac.th/main/website/sci/1_data.htm. (วันที่สืบค้นวันที่ 12 มีนาคม 2559)
- <http://student.ccbcmd.edu/gkiser/biotutorials/eustruct/phagocyt.html>. (วันที่สืบค้นวันที่ 12 มีนาคม 2559)
- www.biologycorner.com. (วันที่สืบค้นวันที่ 14 มีนาคม 2559)
- www.cartage.org.lb. (วันที่สืบค้นวันที่ 14 มีนาคม 2559)
- ทรง จิตประสาธ. การเขียนผลงานทางวิชาการที่เป็นเอกสาร. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, 2534.
- นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ และปรีชา สุวรรณพินิจ. จุลชีววิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- ประสงค์ หล้าสะอาด และจิตเกษม หล้าสะอาด. ชีววิทยา ม.4 เล่ม 1. กรุงเทพฯ: พ.ศ. พัฒนา จำกัด, 2552.
- ประดิษฐ์ เหล่าเนตร. สรุปเข้มชีววิทยาพื้นฐานและเพิ่มเติม ม.4 บริษัทสำนักพิมพ์ แม็ค จำกัด. กรุงเทพฯ. ซี วี แอล การพิมพ์. 2552.
- ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์ดอกหญ้าวิชาการ. แบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์ดอกหญ้าวิชาการ จำกัด. 2548.
- พจน์ แสงมณี. สรุปเข้มชีววิทยาพื้นฐานและเพิ่มเติม ม.4 บริษัทสำนักพิมพ์ แม็ค จำกัด. กรุงเทพฯ. อุดมศึกษา การพิมพ์. 2549.
- พัชนี สิงห์อาษา. ชีววิทยาสัตว์วิทยา 1 โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสอน, 2550.

แบบฝึกทักษะระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เล่มที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมชีววิทยาเพิ่มเติมเล่มที่ 1. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์คุรุสภา, 2550.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติมเล่มที่ 1. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์คุรุสภา, 2550.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมชีววิทยาเพิ่มเติมเล่มที่ 1. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์คุรุสภา, 2551.

Black L., J., & Black, J. G..Microbiology: principles and explorations. 7th ed. United States of America : Lehigh/Phoenix, 2008.