

ชุดกิจกรรม ระบบการย่อยอาหารและการสลายสารอาหาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชา ชีววิทยา

รหัสวิชา ว31241



ชุดที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

จัดทำโดย

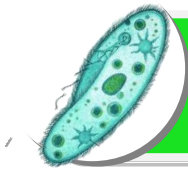
ขวัญ ตาใจ

โรงเรียนนิคมศิปปอนุสรณ์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 40

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้
รายวิชาชีววิทยา ว31241

หน่วยการเรียนรู้ ระบบการย่อยอาหารและการสลายสารอาหาร
เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา ว31241 หน่วยการเรียนรู้ ระบบการย่อยอาหารและการสลายสารอาหาร ระดับเซลล์ ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และ โปรโตซัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังต่อไปนี้

1. ครูต้องเตรียมวัสดุในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามจำนวนนักเรียน

1.2 อุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรม

1.3 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ กลุ่มละ 4-5 คน โดยความสามารถดังนี้

นักเรียนเรียนเก่ง

1 คน เรียนอ่อน 1 คน เรียนปานกลาง 2-3 คน

1.4 คอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องฉายโปรเจคเตอร์

2. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง ในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

3. ครูให้คำแนะนำและเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา ชีววิทยา ว31241 หน่วยการเรียนรู้ ระบบการย่อยอาหารและการสลายสารอาหาร ระดับเซลล์ ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอน ด้วย ความซื่อสัตย์และตั้งใจ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว
3. ปฏิบัติตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้
4. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามบัตรกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจสอบคำตอบได้จากเฉลยบัตรกิจกรรม
5. ศึกษาบัตรเนื้อหา แล้วทำบัตรฝึกเสริมทักษะและตรวจสอบคำตอบได้จากเฉลยบัตรฝึกเสริมทักษะ
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว
7. หากนักเรียนมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอนโดยทันที



สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

รายวิชาชีววิทยา ว31241

หน่วยการเรียนรู้ ระบบการย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโพรโตซัว

มาตรฐานการเรียนรู้เป้าหมาย

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโพรโตซัว



จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายกระบวนการย่อยอาหารของจุลินทรีย์เช่น แบคทีเรีย รา และ โปรโตซัวเช่น อะมีบา พารามีเซียมได้
2. วิเคราะห์ เปรียบเทียบกระบวนการย่อยอาหารของแบคทีเรีย รา อะมีบาและพารามีเซียมได้

ด้านทักษะ กระบวนการ

3. สังเกต ทดลอง อภิปราย และสรุปผล การทดลองเกี่ยวกับการย่อยของราได้
4. สืบค้นข้อมูล อภิปรายกระบวนการย่อยอาหารของแบคทีเรีย รา อะมีบาและพารามีเซียมได้
5. นำความรู้เกี่ยวกับการย่อยอาหารของจุลินทรีย์ มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

6. แสดงความเป็นคนมีความสนใจใฝ่รู้ และมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ในการเสาะแสวงหาความรู้

เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง



แบบทดสอบก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโพรโตซัว

คำชี้แจง

แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโพรโตซัว
นี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ก, ข, ค, ง จำนวน 10 ข้อๆ ละ 1 คะแนน ให้นักเรียนทำ
เครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. การย่อยอาหารของโพรโตซัวเกิดขึ้นบริเวณใด

- ก. คอนแทรกไทล์ แวกิวโอล (Contractile vacuole)
- ข. ฟูดแวกิวโอล (Food vacuole)
- ค. ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria)
- ง. นิวเคลียส (Nucleus)

2. กระบวนการกินอาหารของอะมีบาเป็นแบบใด

- ก. ฟาโกไซโทซิส (Phagocytosis)
- ข. พิโนไซโทซิส (Pinocytosis)
- ค. ออสโมซิส (Osmosis)
- ง. การแพร่ (Diffusion)

3. การย่อยอาหารของพวกรา เกิดขึ้นโดยวิธีใด

- ก. นำอาหารเข้าไปย่อยในเซลล์โดยตรง
- ข. ใช้กระบวนการ Phagocytosis เหมือนอะมีบา
- ค. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แล้วแต่ละเซลล์ต่างได้รับสารอาหาร
- ง. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แล้วแต่ละเซลล์ต่างดึงอาหาร
โมเลกุลเล็กที่ถูกย่อยแล้วมาย่อยต่อ

4. การย่อยอาหารของรา เป็นการย่อยอาหารแบบใด

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

5. การย่อยอาหาร(digestion) จะพบในสิ่งมีชีวิตใด

- ก. เฉพาะสัตว์
- ข. พืช และสัตว์
- ค. สัตว์ และโปรโตซัว
- ง. ทั้ง พืช สัตว์ และโปรโตซัว

6. กระบวนการกินอาหารของพารามีเซียมเป็นแบบใด

- ก. ฟาโกไซโทซิส (Phagocytosis)
- ข. พิโนไซโทซิส (Pinocytosis)
- ค. ออสโมซิส (Osmosis)
- ง. การแพร่ (Diffusion)

7. วิธีการกินอาหารของอะมีบา และพารามีเซียมต่างกันอย่างไร

- ก. อะมีบามีขาเทียม พารามีเซียมมีซีเลีย
- ข. อะมีบามีซีเลียคอยโบกพัดอาหารเข้าทางขาเทียม พารามีเซียมมีซีเลียคอยพัดโบกเข้าทางร่องปาก
- ค. อะมีบาใช้ซีเลียที่อยู่บริเวณร่องปาก (Oral groove) โบกพัดอาหารเข้าสู่เซลล์ พารามีเซียมมีวิธีการนำอาหารเข้าสู่เซลล์ด้วยวิธี Phagocytosis
- ง. อะมีบามีวิธีการนำอาหารเข้าสู่เซลล์ด้วยวิธี Phagocytosis พารามีเซียมใช้ซีเลียที่อยู่บริเวณร่องปาก (Oral groove) โบกพัดอาหารเข้าสู่เซลล์

8. โยเกิร์ต เกิดจากการย่อยอาหารของจุลินทรีย์กลุ่มใด

- ก. รา
- ข. แบคทีเรีย
- ค. อะมีบา
- ง. ยีสต์

9. ข้อใดกล่าวผิด

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

10. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของจุลินทรีย์

- ก. จุลินทรีย์ช่วยในการถนอมอาหารเช่น น้ำปลา ปลาร้า
- ข. จุลินทรีย์ทำให้พลังงานมีการหมุนเวียนในระบบนิเวศ
- ค. จุลินทรีย์ใช้ประโยชน์ในการย่อยสลายไวรัสก่อโรค
- ง. ใช้จุลินทรีย์มาช่วยย่อยอาหารในกระเพาะของคน





กระดาษคำตอบประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

แบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนนที่ได้

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

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

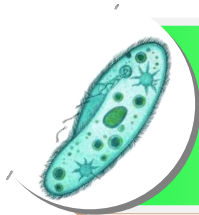


แนวความคิดหลัก

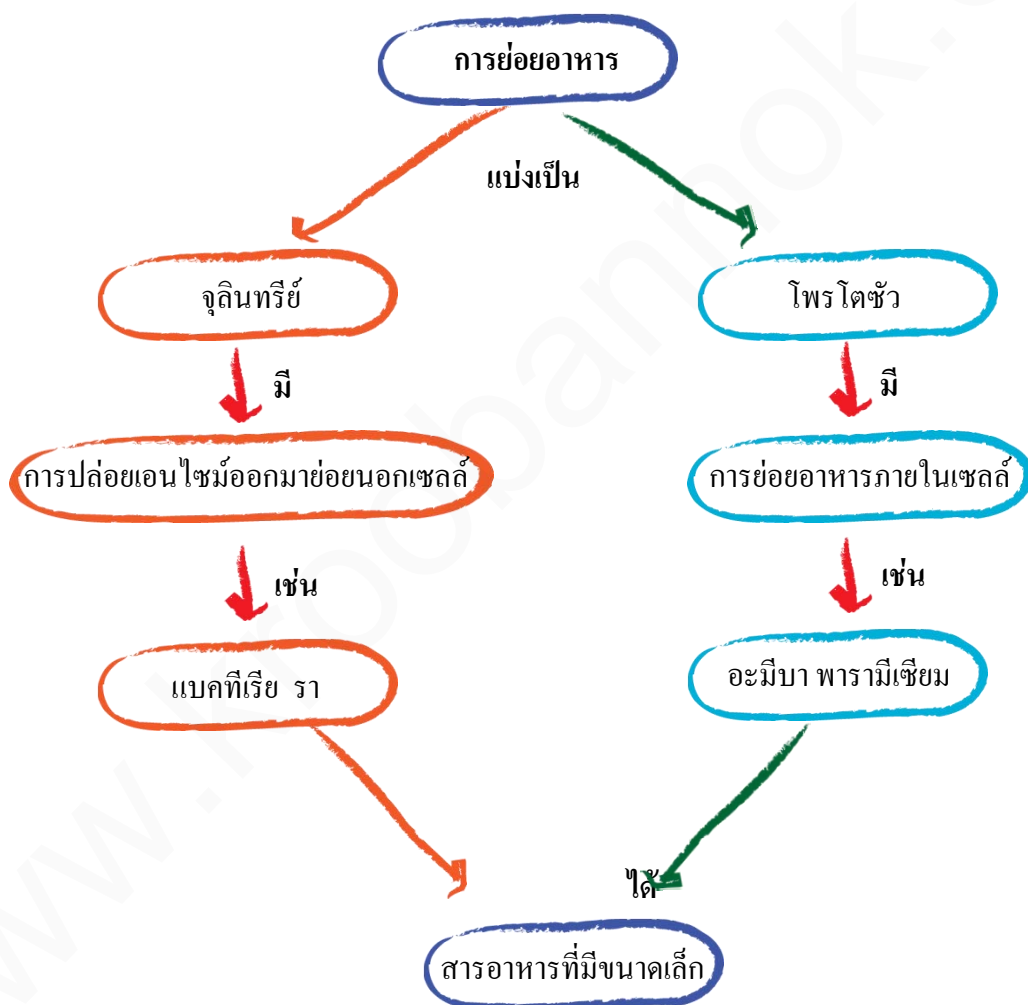
เรื่อง...การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

