

ภาคผนวก



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง การย่อยอาหารของเห็ด รา และแบคทีเรีย

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เวลา 1 ชั่วโมง

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

1. สาระสำคัญ

การย่อยอาหาร หมายถึง การที่ทำให้สารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ทำให้มีโมเลกุลขนาดเล็กลง ดังนั้นอาหารที่สิ่งมีชีวิตนำเข้าสู่ร่างกายที่มีทั้งสารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ซึ่งร่างกายจะต้องมีกระบวนการทำให้เป็นสารโมเลกุลเล็กลง จึงจะดูดซึมไปเลี้ยงร่างกายได้

การย่อยอาหารมี 2 รูปแบบ คือ

1. การย่อยเชิงกล (physical digestion)
2. การย่อยทางเคมี (chemical digestion)

เห็ด รา กินอาหารโดยสร้างน้ำย่อยแล้วปล่อยออกมาย่อยสารอินทรีย์จนเป็นโมเลกุลเล็กและดูดเข้าเซลล์ การย่อยอาหารจึงเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ (extracellular digestion) เรียกการดำรงชีวิตแบบนี้ว่า สภาวะมีการย่อยสลาย (saprophytism) ตัวอย่างได้แก่ เห็ด รา และยีสต์ แบคทีเรีย (bacteria) แบคทีเรียมีการย่อยอาหารโดยส่งน้ำย่อยออกมาย่อยสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กก่อนแล้วจึงดูดซึมสารโมเลกุลเล็กเข้าสู่เซลล์ จัดว่าเป็นการย่อยภายนอกเซลล์

2. ผลการเรียนรู้

- สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ในร่างกายของสัตว์และมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปกระบวนการย่อยอาหารของจุลินทรีย์บางชนิด

4. สาระการเรียนรู้

- การย่อยอาหารของเห็ด รา และแบคทีเรีย

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความสนใจ
2. มีระเบียบวินัย
3. การตรงต่อเวลา
4. ความรับผิดชอบ

7.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แบ่งย่อยออกเป็น 4 กลุ่ม เพื่อไปเข้ากลุ่มแข่งขันโดยจัดกลุ่มตามความสามารถ คือ กลุ่มคนเก่ง กลุ่มคนเรียนปานกลาง กลุ่มคนเรียนอ่อนในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกันกับกลุ่มอื่น ซึ่งกลุ่มใหม่นี้เรียกว่า “กลุ่มแข่งขัน” กำหนดให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

7.5 สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกัน ดังนี้

- 1) แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม
- 2) สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง
- 3) ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน ต่อไปจึงให้คน

ถัดไป

ตอบจนครบทุกคน

- 4) ผู้อ่านคำถาม เปิดเปิดคำตอบแล้วอ่านเฉลยที่ถูกต้องให้กลุ่มฟัง
- 5) ให้คะแนนคำตอบ ดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรกได้ 2 คะแนน

ผู้ตอบถูกคนต่อไปได้ 1 คะแนน

ผู้ตอบผิดได้ 0 คะแนน

- 6) ต่อไปสมาชิกกลุ่มคนที่สองจับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข้อ 1-5 ไป

เรื่อยๆกระทั่งคำถามหมด

- 7) นักเรียนแต่ละคนรวมคะแนนของตนเอง

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

7.6 เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มแข่งขันกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้เรื่อง การย่อยอาหารของเห็ด รา และแบคทีเรีย
2. คำถาม 10 ข้อ

9. การวัดผลประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.ความรู้ ความเข้าใจ	ตอบคำถาม	คำถาม 10 ข้อ	1.คะแนนรายข้อ -ตอบถูกเป็นคนแรกได้ 2 คะแนน -ตอบถูกคนต่อไปได้ 1 คะแนน -ตอบผิดได้ 0 คะแนน 2.คะแนนรวม -ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน -ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน -ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน -ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน
2.คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้ รายบุคคล	แบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้ รายบุคคล	8-10 คะแนน ดี 5-7 คะแนน พอใช้ 1-4 คะแนน ปรับปรุง

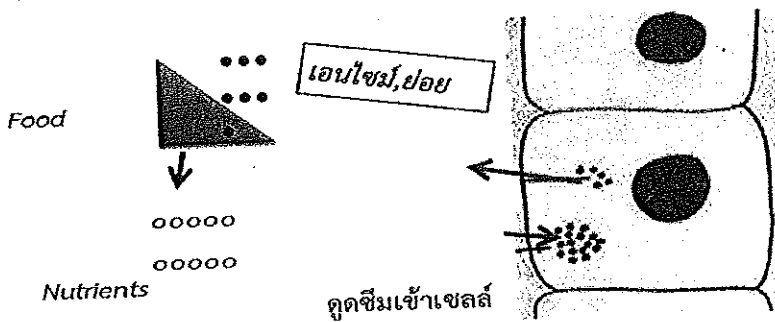
ใบความรู้ การย่อยอาหารของจุลินทรีย์

อาหาร (food) คือ สิ่งที่น่าเข้าสู่ร่างกายแล้วก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย ดังนี้ ให้พลังงาน อาจอยู่ในรูปของพลังงานความร้อน หรือพลังงานในรูปของสารเคมีต่าง ๆ ช่วยในการเจริญเติบโต ตลอดจนเสริมสร้างและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย พร้อมทั้งการควบคุมระบบความสมดุล และการเปลี่ยนแปลงต่างๆในร่างกาย โดยช่วยปรับให้ร่างกายเข้าสู่สภาวะปกติที่เหมาะสม

จุลินทรีย์ (microorganism) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงจำเป็นต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ แบคทีเรีย อาร์เคีย รา และ ยีสต์ เป็นต้น เราสามารถพบจุลินทรีย์ ได้ทุกสภาวะแวดล้อม แม้แต่ในสภาวะแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตอื่นอยู่ไม่ได้ แต่จุลินทรีย์บางชนิดสามารถปรับตัวอาศัยอยู่ได้ เช่น ในน้ำพุร้อนบริเวณภูเขาไฟใต้ทะเลลึก หรือภูเขาไฟธรรมดา ได้มหาสมุทรที่มีความกดดันของน้ำสูงๆ น้ำแข็งที่มีอุณหภูมิเย็นจัด บริเวณที่มีสภาพความเป็นกรดเป็นด่างสูง หรือแม้กระทั่งในบริเวณที่ไม่มีออกซิเจน ส่วนใหญ่หมายถึงสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว หรือหลาย ๆ เซลล์ โดยแต่ละเซลล์เป็นอิสระจากกัน