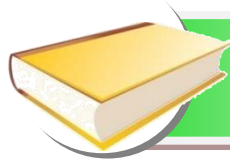
1. การย่อยอาหารของจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรียและรา มีผนังเซลล์จึงไม่สามารถนำสารโมเลกุลขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์ได้ ต้องใช้วิธีปล่อยน้ำย่อยหรือเอนไซม์ออกมาย่อยสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กก่อนดูดซึมสารโมเลกุลเล็กเข้าสู่เซลล์ เป็นการย่อยอาหารนอกเซลล์ (Extracellular digestion) การย่อยอาหารของแบคทีเรียและรา จะขึ้นอยู่กับชนิดของเอนไซม์กับสารนั้นทำให้เกิดความจำเพาะต่อสารที่จะทำให้จุลินทรีย์เจริญได้ ปัจจุบันมีการใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ในด้านการถนอมอาหารและการแปรรูปอาหาร
2. การย่อยอาหารของโปรโตซัว ได้แก่ อะมีบา พารามีเซียม ไม่มีระบบทางเดินอาหาร แต่อาศัยส่วนต่างๆของเซลล์ในการนำอาหารเข้าสู่เซลล์ มีการย่อยสารอาหารภายในเซลล์ โดยนำสารอาหารเข้าสู่เซลล์ด้วยวิธีฟาโกไซโทซิส พิโนไซโทซิส และย่อยด้วยเอนไซม์ในไลโซโซม ซึ่งเรียกว่า การย่อยอาหารภายในเซลล์ (Intracellular digestion)





ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้ เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว





ชุดที่ 1

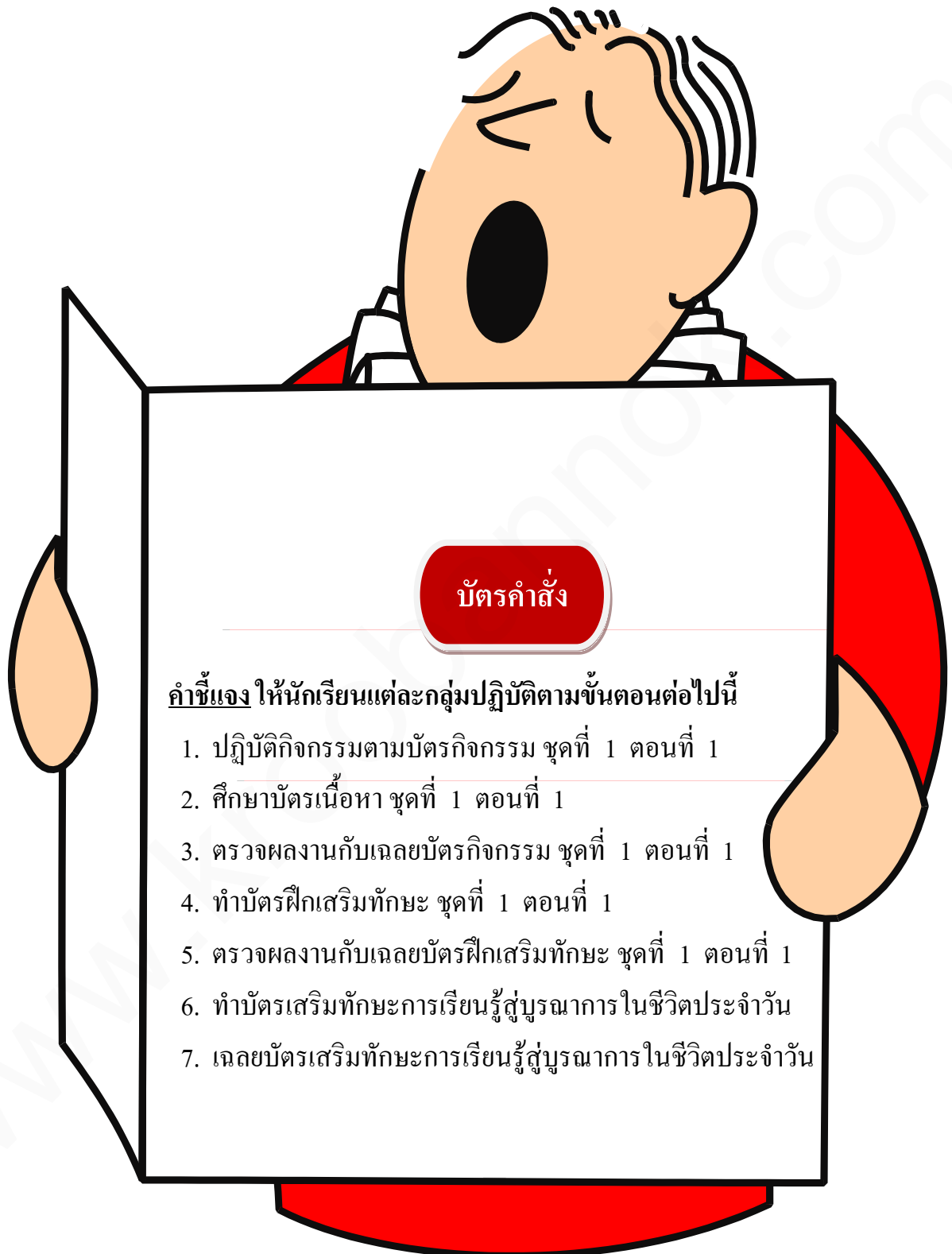
การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว
ตอนที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

เวลา 1 ชั่วโมง

ส่วนประกอบ มีดังนี้

1. บัตรคำสั่ง ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
2. บัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
3. บัตรเนื้อหา ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
4. บัตรฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
5. บัตรเสริมทักษะการเรียนรู้สู่บูรณาการในชีวิตประจำวัน
6. เฉลยบัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
7. เฉลยบัตรฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
8. เฉลยบัตรเสริมทักษะการเรียนรู้สู่บูรณาการในชีวิตประจำวัน





บัตรคำสั่ง

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ปฏิบัติกิจกรรมตามบัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
2. ศึกษาบัตรเนื้อหา ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
3. ตรวจสอบผลงานกับเฉลยบัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
4. ทำบัตรฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
5. ตรวจสอบผลงานกับเฉลยบัตรฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1 ตอนที่ 1
6. ทำบัตรเสริมทักษะการเรียนรู้สู่บูรณาการในชีวิตประจำวัน
7. เฉลยบัตรเสริมทักษะการเรียนรู้สู่บูรณาการในชีวิตประจำวัน

บัตรกิจกรรม**ชุดที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว****ตอนที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว****ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)****คำชี้แจง**

ให้นักเรียนดูภาพจากสถานการณ์ต่างๆ ต่อไปนี้ ร่วมกันคิดและระดมสมอง แล้วตอบปัญหาต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง อาหารของฉัน**สถานการณ์ที่ 1**

รูปที่ 1.1 แสดงขนมปังที่วางไว้
ที่มา : ขวัญ ตาใจ . (2553). ภาพถ่าย.

1. จะเกิดอะไรขึ้น หากเราวางอาหารทิ้งไว้ 6 วัน

ตอบ

2. นักเรียนคิดว่าอาหารนั้น ยังเหมือนเดิมหรือเปลี่ยนแปลงไป

ตอบ



ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง อาหารของนั้

จุดประสงค์

1. สังเกต สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกระบวนการย่อยอาหารของแบคทีเรีย และรา

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|--------------------------|------|
| 1. อาหาร 1 | ชนิด |
| 2. ขวดโหลใสพร้อมฝา 1 ขวด | |
| 3. กล้องถ่ายรูป 1 | ตัว |

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนนำอาหารใส่ในขวดโหลพร้อมปิดฝา
2. ตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง
3. ถ่ายรูปอาหารในมุมเดียวกันตลอดเช้าและเย็นเป็นเวลา 6 วัน(ทำนอกเวลาเรียน)
4. นำรูปถ่ายที่ได้มาวางเรียงลำดับตามวันและเวลา
5. สังเกตและบันทึกผลความเปลี่ยนแปลงของอาหาร
6. นักเรียนลองสังเกตอาหารของตนเองและของเพื่อนว่าเปลี่ยนแปลงเหมือนหรือต่างกันอย่างไร จากรูปถ่ายของแต่ละกลุ่ม



บันทึกผลการทดลอง

ภาพเข้าวันที่	สิ่งที่สังเกตได้	ภาพเย็นวันที่	สิ่งที่สังเกตได้
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	



ขันอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

คำชี้แจง จากผลการทำกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง อาหารของัน ให้นักเรียนตอบคำถาม ต่อไปนี้

1. จากผลการทำกิจกรรม ลักษณะอาหารมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

2. ถ้าอาหารมีเปลี่ยนแปลงนักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด

.....

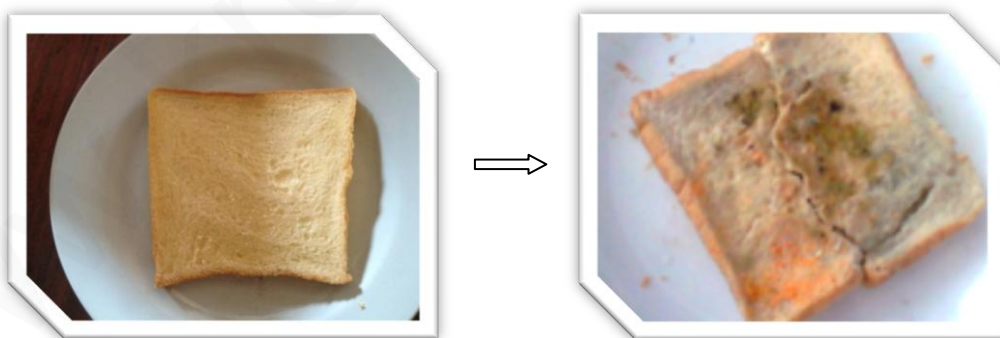
.....