การย่อยอาหารของเห็ด รา

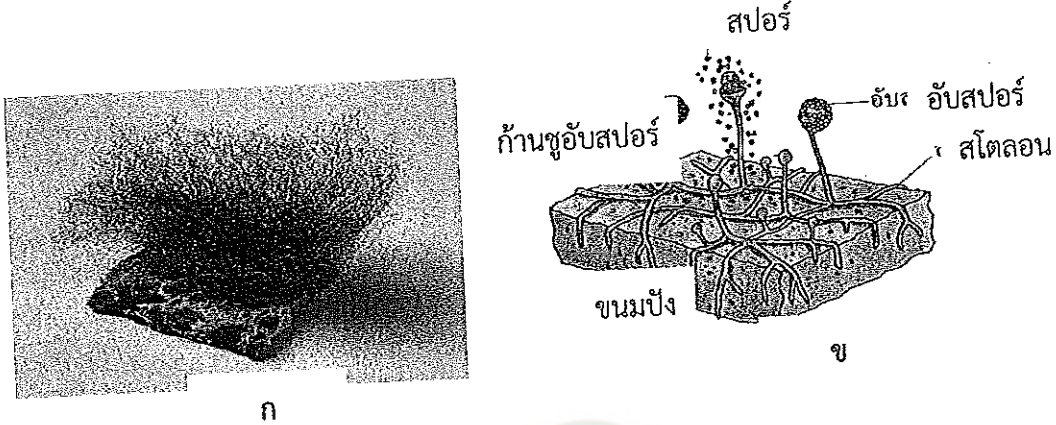
เห็ด รา (fungus หรือ fungi) เห็ด รา แต่เดิมเคยจัดอยู่อาณาจักรเดียวกับพืช แต่ปัจจุบัน จัดอยู่ใน อาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi) เป็นสิ่งมีชีวิตที่เซลล์มีนิวเคลียสหรือมีเยื่อหุ้มนิวเคลียส เรียกว่า ยูแคริโอต (eukaryote) อาจเป็นสิ่งมีชีวิตที่เซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ ไม่มีคลอโรพิลล์ สังเคราะห์อาหารเองไม่ได้ กินอาหารโดยสร้างน้ำย่อยแล้วปล่อยออกมาย่อยสารอินทรีย์จนเป็นโมเลกุลเล็กและดูดเข้าเซลล์ การย่อยอาหารจึงเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ (extracellular digestion) เรียกการดำรงชีวิตแบบนี้ว่า สภาวะมีการย่อยสลาย (saprophytism) ตัวอย่างได้แก่ เห็ด รา และยีสต์



รูปภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการย่อยอาหารของจุลินทรีย์

ที่มา : www.prc.ac.th , 2555.

การย่อยสารโมเลกุลใหญ่โดยเห็ด ราจะขึ้นอยู่กับเอนไซม์อย่างเฉพาะเจาะจง เช่น ยีสต์เจริญได้ดีในอาหารพวกน้ำตาล เพราะยีสต์ มีเอนไซม์อินเวอร์เทส ในการย่อยสลายน้ำตาลอินเวอร์ท หรือน้ำตาลซูโคส เป็นกลูโคสกับฟรุกโทส ใช้ใส่ในขนมเค้ก ลูกกวาด และเครื่องดื่มต่าง ๆ



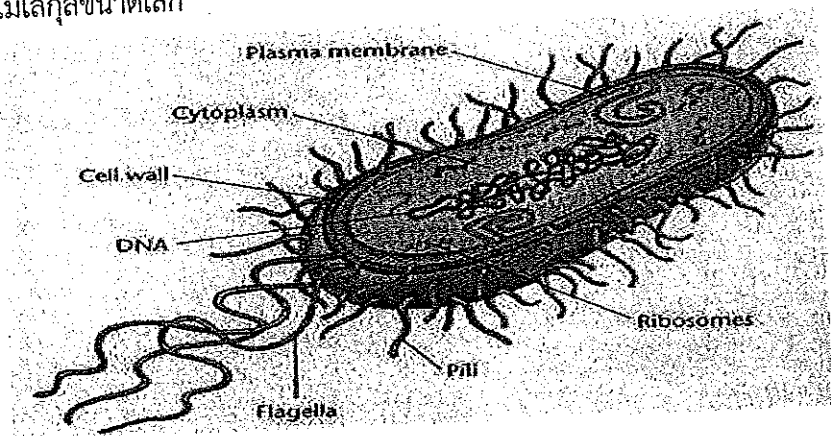
รูปภาพที่ 2 แสดงลักษณะของเชื้อรา

ก. ภาพแสดงเชื้อราที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นบนขนมปัง

www.dkimages.com/discover/previews/758/330848.JPG, 2555

การย่อยอาหารของแบคทีเรีย

แบคทีเรีย (bacteria) แบคทีเรียมีการย่อยอาหารโดยส่งน้ำย่อยออกมาย่อยสารโมเลกุลใหญ่ ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กก่อนแล้วจึงดูดซึมสารโมเลกุลเล็กเข้าสู่เซลล์ จัดว่าเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ แบคทีเรียบางชนิดสามารถย่อยสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างสลับซับซ้อนได้ แต่บางชนิดอาจจะย่อยได้เฉพาะสารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก



การย่อยอาหารของโปรโตซัว

โปรโตซัว (protozoa) เป็นจุลินทรีย์ที่มีวิธีการกินอาหารโดยโอบล้อมอาหารและนำเข้าสู่เซลล์ โดยวิธี เอนโดไซโทซิส (endocytosis) ซึ่งอาจเป็นวิธีฟาโกไซโทซิส (phagocytosis) หรือ พิโนไซโทซิส (pinocytosis) โปรโตซัวไม่มีอวัยวะสำหรับย่อยอาหารโดยเฉพาะเมื่อกินอาหาร โดยโอบล้อมอาหารเข้าไปแล้วอาหารจะไปอยู่ในถุงฟูดแวคิวโอล (food vacuole) ที่มีเยื่อหุ้มล้อมรอบ แล้วไลโซโซม (lysosome) จะปล่อยเอนไซม์ไลโซไซม์ (lysozyme) ออกมาย่อยอาหารในฟูดแวคิวโอล นั้นจนอาหารกลายเป็นสารอาหารที่มีโมเลกุลเล็กกลง แล้วลำเลียงผ่านเยื่อฟูดแวคิวโอลออกมาในไซโทพลาสซึม เพื่อไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของเซลล์ ส่วนที่เหลือเป็นกากอาหารจะถูกกำจัดออกนอกเซลล์ต่อไป กระบวนการย่อยอาหารที่กล่าวมานี้เกิดขึ้นภายในเซลล์ จึงเรียกว่า การย่อยอาหารภายในเซลล์ (intracellular digestion) โปรโตซัวแต่ละชนิดมีวิธีการนำอาหารเข้าสู่เซลล์แตกต่างกัน ได้แก่

การกินอาหารของพารามีเซียม



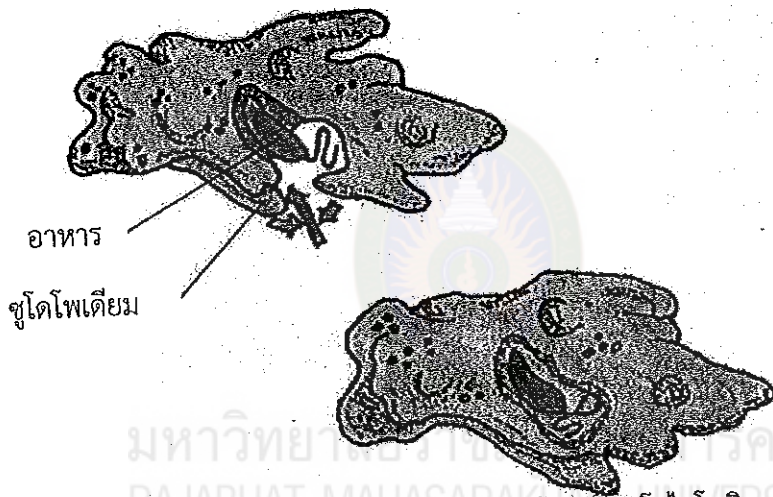
รูปภาพที่ 4 แสดงทางเดินอาหารของพารามีเซียม

ที่มา : www.prc.ac.th , 2555.

พารามีเซียม มีซีเลียอยู่ที่ร่องปาก (oral groove) คอยพัดโบกน้ำที่อยู่รอบ ๆ ให้พัดพาอาหารเข้ามาในปาก (cytostome) แล้วอาหารถูกนำเข้าสู่เซลล์โดยวิธีเอนโดไซโทซิส อาหารจะถูกเยื่อหุ้มล้อมรอบไว้ กลายเป็นฟูดแวคิวโอล ขณะเดียวกันในเซลล์พารามีเซียมมีการไหลเวียนของไซโทพลาสซึม (cytoplasmic streaming) ไปรอบ ๆ เซลล์ พร้อมกับเอนไซม์ไลโซไซม์ออกมาย่อยอาหารในฟูดแวคิวโอลนั้น ส่วนกากอาหารที่ย่อยไม่ได้ถูกขับออกทางช่องทวาร (anal pore) โดยวิธีเอกไซโทซิส (exocytosis)

การกินอาหารของอะมีบา (amoeba)

อะมีบา เป็นโพรทิสต์ที่เคลื่อนที่ด้วยเท้าเทียม อาหารของอะมีบาประกอบด้วยเศษสารอินทรีย์ เซลล์แบคทีเรีย สาหร่ายและสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ อะมีบา นำอาหารเข้าสู่เซลล์โดยการยื่นส่วนของเท้าเทียม ที่เรียกว่าซูโดพอดียม (pseudopodium) ออกไปโอบล้อมอาหารทำให้อาหารตกเข้าไปอยู่ภายในเซลล์ ออกไปโอบล้อมอาหารนี้เรียกว่า ฟาโกไซโทซิส (phagocytosis) ซึ่งจะพบได้ในพวกเซลล์เม็ดเลือดขาว ด้วย ต่อจากนั้นส่วนไซโทพลาสซึมของอะมีบาก็จะสร้างน้ำย่อยออกมาย่อยอาหารภายในฟูดแวคิวโอล อีกทีหนึ่ง การเคลื่อนไหวของไซโทพลาสซึมจะทำให้สารอาหารต่าง ๆ ถูกลำเลียงไปทั่วเซลล์ ส่วนที่เหลือจากการย่อยจะถูกขับออกทางผิวของเซลล์ในรูปของกากอาหารต่อไป

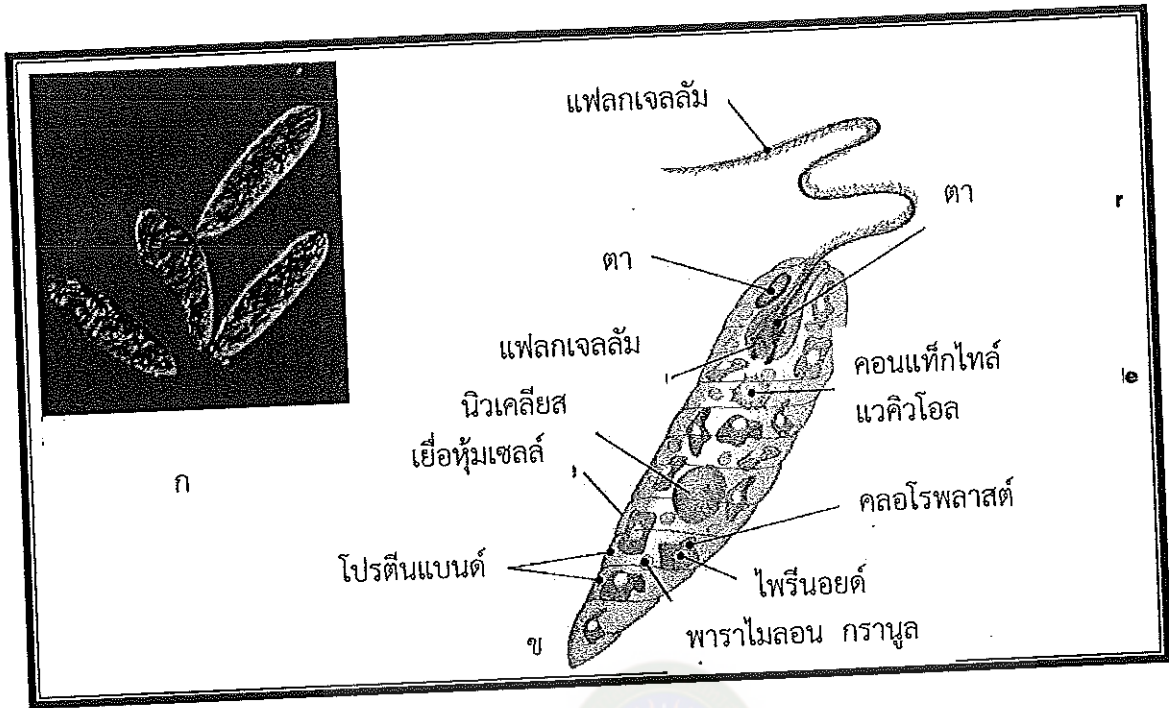


รูปภาพที่ 5 แสดงการกินอาหารของอะมีบาโดยวิธีฟาโกไซโทซิส
ที่มา : http://61.19.145.8/student/web_42106/504/504-1941/file.html. 2555.

การกินอาหารของยูกลีนา (euglena)

ยูกลีนา ได้อาหารโดยวิธีการสังเคราะห์ด้วยแสง เนื่องจากมีโครมาโทฟอร์ (chromatophore) ซึ่งเป็นรงควัตถุ จึงสังเคราะห์ด้วยแสงได้ นอกจากนี้ยังดำรงชีพด้วยการย่อยสารอาหารที่อยู่รอบ ๆ ตัว แล้วส่งเข้าร่องปาก ตัวยูกลีนาจะรับอาหารจากสิ่งแวดล้อมที่มีอินทรีย์สาร ละลายอยู่ในปริมาณสูงได้ 2 วิธี คือ

1. การดูดเอาอินทรีย์สารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าสู่ภายในเซลล์โดยตรง
2. ใช้ช่องบริเวณรอบ ๆ โคนแฟลกเจลลัมซึ่งที่ปลายบนสุด ของช่องนี้จะมีปาก (mouth) เปิดอยู่ อาหารที่ลอยอยู่ในน้ำจะผ่านเข้าสู่ช่องนี้ แล้วเข้าสู่ภายในเซลล์



รูปภาพที่ 6 แสดงลักษณะของยูกลิเอนา

ก. แสดงภาพถ่ายยูกลิเอนาจากกล้องจุลทรรศน์

ข. แสดงโครงสร้างของยูกลิเอนา

ที่มา : www.cartage.org.lb. 2555.