3. กลุ่มของเพื่อนมีผลแตกต่างจากกลุ่มของนักเรียนหรือไม่ ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2



รูปที่ 1.2 แสดงขนมปังที่วางไว้ 6 วัน
ที่มา : ขวัญ ตาใจ . (2553). ภาพถ่าย.

สถานการณ์ที่ 3



รูปที่ 1.3 ขนมห้างขึ้นรา

ที่มา : Quick-Lapse. (24 สิงหาคม 2554). Moldy bread [Video file]. Video posted to

<http://www.youtube.com/watch?v=CcuWuKLoCmU>

1. จากรูปสถานการณ์ที่ 2 และวิดีโอจากสถานการณ์ที่ 3 ลักษณะขนมปังบริเวณที่ราขึ้นแตกต่างจากบริเวณใกล้เคียงอย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

2. ความแตกต่างที่สังเกตได้น่าจะมาจากสาเหตุใด

.....

3. นักเรียนรู้อย่างไรว่ารานำแป้งจากขนมปังไปใช้

.....

4. ราที่เกิดขึ้น บนขนมปังมีกระบวนการอย่างไร จึงจะสามารถนำแป้งไปใช้ได้

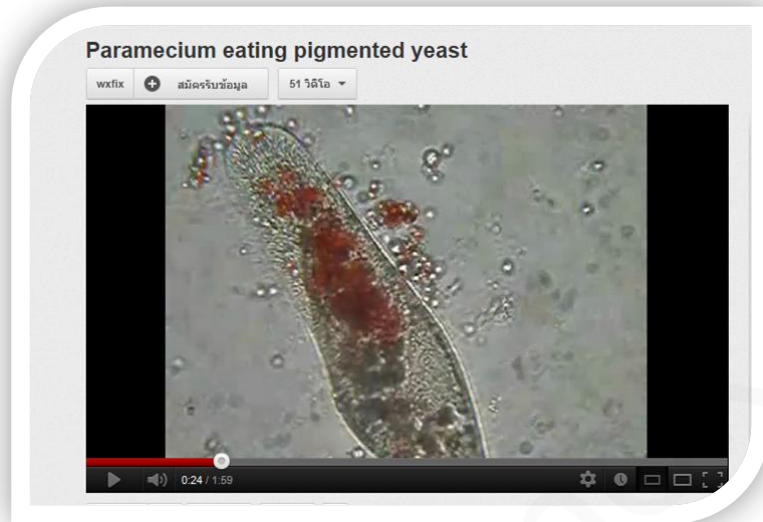
.....

5. นักเรียนจะสรุปผลจากปรากฏการณ์นี้ ได้อย่างไร

.....

.....

สถานการณ์ที่ 4



รูปที่ 1.4 พารามีเซียมกินยีสต์ที่ข้อมสีแดงเข้าไปในเซลล์

ที่มา : wxfix. (24 สิงหาคม 2554). Paramecium eating pigmented yeast [Video file]. Video posted to <http://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&v=l9ymaSzcsdY&NR=1>

1. พารามีเซียมมีวิธีการกินยีสต์อย่างไร

.....

.....

2. เซลล์ของยีสต์เมื่อเข้าสู่ภายในเซลล์ของพารามีเซียมแล้วมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่
อย่างไร

.....

.....

สถานการณ์ที่

5



รูปที่ 1.5 อะมีบากินพารามีเซียม 2 ตัว

ที่มา : Vijayantv's channel . (1 กันยายน 2554). Amoeba eats two paramecia (Amoeba's lunch)

[Video file]. Video posted to <http://www.youtube.com/watch?v=pvOz4V699gk>

1. อะมีบามีวิธีการกินพารามีเซียมอย่างไร

.....

.....

2. เซลล์ของพารามีเซียมเมื่อเข้าสู่ภายในเซลล์ของอะมีบาแล้วมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่อย่างไร

.....

.....

3. อะมีบา พารามีเซียมมีกระบวนการย่อยอาหารเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

4. การย่อยอาหารของจุลินทรีย์ เช่น รา และโพรโตซัวเช่น อะมีบา มีกระบวนการย่อยอาหารเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....



ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)



คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาแล้วให้นักเรียนทำบัตรฝึกเสริมทักษะชุดที่ 1 ตอนที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุป เกี่ยวกับ การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว ลง ในกระดาษปรู๊ฟ (Newsprint) ที่ครูแจกให้ แล้วส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน
3. ให้นักเรียนทำบัตร เสริมทักษะการเรียนรู้สู่บูรณาการในชีวิตประจำวัน ชุดที่ 1 ตอนที่ 1 การถนอมอาหารและของใช้

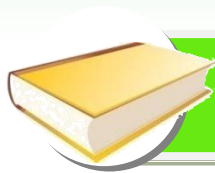


ขั้นประเมิน (Evaluation)



คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนสลับกันประเมินแบบเพื่อนคู่คิด แล้วคะแนน ในบัตรฝึกเสริมทักษะชุดที่ 1 ตอนที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว
2. ให้นักเรียนบันทึกคะแนนลงในแบบประเมินกระบวนการกลุ่มของแต่ละกลุ่ม จากการนำเสนอแบบสรุปเกี่ยวกับ การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัวแล้วเลือกกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด ดิคป้ายเสนอแบบสรุป เกี่ยวกับผลงานดีเด่น
3. ให้นักเรียนสลับกันประเมินแบบเพื่อนคู่คิด แล้วลงคะแนน ในบัตรเสริมทักษะการเรียนรู้สู่บูรณาการในชีวิตประจำวัน ชุดที่ 1 ตอนที่ 1 การถนอมอาหารและของใช้



บัตรเนื้อหา ชุดที่ 1

ตอนที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโพรโตซัว

1. ความหมายของการย่อยอาหาร

การย่อยอาหาร (**Digestion**) คือ กระบวนการแปรสภาพอาหารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ให้มีโมเลกุลเล็กลง จนสามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์ได้

2. รูปแบบการย่อยอาหาร

การย่อยภายในเซลล์ (**Intracellular digestion**) คือ การที่เซลล์นำอาหารเข้าไปภายในจนทำให้เกิดถุงอาหาร (Food vacuole) แล้วใช้น้ำย่อยย่อยอาหารในเซลล์

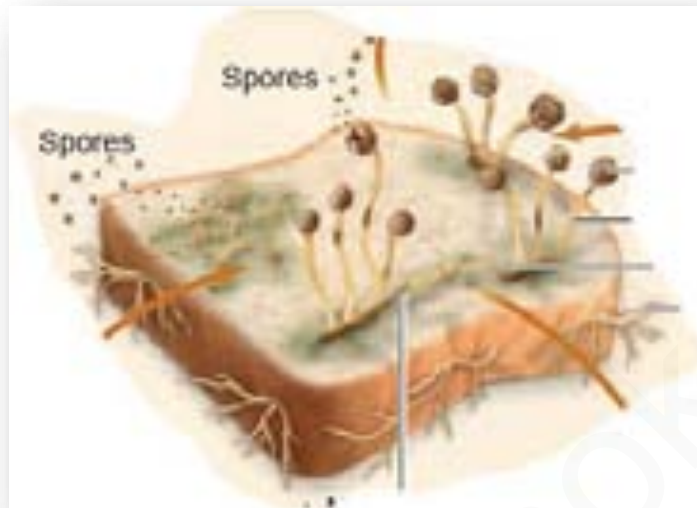
การย่อยภายนอกเซลล์ (**Extracellular digestion**) คือ การที่เซลล์ขับน้ำย่อยออกมาย่อยอาหารนอกเซลล์จนกลายเป็นโมเลกุลเล็ก ๆ แล้วดูดซึมไปใช้ประโยชน์

3. การย่อยอาหารของจุลินทรีย์

เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีผนังเซลล์ จึงไม่สามารถนำสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ได้

3.1 ราและแบคทีเรียบางชนิด

โดยปล่อยเอนไซม์ออกมานอกเซลล์ เพื่อย่อยสารอินทรีย์จนเป็นสารอาหารโมเลกุลเล็ก (Extracellular digestion) แล้วจึงดูดซึมเข้าสู่เซลล์ ส่วนใหญ่จะมีการดำรงชีวิตเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ บางชนิดมนุษย์นำความรู้มาใช้ประโยชน์ด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม นำมาบำบัดน้ำเสีย ย่อยสลายคราบน้ำมันนำมาผลิตกระแสไฟฟ้า ทำให้มีการย่อยสลายอินทรีย์สารเกิดการฟุ้งกระจายของซากพืชและสัตว์เกิดอิมพัสทำให้ดินสมบูรณ์



รูปที่ 1.6 แสดงการเจริญของรา

ที่มา : Mason, K., Losos, J., & Singer, S., 2008, p 621

4. การย่อยอาหารของโปรโตซัว

เป็นพวกโปรโตซัวที่มีลักษณะคล้ายสัตว์ เพราะสร้างอาหารเองไม่ได้ และไม่มีผนังเซลล์ สามารถเคลื่อนที่ได้ จะย่อยอาหารภายในเซลล์ หากอาหารจะถูกกำจัดออกโดยการแพร่ เช่น อะมีบา พารามีเซียม ดังรายละเอียด ดังนี้

3.1 อะมีบา (Amoeba)

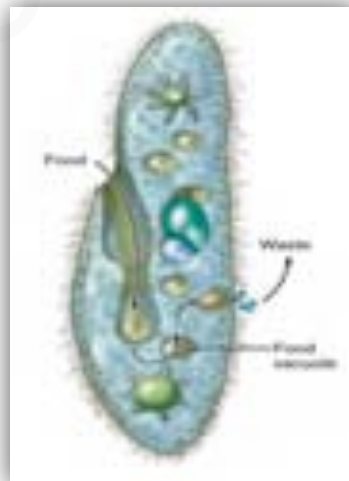
เป็นโปรโตซัวเคลื่อนที่โดยใช้เท้าเทียม (Pseudopodium) มีการนำอาหารเข้าสู่เซลล์ โดยกระบวนการเอนโดไซโทซิส (Phagocytosis) โดยการสร้างเท้าเทียม โอบล้อมอาหารเข้าสู่เซลล์ เกิดเป็นฟูดแวคิวโอล (Food vacuole) แล้วไปรวมกับไลโซโซม (Lysosome) ซึ่งมีเอนไซม์ไลโซไซม์ (Lysozyme) เกิดการย่อยแบบภายในเซลล์ขึ้น หากอาหารหรือสารที่ย่อยไม่ได้จะถูกขับออกจากเยื่อหุ้มเซลล์ โดยแตกทะลุออกทางเยื่อหุ้มเซลล์ (Egestion)



รูปที่ 1.7 แสดงการกินอาหารของอะมีบา
ที่มา : Black, L. J., & Black, J. G., 2008, p 102

4.2. พารามีเซียม (Paramecium)

เป็นโพรโตซัวที่เคลื่อนที่ด้วยขนเซลล์ (Cilia) การกินอาหารคล้ายกับอะมีบา โดยมีการนำอาหาร บริเวณช่องปาก (Oral groove) โดยมีซิเลีย โบกพัดพาอาหารเข้าทางช่องปาก อาหารจะเข้าไปใน ไซโทพลาซึมจนอยู่ในสภาพที่เป็นฟูดแวคิวโอล เรียกกระบวนการกินแบบนี้ว่าพินไซโทซิส (Pinocytosis) แล้วอาหารจะถูกย่อยโดยเอนไซม์ในไลโซโซม เช่นเดียวกับอะมีบา



รูปที่ 1.8 แสดงการกินอาหารของพารามีเซียม
ที่มา : Hoefnagels, M., 2009, p 640



บัตรฝึกเสริมทักษะ

ชุดที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

ตอนที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านคำถามและเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. อะมีบามีการกินและย่อยอาหาร อย่างไร

.....

.....

2. อาหารที่อะมีบากินนั้นมีขนาดใหญ่หรือเล็กกว่าตัวอะมีบา

.....

3. นักเรียนจงเปรียบเทียบการย่อยอาหารของพารามีเซียมและอะมีบา ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....

.....

4. นักเรียนจงเปรียบเทียบการย่อยอาหารของราและแบคทีเรีย ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....

.....

5. นักเรียนจงเปรียบเทียบการย่อยอาหารของพารามีเซียม อะมีบา กับ รา และแบคทีเรีย ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....

ได้คะแนน..... จากคะแนนเต็ม 5

ลงชื่อเพื่อนคู่คิด

ลงชื่อ..... เลขที่.....



บัตรเสริมทักษะการเรียนรู้บูรณาการในชีวิตประจำวัน

ชุดที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโพรโตซัว

ตอนที่ 1 การถนอมอาหารและของใช้

คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลการถนอมอาหารและของใช้ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน



ชื่อผลิตภัณฑ์ ปลาตากแห้ง

หลักการ

ประยุกต์ไปใช้กับ



ชื่อผลิตภัณฑ์ ผลไม้แช่อิ่ม

หลักการ

ประยุกต์ไปใช้กับ

ประยุกต์ไปใช้กับ

ประยุกต์ไปใช้กับ

ประยุกต์ไปใช้กับ

ได้คะแนน..... จากคะแนนเต็ม 5

ลงชื่อเพื่อนคู่คิด

ลงชื่อ.....เลขที่.....



เฉลยบัตรกิจกรรม ชุดที่ 1

การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

ตอนที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

1. ขั้นสร้างความสนใจ

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพ แล้วเตรียมอภิปรายร่วมกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียนแล้วตอบคำถาม

กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ขนบปิ้งของฉันทายไปไหน

สถานการณ์ที่ 1



รูปที่ 1.1 แสดงขนบปิ้งที่วางไว้
ที่มา : ขวัญ ตาใจ . (2553). ภาพถ่าย.

1. จะเกิดอะไรขึ้น ถ้าเราวางอาหารทิ้งไว้ 6 วัน


แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน เช่น ปริมาณอาหารจะลดลง ขณะที่ปริมาณราหรือจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น

2. นักเรียนคิดว่าอาหารยังเหมือนเดิมหรือเปลี่ยนแปลงไป

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน เช่น ไม่เหมือนเดิม อาหารมีราหรือแบคทีเรียเจริญเติบโต และอาหารจะเหี่ยวลงเรื่อยๆ

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

ตัวอย่างบันทึกผลการทดลอง

ภาพเช้าวันที่	สิ่งที่สังเกตได้	ภาพเย็นวันที่	สิ่งที่สังเกตได้
1 	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง		ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2 	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง		ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
3 	ขนมปังเริ่มม้วนห่อตัว		ขนมปังเริ่มแข็งกว่าเดิม

ภาพเช้าวันที่	สิ่งที่สังเกตได้	ภาพเย็นวันที่	สิ่งที่สังเกตได้
4 	เริ่มมีจุดสีดำขึ้น		จุดดำๆขึ้น
5 	มีจุดแดงส้ม ดำ เขียว ขึ้นบนขนม ปัง		มีจุดส้ม ดำ เขียว ขึ้น บนขนมปัง
6 	จุดสีต่างๆเพิ่มขึ้น ขนมปังแห้งแข็ง จนแตกง่าย		จุดสีต่างๆเพิ่มขึ้น และ เนื้อขนมปังหายไป บางส่วน

3. ชั้นลงข้อสรุป

คำชี้แจง จากผลการทำกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง อาหารของฉันทน์ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากผลการทำกิจกรรม ลักษณะอาหารมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับชนิดของอาหาร ตัวแปรที่นักเรียนไม่ได้ควบคุม เช่น ความชื้น หรือสภาพบางอย่างที่ไม่เหมาะสมกับการเจริญของจุลินทรีย์ ตัวอย่างการตอบเช่น เนื้ออาหารบริเวณนั้นจะหายไปบางส่วน

2. ถ้าอาหารมีเปลี่ยนแปลงนักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด

แนวคำตอบ จุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโต โดยย่อยอาหารเป็นแหล่งพลังงานได้

3. กลุ่มของเพื่อนมีผลแตกต่างจากกลุ่มของนักเรียนหรือไม่ ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับผลการสังเกตแต่ละกลุ่ม ในการเลือกชนิดของอาหารและปัจจัยที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

สถานการณ์ที่ 2 และสถานการณ์ที่ 3

1. จากรูปสถานการณ์ที่ 2 และวิดีโอจากสถานการณ์ที่ 3 ลักษณะขนมปังบริเวณที่ราขึ้นแตกต่างจากบริเวณใกล้เคียงอย่างไร จงอธิบาย

แนวคำตอบ เนื้อขนมปังจะหายไปบางส่วน ตรงบริเวณที่มีราเจริญเติบโต

2. ความแตกต่างที่สังเกตได้น่าจะมาจากสาเหตุใด

แนวคำตอบ ราน่าจะย่อยอาหารให้เป็นแหล่งพลังงานและใช้ในการเจริญเติบโต

3. นักเรียนรู้ได้อย่างไรว่าราน่าแบ่งจากขนมปังไปใช้

แนวคำตอบ เนื้อขนมปังประกอบด้วยแป้ง และเนื้อบริเวณที่มีราเจริญอยู่ค่อยๆ หายไป

4. ราที่เกิดขึ้น บนขนมปังมีกระบวนการอย่างไร จึงจะสามารถนำแป้งไปใช้ได้

แนวคำตอบ แป้งมีโมเลกุลขนาดใหญ่ งามีลักษณะเป็นเส้นใย มีผนังเซลล์ รางจะต้องปล่อยเอนไซม์มาย่อยแป้งให้มีโมเลกุลขนาดเล็กก่อนดูดซึมเข้าไปในเซลล์

5. นักเรียนจะสรุปผลจากปรากฏการณ์นี้ ได้อย่างไร

แนวคำตอบ เนื้อขนมปังบริเวณที่มีราเจริญเติบโต เนื้อขนมปังจะหายไปบางส่วน แสดงว่ามีการย่อยขนมปังเป็นอาหาร

สถานการณ์ที่ 4

1. พารามีเซียมมีวิธีการกินยีสต์อย่างไร

แนวคำตอบ พารามีเซียมจะใช้ซิเลียที่อยู่บริเวณรอบๆ ร่องปากพัดโบกเอาเซลล์ยีสต์เข้าไปทางร่องปาก ต่อจากนั้นเซลล์ยีสต์จะเข้าสู่พารามีเซียมเกิดเป็นฟูดแวคิวโอล

2. เซลล์ของยีสต์เมื่อเข้าสู่ภายในเซลล์ของพารามีเซียมแล้วมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่อย่างไร

แนวคำตอบ ฟูดแวคิวโอลที่มีเซลล์ยีสต์อยู่ภายในจะมีไลโซโซมมาเชื่อมรวม และเอนไซม์ในไลโซโซมจะย่อยเซลล์ยีสต์

สถานการณ์ที่ 5

1. อะมีบามีวิธีการกินพารามีเซียมอย่างไร

แนวคำตอบ โดยใช้การไหลของไซโทพลาสซึมโอบล้อมรอบเซลล์พารามีเซียมแล้วห่อหุ้มกลายเป็นถุงฟูดแวคิวโอล