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ วิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง การย่อยอาหารของเห็ด รา และแบคทีเรีย

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

1. สาระสำคัญ

การย่อยอาหาร หมายถึง การที่ทำให้สารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ให้มีโมเลกุลขนาดเล็กลง ดังนั้นอาหารที่สิ่งมีชีวิตนำเข้าสู่ร่างกายที่มีทั้งสารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ซึ่งร่างกายจะต้องมีกระบวนการทำให้เป็นสารโมเลกุลเล็กลง จึงจะดูดซึมไปเลี้ยงร่างกายได้

การย่อยอาหารมี 2 รูปแบบ คือ

1. การย่อยเชิงกล (physical digestion)
2. การย่อยทางเคมี (chemical digestion)

เห็ด รา กินอาหารโดยสร้างน้ำย่อยแล้วปล่อยออกมาย่อยสารอินทรีย์จนเป็นโมเลกุลเล็กและดูดเข้าเซลล์ การย่อยอาหารจึงเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ (extracellular digestion) เรียกการดำรงชีวิตแบบนี้ว่า สภาวะมีการย่อยสลาย (saprophytism) ตัวอย่างได้แก่ เห็ด รา และยีสต์

แบคทีเรีย (bacteria) แบคทีเรียมีการย่อยอาหารโดยส่งน้ำย่อยออกมาย่อยสารโมเลกุลใหญ่ ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กก่อนแล้วจึงดูดซึมสารโมเลกุลเล็กเข้าสู่เซลล์ จัดว่าเป็นการย่อยภายนอกเซลล์

2. ผลการเรียนรู้

- สำรวจ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ในร่างกายของสัตว์และมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปกระบวนการย่อยอาหารของจุลินทรีย์บางชนิด

4. สาระการเรียนรู้

- การย่อยอาหารของเห็ด รา และแบคทีเรีย

5. กระบวนการเรียนรู้ (กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น : 5E)

ขั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

1. ทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การกินอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ในชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง การกินอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว หน้า 1

2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการย่อยอาหารและสารอาหารที่เคยเรียนมาแล้วในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3. ครูนำขนมปังที่ขึ้นราให้นักเรียนดู และให้นักเรียนสังเกตขนมปังในบริเวณที่มีราขึ้น กับบริเวณใกล้เคียงแตกต่างกันอย่างไร (บริเวณที่มีราขึ้นเนื้อของขนมปังจะหายไป)

ขั้นสำรวจและค้นหา (25 นาที)

4. นักเรียนศึกษาเนื้อหา เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์ ในชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง การกินอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว หน้า 3

5. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของเห็ด รา และแบคทีเรีย ในชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง การกินอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว หน้า 6

6. ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูคอยให้คำแนะนำและคอยสังเกตพฤติกรรมการทำงาน เป็นรายบุคคล ตามแบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (10 นาที)

7. สุ่มนักเรียนเป็นรายบุคคลตอบคำถามของกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของเห็ด รา และแบคทีเรีย เป็นรายข้อ พร้อมกับครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบในแต่ละข้อ

ขั้นขยายความรู้ (5 นาที)

8. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการกินอาหารของเห็ด รา และแบคทีเรีย

ขั้นประเมินผล (5 นาที)

9. นักเรียนแต่ละคนนำผลของกิจกรรมที่ 1 ส่งคุณครูผู้สอนเพื่อนำไปประกอบการประเมินผล

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

6.1 สื่อ

- ชุดกิจกรรมเสริมศักยภาพการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง การกินอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว มีดังนี้

1. แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การกินอาหารของจุลินทรีย์ (หน้า 1)
2. เนื้อหา เรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์ (หน้า 3)
3. กิจกรรมที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารของเห็ด รา และแบคทีเรีย (หน้า 6)

6.2 แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. เว็บไซต์

7. การวัดผลประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ความเข้าใจ	- ทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบกิจกรรมที่ 1	- แบบทดสอบก่อนเรียน - กิจกรรมที่ 1	- ทดสอบก่อนเรียน ถูกให้ 1 คะแนน ผิดให้ 0 คะแนน - กิจกรรมที่ 1 ถูกให้ 1 คะแนน ผิดให้ 0 คะแนน เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 70
2. คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบประเมิน พฤติกรรมรายบุคคล	- ประเมินพฤติกรรม รายบุคคล 8-10 คะแนน ดี 5-7 คะแนน พอใช้ 1-4 คะแนน ปรับปรุง เกณฑ์การผ่านร้อยละ 80

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

ผู้บริหาร

(.....)

ผู้อำนวยการโรงเรียน.....

บันทึกหลังสอน

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. อุปสรรค/ปัญหา

.....
.....
.....

3. แนวทางแก้ไข/ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....
.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)
ตำแหน่ง.....

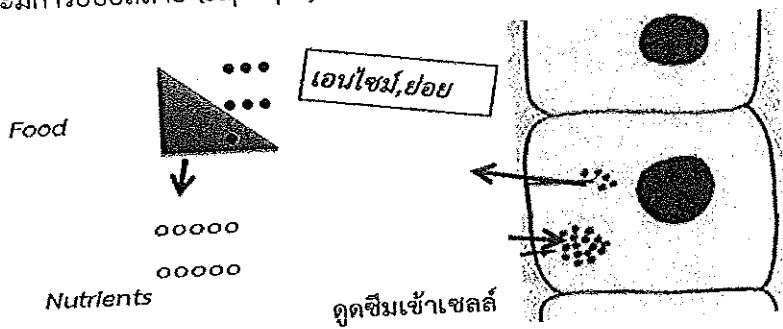
โภชนาการ การย่อยอาหารของจุลินทรีย์

อาหาร (food) คือ สิ่งที่น่าเข้าสู่ร่างกายแล้วก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย ดังนี้ ให้พลังงาน อาจอยู่ในรูปของพลังงานความร้อน หรือพลังงานในรูปของสารเคมีต่าง ๆ ช่วยในการเจริญเติบโต ตลอดจนเสริมสร้างและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย พร้อมทั้งการควบคุมระบบความสมดุล และการเปลี่ยนแปลงต่างๆในร่างกาย โดยช่วยปรับให้ร่างกายเข้าสู่สภาวะปกติที่เหมาะสม

จุลินทรีย์ (microorganism) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงจำเป็นต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ แบนทีเรีย อาร์เคีย รา และ ยีสต์ เป็นต้น เราสามารถพบจุลินทรีย์ ได้ทุกสภาวะแวดล้อม แม้แต่ในสภาวะแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตอื่นอยู่ไม่ได้ แต่จุลินทรีย์บางชนิดสามารถปรับตัวอาศัยอยู่ได้ เช่น ในน้ำพุร้อนบริเวณภูเขาไฟใต้ทะเลลึก หรือภูเขาไฟธรรมดา ไดมहाสมุทรที่มีความกดดันของน้ำสูงๆ น้ำแข็งที่มีอุณหภูมิต่ำจัด บริเวณที่มีสภาพความเป็นกรดเป็นด่างสูง หรือแม้กระทั่งในบริเวณที่ไม่มีออกซิเจน ส่วนใหญ่มุ่งหมายถึงสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว หรือหลาย ๆ เซลล์ โดยแต่ละเซลล์เป็นอิสระจากกัน