2. เซลล์ของพารามีเซียมเมื่อเข้าสู่ภายในเซลล์ของอะมีบาแล้วมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่อย่างไร

แนวคำตอบ ฟูดแวคิวโอลที่มีเซลล์พารามีเซียมอยู่ภายในจะมีไลโซโซมมาเชื่อมรวม และเอนไซม์ในไลโซโซมจะย่อยเซลล์พารามีเซียม

3. อะมีบา พารามีเซียมมีกระบวนการย่อยอาหารเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ ฟูดแวกิวโอลที่มีเซลล์ยีสต์อยู่ภายในจะมีไลโซโซมมาเชื่อมรวม และเอนไซม์ในไลโซโซมจะย่อยเซลล์ยีสต์

4. การย่อยอาหารของจุลินทรีย์ เช่น รา และโปรโตซัวเช่น อะมีบา มีกระบวนการย่อยอาหารเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ อะมีบาและพารามีเซียมมีการย่อยอาหารภายในเซลล์ ส่วนรามีการย่อยอาหารภายนอกเซลล์





เฉลยบัตรฝึกเสริมทักษะ

ชุดที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโพรโตซัว

ตอนที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโพรโตซัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านคำถามและเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. อะมีบามีการกินและย่อยอาหาร อย่างไร

แนวคำตอบ สร้างถุงอาหาร(food vacuole) และนำถุงไลโซโซมมาหลอมรวมกับถุงอาหาร แล้วย่อยภายในถุงนั้น

2. อาหารที่อะมีบากินนั้นมีขนาดใหญ่หรือเล็กกว่าตัวอะมีบา

แนวคำตอบ ขนาดเล็กกว่า

3. นักเรียนจงเปรียบเทียบการย่อยอาหารของพารามีเซียมและอะมีบา ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ เหมือนกันคือมีการสร้างถุงอาหาร และย่อยภายในเซลล์ แต่วิธีการนำอาหารเข้าเซลล์ต่างกัน คือ อะมีบามีการสร้างกินอาหารแบบฟาโกไซโทซิส ส่วนพารามีเซียมใช้วิธีพิโนไซโทซิส

4. นักเรียนจงเปรียบเทียบการย่อยอาหารของราและแบคทีเรีย ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ เนื้อขนมปังบริเวณนั้นจะหายไปบางส่วน

5. นักเรียนจงเปรียบเทียบการย่อยอาหารของพารามีเซียม อะมีบา กับ รา และแบคทีเรีย ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ ราและแบคทีเรียมีการย่อยอาหารภายนอกเซลล์ ส่วนพารามีเซียม และอะมีบา มีอวัยวะย่อยภายในเซลล์





เฉลยบัตรเสริมทักษะการเรียนรู้บูรณาการในชีวิตประจำวัน

ชุดที่ 1 การข่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

ตอนที่ 1 การถนอมอาหารและของใช้

คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลการถนอมอาหารและของใช้ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน



ชื่อผลิตภัณฑ์ ปลาตากแห้ง

หลักการ ตากแดดเพื่อให้ไล่น้ำออกจากอาหาร
ทำให้อาหารมีลักษณะแห้ง จุลินทรีย์จึง
เจริญเติบโตได้ยาก อาหารจึงเก็บไว้ได้นาน

ประยุกต์ไปใช้กับอาหารอบแห้งทุกชนิด



ชื่อผลิตภัณฑ์ ผลไม้แช่อิ่ม

หลักการ ให้อาหารอิมด้วยน้ำตาล ทำให้
จุลินทรีย์เจริญได้ยาก

ประยุกต์ไปใช้กับอาหารแช่เค็ม หรือแช่อิ่ม



ชื่อผลิตภัณฑ์ มะม่วงแผ่น

หลักการ

นำมะม่วงมาทวนให้มีความเข้มข้นโดยไล่น้ำ

ออกด้วยการตากแดด

ประยุกต์ไปใช้กับ สับปะรดกวน ทุเรียนกวน



ชื่อผลิตภัณฑ์ นมพลาสติกเจอร์ไรส์

หลักการ ใช้ความร้อนฆ่าจุลินทรีย์บางส่วนให้ตาย

แล้วเก็บที่อุณหภูมิต่ำเพื่อให้จุลินทรีย์ที่ยังไม่ตาย

ไม่สามารถเจริญเติบโตได้

ประยุกต์ไปใช้กับ อาหารแช่เย็น

ผลการวิเคราะห์สารก่อภูมิแพ้ในกะปิ	
ตัวอย่างที่ส่งตรวจ	สารก่อภูมิแพ้ที่พบ (พบ/ไม่พบ)
กะปิ อำเภอเมืองสงขลา	ไม่พบ
กะปิ อำเภอเมืองสงขลา	ไม่พบ
กะปิ อำเภอเมืองสงขลา	ไม่พบ
กะปิ อำเภอเมืองสงขลา	ไม่พบ
กะปิ อำเภอเมืองสงขลา	ไม่พบ

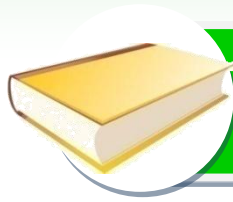
ชื่อผลิตภัณฑ์ สารกันบูด

หลักการ ช่วยชะลอหรือยับยั้งการเจริญเติบโตและ

ทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียของอาหาร

ประยุกต์ไปใช้กับ ใส่น้ำในเครื่องดื่ม น้ำหวาน

น้ำอัดลม เกล็ด แยม



ชุดที่ 1

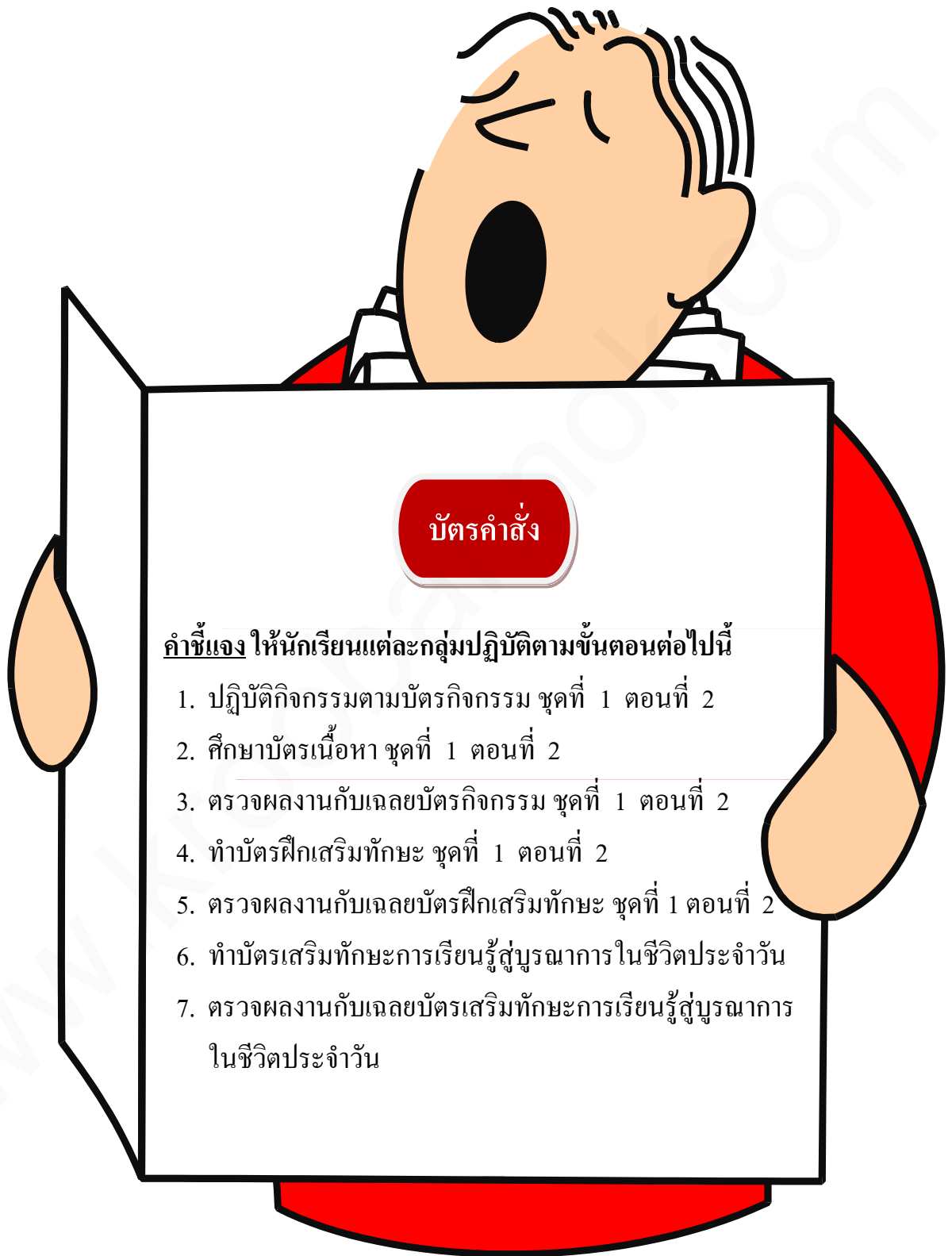
ชุดที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว
ตอนที่ 2 ประโยชน์ที่เกิดจากการย่อยของจุลินทรีย์

เวลา 1 ชั่วโมง

ส่วนประกอบ มีดังนี้

1. บัตรคำสั่ง ชุดที่ 1 ตอนที่ 2
2. บัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 2
3. บัตรเนื้อหา ชุดที่ 1 ตอนที่ 2
4. บัตรฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1 ตอนที่ 2
5. บัตรเสริมทักษะการเรียนรู้สู่บูรณาการในชีวิตประจำวัน
5. เฉลยบัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 2
6. เฉลยบัตรฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1 ตอนที่ 2
7. เฉลยบัตรเสริมทักษะการเรียนรู้สู่บูรณาการใน





บัตรคำสั่ง

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

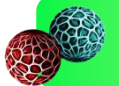
1. ปฏิบัติกิจกรรมตามบัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 2
2. ศึกษาบัตรเนื้อหา ชุดที่ 1 ตอนที่ 2
3. ตรวจสอบผลงานกับเฉลยบัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 ตอนที่ 2
4. ทำบัตรฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1 ตอนที่ 2
5. ตรวจสอบผลงานกับเฉลยบัตรฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1 ตอนที่ 2
6. ทำบัตรเสริมทักษะการเรียนรู้สู่บูรณาการในชีวิตประจำวัน
7. ตรวจสอบผลงานกับเฉลยบัตรเสริมทักษะการเรียนรู้สู่บูรณาการในชีวิตประจำวัน



บัตรกิจกรรม

ชุดที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

ตอนที่ 2 ประโยชน์ที่เกิดจากการย่อยของจุลินทรีย์



ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพ แล้วเตรียมอภิปรายร่วมกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียนแล้วตอบคำถาม



ภาพที่ 1.8 โยเกิร์ต

ที่มา : ขวัญ ตาใจ. (2553). ภาพถ่าย.

1. โยเกิร์ต เกิดจากอะไร

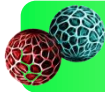
ตอบ

.....

2. นักเรียนสามารถทำโยเกิร์ตเองได้หรือไม่ อย่างไร

ตอบ

.....



ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ทำโยเกิร์ตกันเถอะ

กิจกรรมที่ 1.2 ทำโยเกิร์ตกันเถอะ

จุดประสงค์

นำความรู้เกี่ยวกับการชั่งอาหารของจุลินทรีย์ มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

วัสดุอุปกรณ์

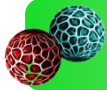
1. นมกล่องยูเอชทีรสหวาน ขนาด 250 cc 1 กล่อง
2. โยเกิร์ต 1 ถ้วย
3. ขวดแก้วใสพร้อมฝา 1 ขวด
4. หม้อสำหรับใส่นม 1 หม้อ
5. กระทะไฟฟ้า 1 ชุด

วิธีการทดลอง

1. นำน้ำใส่กระทะไฟฟ้าให้เดือด
2. เทนมยูเอชทีใส่หม้อแล้วนำไปอุ่นในกระทะไฟฟ้า ให้มีอุณหภูมิ ประมาณ 45 C เป็นเวลา 5 นาที
3. นำ นมที่ผสมโยเกิร์ตไปเทใส่ในขวดแก้วใสที่ผ่านการต้มแล้วปิดฝา
4. นำผ้าที่สะอาดห่อขวดแก้วแล้วไปวางตากแดด 2 ชั่วโมง
5. นำขวดแก้วไปแช่ตู้เย็น 24 ชั่วโมง จิรมรสชาติเปรียบเทียบกับโยเกิร์ตธรรมชาติที่ขายในท้องตลาด

ตารางบันทึกตัวอย่างผล

เวลา	ที่การเปลี่ยนแปลงสังเกตได้		
	กลิ่น	รสชาติ	สถานะ
ก่อนทำ			
หลังทำเสร็จ			
ผ่านไป 24 ชั่วโมง			



ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

คำชี้แจง จากผลการทำกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ทำโยเกิร์ตกันเถอะให้นักเรียนตอบคำถาม ต่อไปนี้

1. อะไรเป็นสาเหตุให้นมยูเอชทีเปลี่ยนเป็นโยเกิร์ตได้อย่างไร

.....

.....

2. จุลินทรีย์ในโยเกิร์ตที่นักเรียนซื้อจากท้องตลาด มีชื่อว่าอะไร

.....

3. จากการทดลองนมยูเอชทีที่นักเรียนทดลองทำโยเกิร์ต มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และรสชาติเหมือนหรือแตกต่างจากโยเกิร์ตธรรมชาติที่ขายในท้องตลาดหรือไม่

.....

.....

4. มีจุลินทรีย์กลุ่มอื่นเจริญและย่อยนมเป็นอาหารจะเกิดอะไรขึ้น

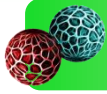
.....

.....

6. นักเรียนจะสรุปผลได้อย่างไร

.....

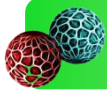
.....



ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากเว็บไซต์เกี่ยวกับ การย่อยอาหารของ จุลินทรีย์และโปรโตซัว แล้วจัดทำแผนที่ความคิด (Mind Map) เกี่ยวกับ การย่อยอาหารของ จุลินทรีย์และโปรโตซัว ลงในกระดาษ ที่ครูแจกให้ แล้วส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดย ให้นักเรียน ศึกษา เสนอการประเมินแผนที่ความคิด (Mind Map) ที่ครูแจกให้เพื่อเป็น แนวทาง ในการจัดทำแผนที่ความคิด (Mind Map)
2. ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาแล้วให้นักเรียนทำบัตรฝึกเสริมทักษะชุดที่ 1 ตอนที่ 2 ประโยชน์ที่เกิดจากการย่อยของจุลินทรีย์
3. ให้นักเรียนทำบัตรเสริมทักษะการเรียนรู้สู่บูรณาการในชีวิตประจำวัน ชุดที่ 1 ตอนที่ 2 เรื่อง ประโยชน์ที่เกิดจากการย่อยของจุลินทรีย์



ขั้นประเมิน (Evaluation)

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันให้คะแนนลงในแบบประเมินแผนที่ความคิด (Mind Map) การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว แล้วเลือก แผนที่ความคิดของนักเรียน ที่ได้คะแนนสูงสุด ดัดป้ายแสดงผลงานดีเด่น
2. ให้นักเรียนสลับกันประเมินแบบเพื่อนคู่คิดแล้วลงคะแนนในบัตรฝึกเสริมทักษะชุดที่ 1 ตอนที่ 2 ประโยชน์ที่เกิดจากการย่อยของจุลินทรีย์
3. ให้นักเรียนสลับกันประเมินแบบเพื่อนคู่คิด แล้วลงคะแนนในบัตรเสริมทักษะการเรียนรู้สู่บูรณาการในชีวิตประจำวัน ชุดที่ 1 ตอนที่ 2 เรื่อง ประโยชน์ที่เกิดจากการย่อยของ จุลินทรีย์



บัตรเนื้อหา ชุดที่ 1

การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

ตอนที่ 2 ประโยชน์ที่เกิดจากการย่อยของจุลินทรีย์

1. แบคทีเรีย (Bacteria)

แบคทีเรียจะย่อยสารอาหาร ได้ผลิตภัณฑ์เป็นกรดอินทรีย์ มีความสำคัญในผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น แบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก (Lactic acid bacteria) ซึ่งแบคทีเรียนี้สามารถเปลี่ยนน้ำตาลให้ เป็นกรดแลคติก และทำให้อาหารมีรสเปรี้ยว ตัวอย่างเช่น แบคทีเรียที่ใช้ทำโยเกิร์ต ได้แก่ แลคโตบาซิลลัส เอซิโดฟิลลัส (*Lactobacillus acidophilus*) แลคโตบาซิลลัส บัลการิคัส (*Lactobacillus bulgaricus*) เป็นต้น และแบคทีเรียที่สร้างกรดอะซิติก ได้แก่ *Acetobacter* sp. และ *Gluconobacter* sp. แบคทีเรียทั้ง 2 ชนิดนี้จะออกซิไดซ์ (oxidize) เอทิลแอลกอฮอล์ให้ กลายเป็นกรดอะซิติก



ภาพที่ 1.9 ผักกาดดองเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแบคทีเรีย
ที่มา : ขวัญ ตาใจ. (2553). ภาพถ่าย.

ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากการหมักด้วยแบคทีเรียที่สร้างกรดแลกติก ได้แก่ ไข่กรอก เปรี้ยว แหนม กิมจิ นมเปรี้ยว โยเกิร์ต เนยแข็ง ผักดอง เป็นต้น และผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากการหมักด้วยแบคทีเรียที่สร้างกรดอะซิติก ได้แก่ น้ำส้มสายชู (vinegar) และวุ้นมะพร้าว เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีแบคทีเรียอีกหลายชนิดที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์เช่น ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย ย่อยสลายน้ำมันที่รั่วไหลสู่แหล่งน้ำ ใช้ในการทำน้ำหมักชีวภาพ ผลิตแก๊สมีเทน เป็นต้น

2. ยีสต์ (Yeast)

นำมาใช้ในการผลิตอาหารประเภทขนมปังและเครื่องดื่มประเภทแอลกอฮอล์ยีสต์ที่ใช้ทำขนมปังชนิดต่างๆ เช่น ขนมอบ เค้ก ตลอดจนโดนัท เรียกว่ายีสต์ขนมปังซึ่งเป็นสายพันธุ์ *Saccharomyces cerevisiae* ที่ช่วยทำให้ขนมขึ้นฟูโดยยีสต์จะหมักน้ำตาลที่อยู่ในแป้งได้ ผลิตภัณฑ์เป็น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์ในภาวะที่ไม่มีออกซิเจน โดยแอลกอฮอล์ที่เกิดขึ้นจะระเหยไประหว่างกรรมวิธีทำขนมปัง เหลือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่แทรกตัวอยู่ระหว่างเนื้อแป้งทำให้แป้งขยายตัว ขึ้นฟูได้เป็นก้อนแป้งที่เรียกว่า โด (dough) ซึ่งนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการทำขนมปัง ส่วนยีสต์ที่นำมาใช้ในการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เช่น สุรา วิสกี้ บรั่นดี และไวน์ เป็นการหมักน้ำตาลผลไม้หรือธัญพืชโดยใช้ยีสต์ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเอทานอลหรือเอทิลแอลกอฮอล์และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งยีสต์ที่ใช้หมักแอลกอฮอล์ส่วนใหญ่คือ *S. cerevisiae* ส่วนเบียร์ เป็นเครื่องดื่มที่ได้จากการหมักข้าวบาร์เลย์และข้าวมอลต์โดยใช้เอนไซม์จาก ข้าวมอลต์หรือเอนไซม์จากแบคทีเรียลงไปเพื่อย่อยแป้งและโปรตีนจากนั้นจึงเติม ยีสต์หมักต่อไปจนสิ้นสุดกระบวนการซึ่งยีสต์ที่นิยมใช้ผลิตเบียร์มี 2 สายพันธุ์คือ *S. carlsbergensis* และ *S. cerevisiae*



ภาพที่ 1.10 เครื่องดื่มแอลกอฮอล์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากยีสต์
ที่มา : ขวัญ ตาใจ. (2553). ภาพถ่าย.