การย่อยอาหารของเห็ด รา

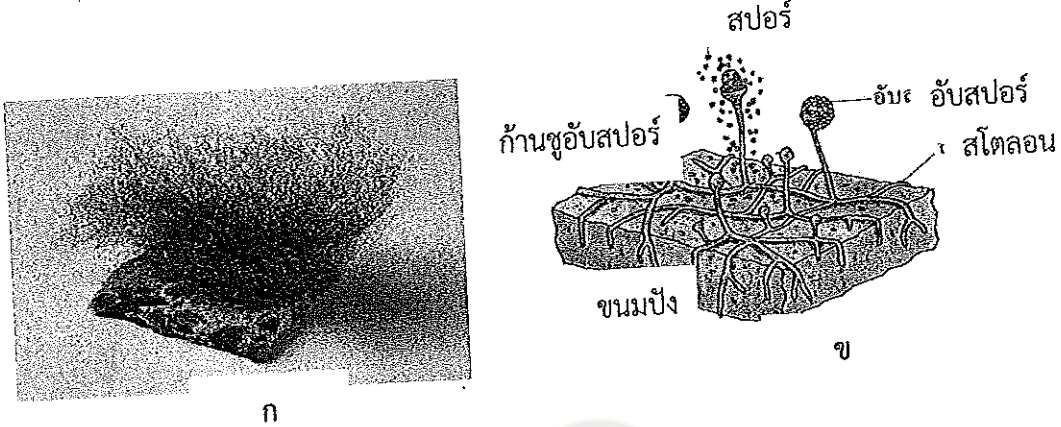
เห็ด รา (fungus หรือ fungi) เห็ด รา แต่เดิมเคยจัดอยู่อาณาจักรเดียวกับพืช แต่ปัจจุบัน จัดอยู่ใน อาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi) เป็นสิ่งมีชีวิตที่เซลล์มีนิวเคลียสหรือมีเยื่อหุ้มนิวเคลียส เรียกว่า ยูแคริโอต (eukaryote) อาจเป็นสิ่งมีชีวิตที่เซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ ไม่มีคลอโรฟิลล์ สังเคราะห์อาหารเองไม่ได้ กินอาหารโดยสร้างน้ำย่อยแล้วปล่อยออกมาย่อยสารอินทรีย์จนเป็นโมเลกุลเล็กและดูดเข้าเซลล์ การย่อยอาหารจึงเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ (extracellular digestion) เรียกการดำรงชีวิตแบบนี้ว่า สภาวะมีการย่อยสลาย (saprophytism) ตัวอย่างได้แก่ เห็ด รา และยีสต์



รูปภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการย่อยอาหารของจุลินทรีย์

ที่มา : www.prc.ac.th , 2555.

การย่อยสารโมเลกุลใหญ่โดยเห็ด ราจะขึ้นอยู่กับเอนไซม์อย่างเฉพาะเจาะจง เช่น ยีสต์เจริญได้ดีในอาหารพวกน้ำตาล เพราะยีสต์ มีเอนไซม์อินเวอร์เทส ในการย่อยสลายน้ำตาลอินเวอร์ท หรือน้ำตาลซูโคส เป็นกลูโคสกับฟรักโทส ใช้ได้ในขนมเค้ก ลูกกวาด และเครื่องดื่มต่าง ๆ



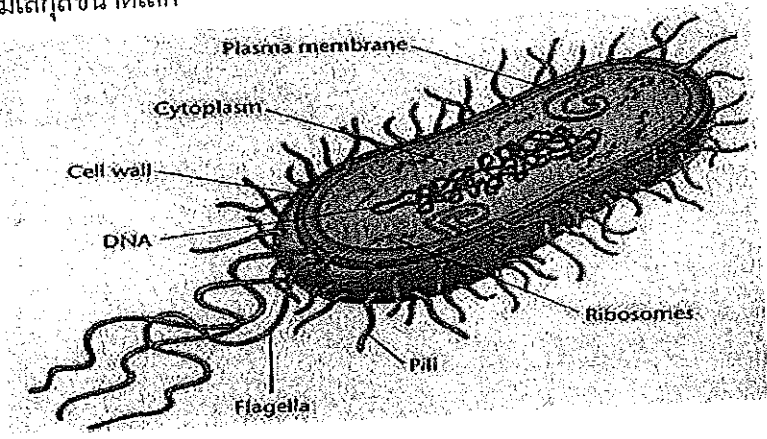
รูปภาพที่ 2 แสดงลักษณะของเชื้อรา

ก. ภาพแสดงเชื้อราที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นบนขนมนปัง

www.dkimages.com/discover/previews/758/330848.JPG. 2555

การย่อยอาหารของแบคทีเรีย

แบคทีเรีย (bacteria) แบคทีเรียมีการย่อยอาหารโดยส่งน้ำย่อยออกมาย่อยสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กก่อนแล้วจึงดูดซึมสารโมเลกุลเล็กเข้าสู่เซลล์ จัดว่าเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ แบคทีเรียบางชนิดสามารถย่อยสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างสลับซับซ้อนได้ แต่บางชนิดอาจจะย่อยได้เฉพาะสารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก



กิจกรรมที่ 1

เรื่อง การย่อยอาหารของเห็ด รา และแบคทีเรีย

คำชี้แจง จงเติมข้อความลงในช่องว่างให้สมบูรณ์และถูกต้อง

1. การย่อยอาหาร คืออะไร

.....
.....

2. สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีกระบวนการย่อยอาหารเหมือนกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....
.....

3. การย่อยอาหารแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....
.....

4. การย่อยอาหารภายในเซลล์ คืออะไร จงให้ความหมายพร้อมยกตัวอย่างสัตว์ที่ย่อยอาหารภายในเซลล์

.....
.....

5. จงให้ความหมายของการย่อยภายนอกเซลล์ และยกตัวอย่างประกอบ

.....
.....

6. จงยกตัวอย่างจุลินทรีย์ที่นักเรียนรู้จักมา 5 ชนิด

.....
.....

จากสถานการณ์ต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 7-8

นำขนมปังไปวางไว้บริเวณกลางห้อง จากนั้นมาสังเกตผลหลังจากเวลาผ่านไป 2 วัน พบว่าปริมาณขนมปังลดลง แต่มีสิ่งมีชีวิตพวกราปกคลุมอยู่บริเวณผิวขนมปังจำนวนมาก

7. นักเรียนจะสรุปผลการทดลองนี้ว่าอย่างไร

.....

8. เรามีกระบวนการย่อยอย่างไรจึงย่อยแป้งได้

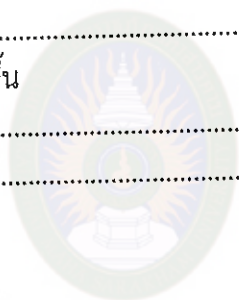
.....

9. สิ่งมีชีวิตพวกเห็ด รา ถูกจัดให้อยู่ในประเภทใดในระบบนิเวศ เพราะเหตุใด

.....

10. หากไม่มีสิ่งมีชีวิตพวกจุลินทรีย์จะเกิดอะไรขึ้น

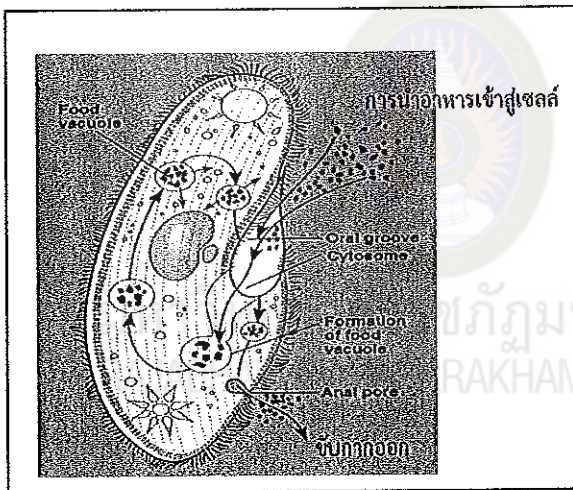
.....