3. รา (Fungi)

มนุษย์ได้นำประโยชน์ของรามา ใช้ในการผลิตอาหาร เช่น เต้าหู้ยี้ และเทมเป้ (tempeh) ซึ่งเป็นอาหารพื้นเมืองของชาวอินโดนีเซีย เริ่มต้นจากการผลิตเต้าหู้ยี้ คือการนำก้อนเต้าหู้ที่ทำจากถั่วเหลืองมาเติมเชื้อรา *Actinomucor elegans* ซึ่งเชื้อรานี้สามารถเจริญที่ผิวของเต้าหู้เป็นเส้นใยสีขาวและปล่อยเอนไซม์ มาย่อยสลายโปรตีนในก้อนเต้าหู้ แต่ที่เราเห็นว่าเต้าหู้ยี้มีสีแฉะนั้นมาจากการเติมข้าวแดง ส่วนเทมเป้เป็นการหมักถั่วเหลืองที่ผ่านการแช่น้ำ ปอกเปลือก และนึ่งจนสุก จากนั้นเติมเชื้อรา *Rhizopus oligosporus* โดยราชนิดนี้จะสร้างเส้นใยเจริญปกคลุมจนทั่วเมล็ดถั่วเหลืองทำให้เมล็ดถั่ว ยึดเกาะกันเป็นก้อนคล้ายก้อนเนยแข็ง นอกจากนั้นเชื้อราดังกล่าวจะสร้างเอนไซม์ไปย่อยโปรตีนบางส่วนให้กลายเป็นกรด อะมิโน และสร้างเอนไซม์มาช่วยน้ำตาลสตาชิโอส (stachyose) ในถั่วเหลืองทำให้ผู้บริโภคไม่เกิดอาการท้องอืดอีกด้วย

นอกจากนี้ยังมีผลิตภัณฑ์อาหารที่ต้องอาศัย การทำงานของจุลินทรีย์หลายชนิดร่วมกัน เช่น ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว ข้าวหมาก เป็นต้น โดยการผลิตซีอิ๊วและเต้าเจี้ยวนั้นต้องเริ่มต้นจากการนำถั่วเหลืองที่แช่น้ำ และนึ่งจนสุกแล้วมาลวกกับแป้ง จากนั้นเติมเชื้อรา *Aspergillus oryzae*

หรือ *Aspergillus soyae* เชื้อรานี้จะเจริญสร้างสปอร์และผลิตเอนไซม์โปรติเอส (protease) และเอนไซม์อะไมเลส (amylase) ออกมาย่อยสลายโปรตีนและแป้งในถั่วได้เป็นกรดอะมิโน และน้ำตาล ได้ก่อนหมักที่เรียกว่า โคจิ (koji) จากนั้นจะต้องนำก้อนโคจิไปหมักในน้ำเกลือเข้มข้น ซึ่งเอนไซม์ในโคจิจะย่อย สลายโปรตีนและแป้งต่อ ซึ่งในน้ำหมักจะมีกรดอะมิโนและน้ำตาล อยู่ แบคทีเรียแลคติกที่ทนเกลือได้สูงจำพวก *Pediococcus soyae* และ *Pediococcus halophilus* จะเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นกรดแลคติก ซึ่งจะทำน้ำหมักมีสภาวะเหมาะสมต่อการเจริญของยีสต์ *Saccharomyces rouxi* และยีสต์ดังกล่าวจะเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์ และช่วยเพิ่มกลิ่น และรสให้แก่ซีอิ๊วและเต้าเจี้ยว ส่วนการผลิตข้าวหมากคือการนำข้าวเหนียวไปหมักด้วยลูกแป้ง ข้าวหมาก ซึ่งลูกแป้งนี้ได้จากการผสมกันระหว่างเชื้อรา *Amylomyces rhizopus* ที่จะผลิตเอนไซม์เพื่อย่อยแป้งให้กลายเป็นน้ำตาล และเชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ที่ จะหมักเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์ อย่างไรก็ตามลูกแป้งอาจมีจุลินทรีย์ผสมอยู่มากกว่า 2 ชนิด ซึ่งมีแบคทีเรียอยู่ด้วย



ภาพที่ 1.11 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากรา
ที่มา : ขวัญ ตาใจ. (2553). ภาพถ่าย.

4. เห็ด (Mushroom)

เป็นฟังไจที่มีการเจริญเติบโตและสร้างเส้นใย เมื่อถึงระยะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ เส้นใยจะรวมตัวกันเป็นกลุ่มเกิดเป็นดอกเห็ด (fruiting body) สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการปรุงอาหารได้โดยตรง ซึ่งเห็ดที่รับประทานได้มีหลายชนิด เช่น เห็ดหอม เห็ดฟาง เห็ดโคน เห็ดหูหนู และเห็ดเข็มทอง เป็นต้น



ภาพที่ 1.12 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเห็ด

ที่มา : ขวัญ ตาใจ. (2553). ภาพถ่าย.

**บัตรฝึกเสริมทักษะ****ชุดที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว****ตอนที่ 2 ประโยชน์ที่เกิดจากการย่อยของจุลินทรีย์**

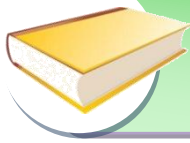
คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านคำถามและเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. แอลกอฮอล์จากเครื่องดื่มเกิดจากจุลินทรีย์พวกใด
.....
2. จุลินทรีย์พวกใดที่เปลี่ยนแป้งให้กลายเป็นน้ำตาลในการหมักเอทานอลของมันสำปะหลัง
.....
3. ปลาเ็นและน้ำปลาเกิดจากการย่อยอาหารของจุลินทรีย์พวกใด
.....
4. เหตุใดการทำผักดองจึงต้องเค็มเกลือลงไปด้วย
.....
5. เหมเป่เกิดจากจุลินทรีย์พวกใด
.....

ได้คะแนน..... จากคะแนนเต็ม 5

ลงชื่อ.....

ลงชื่อ..... เลขที่.....



บัตรเสริมทักษะการเรียนรู้บูรณาการในชีวิตประจำวัน

ชุดที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

ตอนที่ 2 ประโยชน์ที่เกิดจากการย่อยของจุลินทรีย์

คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันที่เกิดจากการย่อยอาหารของจุลินทรีย์ พร้อมทั้งบอกประโยชน์



ชื่อผลิตภัณฑ์

ชนิดของจุลินทรีย์

อาหารถูกย่อยแล้วได้

ประโยชน์



ชื่อผลิตภัณฑ์

ชนิดของจุลินทรีย์

อาหารถูกย่อยแล้วได้

ประโยชน์



ชื่อผลิตภัณฑ์

ชนิดของจุลินทรีย์

อาหารถูกย่อยแล้วได้

ใช้ประโยชน์



ชื่อผลิตภัณฑ์

ชนิดของจุลินทรีย์

อาหารถูกย่อยแล้วได้

ใช้ประโยชน์



ชื่อผลิตภัณฑ์

ชนิดของจุลินทรีย์

อาหารถูกย่อยแล้วได้

ใช้ประโยชน์

ได้คะแนน..... จากคะแนนเต็ม 5

ลงชื่อเพื่อนผู้คิด

ลงชื่อ..... เลขที่.....



เฉลยบัตรกิจกรรม

ชุดที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว
ตอนที่ 2 ประโยชน์ที่เกิดจากการย่อยของจุลินทรีย์



ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพ แล้วเตรียมอภิปรายร่วมกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียนแล้วตอบคำถาม



ภาพที่ 1.8 โยเกิร์ต

ที่มา : ขวัญ ตาใจ. (2553). ภาพถ่าย.