การย่อยอาหารของโพรโทซัว

โพรโทซัว (protozoa) เป็นจุลินทรีย์ที่มีวิธีการกินอาหารโดยโอบล้อมอาหารและนำเข้าสู่เซลล์ โดยวิธี เอนโดไซโทซิส (endocytosis) ซึ่งอาจเป็นวิธีฟาโกไซโทซิส (phagocytosis) หรือ พิโนไซโทซิส (pinocytosis) โพรโทซัวไม่มีอวัยวะสำหรับย่อยอาหารโดยเฉพาะเมื่อกินอาหาร โดยโอบล้อมอาหารเข้าไปแล้วอาหารจะไปอยู่ในถุงฟูดแวคิวโอล (food vacuole) ที่มีเยื่อหุ้มล้อมรอบ แล้วไลโซโซม (lysosome) จะปล่อยเอนไซม์ไลโซไซม์ (lysozyme) ออกมาย่อยอาหารในฟูดแวคิวโอล นั้นจนอาหารกลายเป็นสารอาหารที่มีโมเลกุลเล็กกลง แล้วลำเลียงผ่านเยื่อฟูดแวคิวโอลออกมาในไซโทพลาสซึม เพื่อไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของเซลล์ ส่วนที่เหลือเป็นกากอาหารจะถูกกำจัดออกนอกเซลล์ต่อไป กระบวนการย่อยอาหารที่กล่าวมานี้เกิดขึ้นภายในเซลล์ จึงเรียกว่า การย่อยอาหารภายในเซลล์ (intracellular digestion) โพรโทซัวแต่ละชนิดมีวิธีการนำอาหารเข้าสู่เซลล์แตกต่างกัน ได้แก่

การกินอาหารของพารามีเซียม



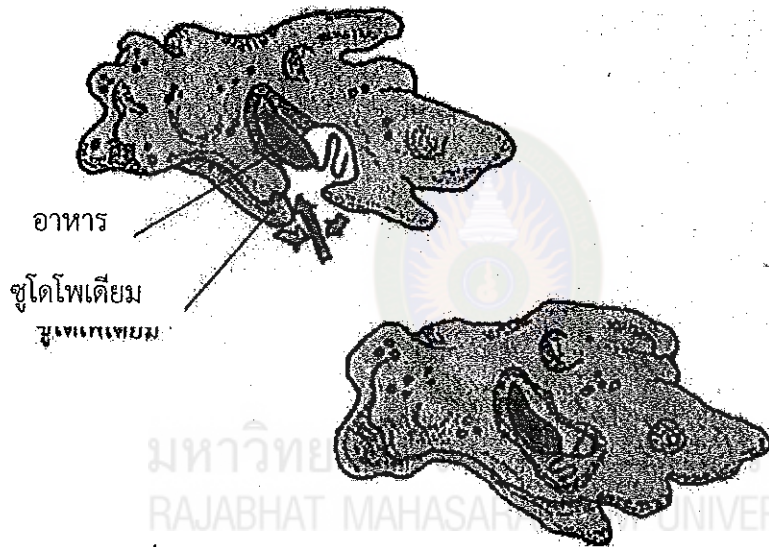
รูปภาพที่ 4 แสดงทางเดินอาหารของพารามีเซียม

ที่มา : www.prc.ac.th , 2555.

พารามีเซียม มีซิเลียอยู่ที่ร่องปาก (oral groove) คอยพัดโบกน้ำที่อยู่รอบ ๆ ให้พัดพาอาหารเข้ามาในปาก (cytostome) แล้วอาหารถูกนำเข้าสู่เซลล์โดยวิธีเอนโดไซโทซิส อาหารจะถูกเยื่อหุ้มล้อมรอบไว้ กลายเป็นฟูดแวคิวโอล ขณะเดียวกันในเซลล์พารามีเซียมมีการไหลเวียนของไซโทพลาสซึม (cytoplasmic streaming) ไปรอบ ๆ เซลล์ พร้อมกับเอนไซม์ไลโซไซม์ออกมาย่อยอาหารในฟูดแวคิวโอลนั้น ส่วนกากอาหารที่ย่อยไม่ได้ถูกขับออกทางช่องทวาร (anal pore) โดยวิธีเอกไซโทซิส (exocytosis)

การกินอาหารของอะมีบา (amoeba)

อะมีบา เป็นโพรทิสต์ที่เคลื่อนที่ด้วยเท้าเทียม อาหารของอะมีบาประกอบด้วยเศษสารอินทรีย์ เซลล์แบคทีเรีย สาหร่ายและสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ อะมีบา นำอาหารเข้าสู่เซลล์โดยการยื่นส่วนของเท้าเทียม ที่เรียกว่าชูโดพอดียม (pseudopodium) ออกไปโอบล้อมอาหารทำให้อาหารตกเข้าไปอยู่ภายในเซลล์ เรียกอาหารที่อยู่ในเซลล์นี้ว่า ฟูดแวคิวโอล (food vacuole) การกินโดยการยื่นส่วนของเท้าเทียม ออกไปโอบล้อมอาหารนี้เรียกว่า ฟาโกไซโทซิส (phagocytosis) ซึ่งจะพบได้ในพวกเซลล์เม็ดเลือดขาว ด้วย ต่อจากนั้นส่วนไซโทพลาสซึมของอะมีบาก็จะสร้างน้ำย่อยออกมาย่อยอาหารภายในฟูดแวคิวโอล อีกทีหนึ่ง การเคลื่อนไหวของไซโทพลาสซึมจะทำให้สารอาหารต่าง ๆ ถูกลำเลียงไปทั่วเซลล์ ส่วนที่เหลือจากการย่อยจะถูกขับออกทางผิวของเซลล์ในรูปของกากอาหารต่อไป



รูปภาพที่ 5 แสดงการกินอาหารของอะมีบาโดยวิธีฟาโกไซโทซิส

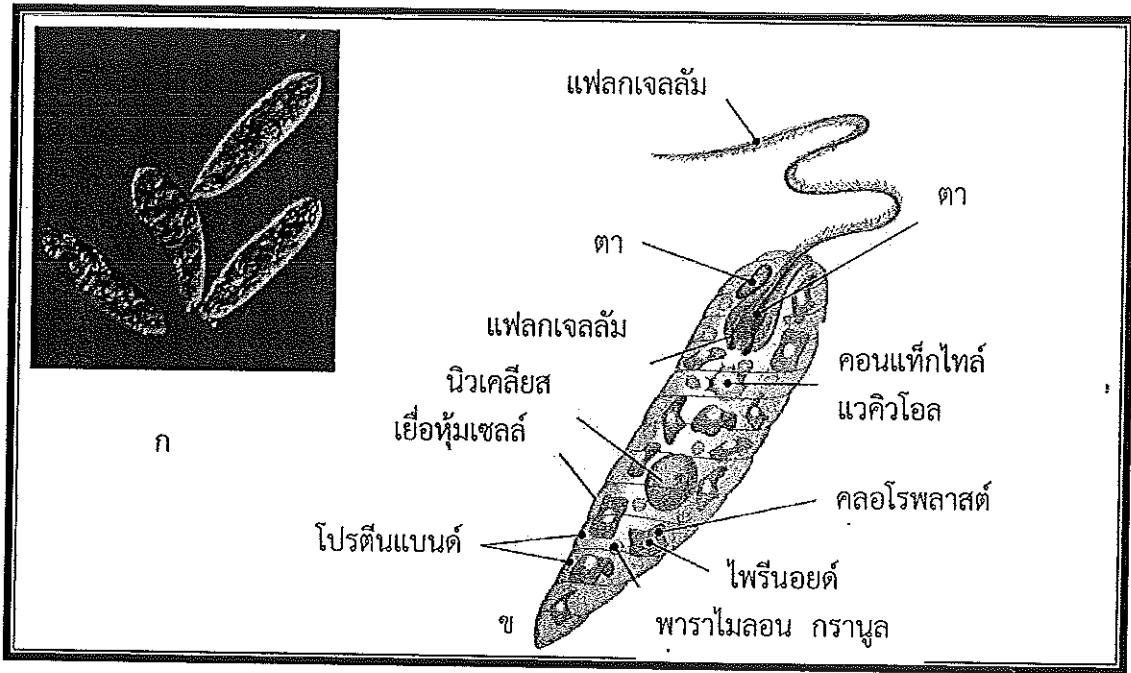
ที่มา : http://61.19.145.8/student/web_42106/504/504-1941/file.html. 2555.

การกินอาหารของยูกลีนา (euglena)

ยูกลีนา ได้อาหารโดยวิธีการสังเคราะห์ด้วยแสง เนื่องจากมีโครมาโทพอร์ (chromatophore) ซึ่งเป็นรงควัตถุ จึงสังเคราะห์ด้วยแสงได้ นอกจากนี้ยังดำรงชีพด้วยการย่อยสารอาหารที่อยู่รอบ ๆ ตัว แล้วส่งเข้าช่องปาก ตัวยูกลีนาจะรับอาหารจากสิ่งแวดล้อมที่มีอินทรีย์สาร ละลายอยู่ในปริมาณสูงได้ 2 วิธี คือ

1. การดูดเอาอินทรีย์สารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าสู่ภายในเซลล์โดยตรง
2. ใช้ช่องบริเวณรอบ ๆ โคนแฟลกเจลลัมซึ่งที่ปลายบนสุด ของช่องนี้จะมีปาก (mouth)

เปิดอยู่ อาหารที่ลอยอยู่ในน้ำจะผ่านเข้าสู่ช่องนี้ แล้วเข้าสู่ภายในเซลล์



รูปภาพที่ 6 แสดงลักษณะของยูกลิโน

ก. แสดงภาพถ่ายยูกลิโนจากกล้องจุลทรรศน์

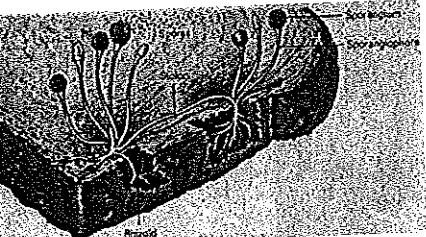
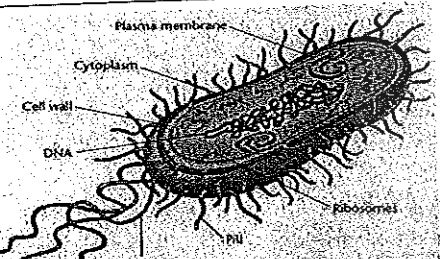
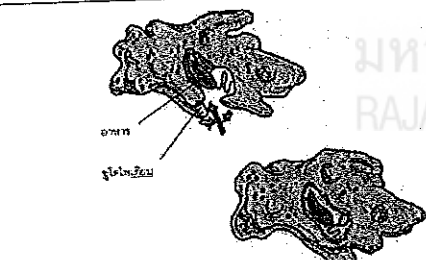
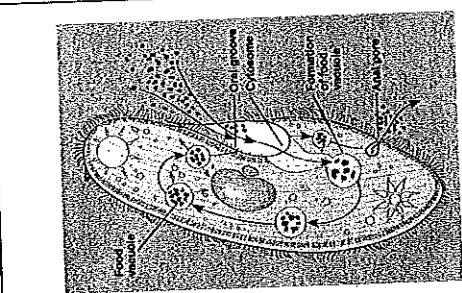
ข. แสดงโครงสร้างของยูกลิโน

ที่มา : www.cartage.org.lb. 2555.

กิจกรรมที่ 3

เรื่อง การกินอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอธิบายการย่อยอาหารของจุลินทรีย์และโปรโตซัวดังต่อไปนี้

จุลินทรีย์และโปรโตซัว	กระบวนการย่อยอาหาร
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง การกินอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้ว X ลงในกระดาษคำตอบ

- | | |
|--|---|
| <p>1. การย่อยอาหารของโปรติสต์เซลล์เดียวเกิดขึ้นบริเวณใด</p> <p>ก. nucleus ข. mitochondria</p> <p>ค. food vacuole ง. contractile vacuole</p> | <p>6. การย่อยอาหารของรามิมีลักษณะการย่อยอาหารคล้ายกับสิ่งมีชีวิตใด</p> <p>ก. แบคทีเรีย ข. ฟองน้ำ</p> <p>ค. ยูกลีนา ง. อะมีบา</p> |
| <p>2. สิ่งมีชีวิตข้อใดที่มีการย่อยอาหารภายนอกเซลล์</p> <p>ก. ฟองน้ำ ข. เห็ดรา</p> <p>ค. อะมีบา ง. พารามิเซียม</p> | <p>7. ข้อใดไม่ใช่ผลที่เกิดจากการทำงานของจุลินทรีย์</p> <p>ก. การผลิตน้ำปลา</p> <p>ข. การผลิตนมเปรี้ยว</p> <p>ค. การผลิตเหล้าเบียร์</p> <p>ง. การผลิตเอนไซม์ทุกชนิด</p> |
| <p>3. กระบวนการกินอาหารของอะมีบาเป็นแบบใด</p> <p>ก. ฟาโกไซโทซิส (phagocytosis)</p> <p>ข. พิโนไซโทซิส (pinocytosis)</p> <p>ค. การแพร่ (diffusion)</p> <p>ง. ออสโมซิส (osmosis)</p> | <p>8. กากอาหารที่ย่อยไม่ได้ของพารามิเซียมจะถูกขับออกทางใด</p> <p>ก. เท้าเทียม ข. ร่องปาก</p> <p>ค. ช่องขับถ่าย ง. ฟูดแวคิวโอล</p> |
| <p>4. เอนไซม์ที่โปรโตซัวสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการย่อยอาหารสร้างมาจากแหล่งใด</p> <p>ก. ฟูดแวคิวโอล ข. ไมโทคอนเดรีย</p> <p>ค. ไรโบโซม ง. ไลโซโซม</p> | <p>9. น้ำย่อยของอะมีบาเป็นสารพวกใด</p> <p>ก. อินเวอร์เทส ข. ไบคาร์บอเนต</p> <p>ค. กรดเกลือ ง. อะไมเลส</p> |
| <p>5. การย่อยอาหารของพวกรา เกิดขึ้นโดยวิธีใด</p> <p>ก. นำอาหารเข้าไปย่อยในเซลล์โดยตรง</p> <p>ข. ใช้กระบวนการ phagocytosis เหมือนอะมีบา</p> <p>ค. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แต่ละเซลล์ต่างได้รับอาหาร</p> <p>ง. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แต่ละเซลล์ดึงอาหารโมเลกุลเล็กที่ย่อยแล้วมาย่อยต่อ</p> | <p>10. การกินอาหารของอะมีบาและพารามิเซียมต่างกันอย่างไร</p> <p>ก. อะมีบามีเท้าเทียม พารามิเซียมมีซิเลีย</p> <p>ข. อะมีบามีฟาโกไซโทซิส พารามิเซียมมีซิเลีย</p> <p>ค. อะมีบามีร่องปาก พารามิเซียมมีฟาโกไซโทซิส</p> <p>ง. อะมีบามีฟาโกไซโทซิส พารามิเซียมมีร่องปาก</p> |

ภาคผนวก ข
แบบประเมินแผนของผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TGT ของผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความเหมาะสมในด้านต่างๆ ตามที่
กำหนดให้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน ดังนี้

- 5 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้					
1.1 มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน
1.2 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
1.3 เน้นกระบวนการเรียนรู้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา
2.2 ชัดเจนเข้าใจง่าย
3. เนื้อหา					
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
3.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน
4.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน
4.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
5. ด้านสื่อการเรียนการสอน					
5.1 ได้รับความสนใจของนักเรียน
5.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้
5.3 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของนักเรียน
6. การวัดผลประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์
6.2 ครอบคลุมเนื้อหา

ข้อเสนอแนะ

.....