1. โยเกิร์ต เกิดจากอะไร

แนวคำตอบ เกิดจากจุลินทรีย์ย่อยน้ำตาลในนมให้เป็นกรดแลคติก จึงทำให้นมมีรสเปรี้ยว

2. นักเรียนสามารถทำโยเกิร์ตเองได้หรือเปล่า

แนวคำตอบ ได้ โดยเกิดจากจุลินทรีย์ย่อยน้ำตาลในนมให้เป็นกรดแลคติก จึงทำให้นมมีรสเปรี้ยว



ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ทำโยเกิร์ตกันเถอะ

กิจกรรมที่ 1.2 ทำโยเกิร์ตกันเถอะ

ตัวอย่างบันทึกผล

เวลา	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้		
	กลิ่น	รสชาติ	สถานะ
ก่อนทำ	นมกล่องกลิ่นคาว นมเล็กน้อย	หวาน	เหลว
หลังทำเสร็จ	มีกลิ่นโยเกิร์ต เล็กน้อย	หวาน	เหลว
ผ่านไป 24 ชั่วโมง	มีกลิ่นโยเกิร์ตมากขึ้น	หวานเล็กน้อย แต่มีรสเปรี้ยวแต่ไม่มากเท่าโยเกิร์ตที่ขายในท้องตลาด	เหลวแต่ข้น



ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

คำชี้แจง จากผลการทำกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ทำโยเกิร์ตกันเถอะให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. อะไรเป็นสาเหตุให้นมยูเอชทีเปลี่ยนเป็นโยเกิร์ตได้อย่างไร

แนวคำตอบ เกิดจากจุลินทรีย์ในโยเกิร์ตที่ผสมลงไปย่อยน้ำตาลในนมให้กลายเป็น

กรดแลคติก

2. จุลินทรีย์ในโยเกิร์ตที่นักเรียนซื้อมาจากท้องตลาด มีชื่อว่าอะไร

แนวคำตอบ กลุ่ม Lactic acid bacteria ขึ้นอยู่กับยี่ห้อโยเกิร์ตที่นักเรียนซื้อมา

3. จากการทดลองนมยูเอชทีที่นักเรียนทดลองทำโยเกิร์ต มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และรสชาติเหมือนหรือแตกต่างจากโยเกิร์ตธรรมชาติในท้องตลาดหรือไม่

แนวคำตอบ จากนั้นนมยูเอชที ที่เหลว เปลี่ยนรูปเริ่มข้นและสีขาวขุ่นขึ้น รสชาติและความหอม

จะน้อยกว่าโยเกิร์ตที่ขายในท้องตลาด

4. ถ้ามีจุลินทรีย์กลุ่มอื่นเจริญและย่อยนมเป็นอาหารจะเกิดอะไรขึ้น

แนวคำตอบ จะทำให้นมมี รสชาติและกลิ่นบูด เสีย

6. นักเรียนจะสรุปผลได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ จุลินทรีย์ในโยเกิร์ต ที่ซื้อในท้องตลาดจะย่อยน้ำตาลในนมยูเอชที ให้กลายเป็น

กรดแลคติก



เฉลยบัตรฝึกเสริมทักษะ

ชุดที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

ตอนที่ 2 ประโยชน์ที่เกิดจากการย่อยของจุลินทรีย์

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านคำถามและเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. แอลกอฮอล์จากเครื่องดื่มเกิดจากจุลินทรีย์พวกใด

แนวคำตอบ ยีสต์

2. จุลินทรีย์พวกใดที่เปลี่ยนแป้งให้กลายเป็นน้ำตาลในการหมักเอทานอลของมันสำปะหลัง

แนวคำตอบ รา

3. ปลาไร้และน้ำปลาเกิดจากการย่อยอาหารของจุลินทรีย์พวกใด

แนวคำตอบ แบคทีเรีย

4. เหตุใดการทำฟักดองจึงต้องเค็มเกลือลงไปด้วย

แนวคำตอบ เพื่อไม่ให้จุลินทรีย์ชนิดอื่นที่ไม่ต้องการเจริญเติบโตได้ และเป็นการปรับ

สภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับกลุ่มจุลินทรีย์ที่สร้างกรดแลคติกได้

5. เทมเป้เกิดจากจุลินทรีย์พวกใด

แนวคำตอบ รา



เฉลยบัตรเสริมทักษะการเรียนรู้สู่บูรณาการในชีวิตประจำวัน

ชุดที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว ตอนที่ 2 ประโยชน์ที่เกิดจากการย่อยของจุลินทรีย์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันที่เกิดจากการย่อยอาหารของจุลินทรีย์ พร้อมทั้งบอกประโยชน์ ดังตัวอย่าง



ชื่อผลิตภัณฑ์ น้ำปลา

ชนิดของจุลินทรีย์ แบคทีเรีย

อาหารถูกย่อยแล้วได้ กรดอะมิโน

ประโยชน์ ประรสชาติอาหารให้เค็ม



ชื่อผลิตภัณฑ์ ผักกาดทอง

ชนิดของจุลินทรีย์ แบคทีเรีย

อาหารถูกย่อยแล้วได้ แป้ง → กรดแลคติก

ประโยชน์ ถนอมอาหาร และทำให้อาหารมี

รสชาติที่ดี



ชื่อผลิตภัณฑ์ EM

ชนิดของจุลินทรีย์ รา และแบคทีเรีย

อาหารถูกย่อยแล้วได้ สารอินทรีย์ต่างๆ

ประโยชน์ ใช้น้ำรดน้ำเสีย เป็นปุ๋ย กับกลิ่นเหม็น



ชื่อผลิตภัณฑ์ แอลกอฮอล์ล้างแผล

ชนิดของจุลินทรีย์ ยีสต์

อาหารถูกย่อยแล้วได้ แป้ง → แอลกอฮอล์

ประโยชน์ ใช้ทำความสะอาดแผล ฆ่าเชื้อโรค



ชื่อผลิตภัณฑ์ แก๊สโซฮอล์

ชนิดของจุลินทรีย์ ยีสต์

อาหารถูกย่อยแล้วได้ แป้ง → แอลกอฮอล์

ประโยชน์ ใช้ผสมกับน้ำมัน ลดการนำเข้าน้ำมันราคาถูกลง



แบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

คำชี้แจง แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว นี้ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ก, ข, ค, ง จำนวน 10 ข้อๆ ละ 1 คะแนน ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. การย่อยอาหารของพวกรา เกิดขึ้นโดยวิธีใด

- ก. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แล้วแต่ละเซลล์ต่างดึงอาหารโมเลกุลเล็กที่ถูกย่อยแล้วมาย่อยต่อ
- ข. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แล้วแต่ละเซลล์ต่างได้รับสารอาหาร
- ค. ใช้กระบวนการ Phagocytosis เหมือนอะมีบา
- ง. นำอาหารเข้าไปย่อยในเซลล์โดยตรง

2. กระบวนการกินอาหารของอะมีบาเป็นแบบ

- ก. การแพร่ (Diffusion)
- ข. ออสโมซิส (Osmosis)
- ค. พิโนไซโทซิส (Pinocytosis)
- ง. ฟาโกไซโทซิส (Phagocytosis)

3. กระบวนการกินอาหารของพารามีเซียมเป็นแบบใด

- ก. ออสโมซิส (Osmosis)
- ข. พิโนไซโทซิส (Pinocytosis)
- ค. ฟาโกไซโทซิส (Phagocytosis)
- ง. การแพร่ (Diffusion)

4. ข้อใดกล่าวผิด

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

5. การย่อยอาหารจะพบในสิ่งมีชีวิตใด

- ก. ทั้ง พืช สัตว์ และ โปรโตซัว
- ข. สัตว์ และ โปรโตซัว
- ค. พืช และ สัตว์
- ง. เฉพาะ สัตว์

6. การย่อยอาหารของโปรติสต์เซลล์เดี่ยว เกิดขึ้นบริเวณใด

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

7. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของจุลินทรีย์

- ก. ใช้จุลินทรีย์มาช่วยย่อยอาหารในกระเพาะของคน
- ข. จุลินทรีย์ใช้ประโยชน์ในการย่อยสลายไวรัสก่อโรค
- ค. จุลินทรีย์ช่วยในการถนอมอาหารเช่น น้ำปลา ปลาร้า
- ง. จุลินทรีย์ทำให้พลังงานมีการหมุนเวียนในระบบนิเวศ

8. วิธีการกินอาหารของอะมีบา และพารามีเซียมต่างกันอย่างไร

- ก. อะมีบามีขาเทียม พารามีเซียมมีซีเลีย
- ข. อะมีบามีซีเลียคอยโบกพัดอาหารเข้าทางขาเทียม พารามีเซียมมีซีเลียคอยพัดโบกเข้าทางร่องปาก
- ค. อะมีบาใช้ซีเลียที่อยู่บริเวณร่องปาก (Oral groove) โบกพัดอาหารเข้าสู่เซลล์ พารามีเซียมมีวิธีการนำอาหารเข้าสู่เซลล์ด้วยวิธี Phagocytosis
- ง. อะมีบามีวิธีการนำอาหารเข้าสู่เซลล์ด้วยวิธี Phagocytosis พารามีเซียมใช้ซีเลียที่อยู่บริเวณร่องปาก (Oral groove) โบกพัดอาหารเข้าสู่เซลล์

9. การย่อยอาหารของ เห็ด รา เป็นการย่อยอาหารแบบใด

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

10. โยเกิร์ต เกิดจากการย่อยอาหารของจุลินทรีย์กลุ่มใด

- ก. รา
- ข. ยีสต์
- ค. อะมีบา
- ง. แบคทีเรีย





กระดาษคำตอบประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

แบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนที่ได้

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

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





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโพรโตซัว

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



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโพรโตซัว

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



แบบบันทึกพัฒนาการเรียนรู้

ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ทดสอบก่อนเรียน ทำข้อสอบได้ คะแนน

ทดสอบหลังเรียน ทำข้อสอบได้ คะแนน

พัฒนาการเรียนรู้ในระดับ.....

เกณฑ์การพิจารณาพัฒนาการเรียนรู้

คะแนนเพิ่มขึ้น	ระดับพัฒนาการ
8 – 10	ดีเยี่ยม
5 – 7	ดี
2 – 4	พอใช้
1 หรือ คะแนนลดลง	ปรับปรุง



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. สสวท. หนังสือเรียนชีววิทยาเพิ่มเติม เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว, 2553.

_____. สสวท. คู่มือครู รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
สกสค.ลาดพร้าว, 2553.

คณาจารย์ภาควิชาจุลชีววิทยา. เอกสารประกอบการสอนวิชาจุลินทรีย์กับชีวิต. กรุงเทพฯ :
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

พัชนี สิงห์อาษา. ชีววิทยา สัตววิทยา 1 โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
มูลนิธิ สอวน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มูลนิธิ สอวน, 2550.

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.

Bek, C., & Maier, V. B.. **Biology Science for life with Physiology**. 5th edition .
United States of America, 2010.

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

Hoefnagels, M., **Biology : concepts and investigations**. 1st ed. New York : McGraw-Hill,
2009.

Mason, K., Losos, J., & Singer, S. R.. **Biology**. 8th ed. New York : McGraw-Hill, 2008.