.....
 (.....)
 ผู้ประเมิน

ตารางที่ 15 คะแนนการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ของผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	S.D
	1	2	3	4	5			
1.1	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45
1.2	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
1.3	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45
2.1	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45
2.2	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
3.1	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
3.2	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
3.3	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45
3.4	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
4.1	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45
4.2	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45
4.3	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45
4.4	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
5.1	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55
5.2	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
5.3	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
5.4	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45
6.1	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45
6.2	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
รวม						461	4.85	0.24

ตารางที่ 16 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ของผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับความคิดเห็น
1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้			
1.1 มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 เน้นกระบวนการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 ชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เนื้อหา			
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียนการสอน			
5.1 ได้รับความสนใจของนักเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
5.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
6. การวัดผลประเมินผล			
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 ครอบคลุมเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
สรุปผลการประเมิน	4.85	0.24	มากที่สุด

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติของผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความเหมาะสมในด้านต่างๆ ตามที่กำหนดให้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน ดังนี้

- 5 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้					
1.1 มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน
1.2 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
1.3 เน้นกระบวนการเรียนรู้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย
3. เนื้อหา					
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
3.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน
4.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน
4.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียนการสอน					
5.1 ได้รับความสนใจของนักเรียน
5.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้
5.3 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของนักเรียน
6. การวัดผลประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
6.2 ครอบคลุมเนื้อหา

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

()

ผู้ประเมิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 17 คะแนนการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	S.D
	1	2	3	4	5			
1.1	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45
1.2	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
1.3	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45
2.1	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
2.2	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45
3.1	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
3.2	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
3.3	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45
3.4	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
4.1	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45
4.2	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45
4.3	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45
4.4	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
5.1	5	4	5	4	5	23	4.60	0.45
5.2	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
5.3	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
5.4	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45
6.1	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
6.2	5	5	5	5	5	24	5.00	0.00
รวม						461	4.85	0.24

ตารางที่ 18 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับความคิดเห็น
1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้			
1.1 มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 เน้นกระบวนการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เนื้อหา			
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียนการสอน			
5.1 ได้รับความสนใจของนักเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
5.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
6. การวัดผลประเมินผล			
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 ครอบคลุมเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
สรุปผลการประเมิน	4.85	0.24	มากที่สุด

ภาคผนวก ค
แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 19 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
25	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก ง
ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 20 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
23	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	0	+1	5	0.80	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้
ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความสอดคล้อง
ของแบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง โปรดพิจารณาความสอดคล้อง ระหว่างข้อความกับนิยามที่กำหนด

แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามที่กำหนด
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามที่กำหนด
-1	หมายถึง	ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามที่กำหนด

นิยาม	ข้อคำถาม	คะแนน		
		+1	0	-1
<p><u>การเรียนรู้เชิงรุก</u> หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างหลากหลาย โดยการร่วมมือสร้างความรู้ระหว่างนักเรียนด้วยกัน การสร้างความรู้ระหว่างนักเรียนกับครู และการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายกับเพื่อนๆ 2. นักเรียนได้ค้นหาคำตอบของปัญหาจากหนังสือมากกว่าซักถามคุณครู 3. นักเรียนได้ลงข้อสรุปจากสารสนเทศ 4. นักเรียนได้ซักถามคุณครูเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง 5. นักเรียนได้หาคำตอบของปัญหาจากการถามคุณครูมากกว่าค้นหาด้วยตนเอง 6. คุณครูถามให้นักเรียนค้นหาเหตุผลหรือหลักฐานมาอธิบายเรื่องที่เรียน 7. นักเรียนถูกคุณครูถามระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 8. นักเรียนได้ร่วมอภิปรายกับเพื่อนในห้องเพื่อหาคำตอบของปัญหา 9. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง 			

นิยาม	ข้อความถาม	คะแนน		
		+1	0	-1
<p>การเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างหลากหลาย โดยการร่วมมือสร้างความรู้ระหว่างนักเรียนด้วยกัน การสร้างความรู้ระหว่างนักเรียนกับครู และการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย</p>	<p>10. นักเรียนได้อธิบายสิ่งที่นักเรียนเข้าใจให้กับเพื่อนๆ ฟัง 11. นักเรียนได้อธิบายความหมายของการคูณให้เพื่อนเข้าใจ 12. นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา 13. นักเรียนได้เสนอแนวคิหน้าห้องได้ด้วยตนเอง</p>			
<p>การประเมินผล หมายถึง การตรวจสอบเพื่อให้ทราบผลของการพัฒนาความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ของกิจกรรมในระหว่างเรียนซึ่งเป็นการปฏิบัติกิจกรรมและกิจกรรมหลังเรียน</p>	<p>14. นักเรียนถูกซักถามขณะเรียน 15. นักเรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเองหลังเรียน 16. คุณครูทำการทดสอบในแต่ละบทเรียน 17. คุณครูบรรยายเนื้อหาให้นักเรียนฟังและให้นักเรียนซักถาม 18. นักเรียนได้อธิบายความหมายของข้อความ โจทย์ หรือโจทย์ปัญหา 19. นักเรียนได้ประเมินผลงานของตนเองเมื่อจบเนื้อหาการเรียน 20. นักเรียนได้ประเมินผลงานให้เพื่อนระหว่างเรียน</p>			
<p>ความหลากหลายของกิจกรรม หมายถึง การจัดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ ในการเรียนรู้</p>	<p>21. นักเรียนได้ทำงานตามความสามารถของนักเรียนเอง 22. นักเรียนส่วนใหญ่ได้ร่วมอภิปรายในชั้นเรียน 23. คุณครูได้บอกวิธีการทำงานที่มอบหมายอย่างชัดเจน</p>			

นิยาม	ข้อความถาม	คะแนน		
		+1	0	-1
<p><u>ความหลากหลายของกิจกรรม</u> หมายถึง การจัดกิจกรรมที่มุ่งให้ ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ ใน การเรียนรู้</p>	<p>24. คุณครูใช้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ของนักเรียนในการอภิปรายในชั้นเรียน</p> <p>25. นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับวิธีการ แก้ปัญหา</p> <p>26. นักเรียนได้ขอให้เพื่อนได้อธิบายแนวคิด ของเขาเข้าใจให้นักเรียนฟัง</p> <p>27. นักเรียนแต่ละคนได้รับงานไม่เหมือนกัน</p> <p>28. กลุ่มของนักเรียนได้นำเสนองาน</p> <p>29. สมาชิกในกลุ่มของนักเรียนปรึกษากันก่อน รายงาน</p> <p>30. นักเรียนเป็นคนสรุปคำตอบของงานกลุ่ม</p>			
<p><u>สภาพแวดล้อมในการเรียน</u> หมายถึง บทบาทระหว่างครูและ ผู้เรียนโดยที่ครูเป็นผู้สนับสนุนจัด กิจกรรมการเรียนการสอน และ ประเมินผล ส่วนผู้เรียนมีบทบาทโดย การมีส่วนร่วมในการเลือกกิจกรรม</p>	<p>31. นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการ ทำงานกลุ่ม</p> <p>32. คุณครูเป็นผู้กำหนดตำแหน่งให้นักเรียนนั่ง</p> <p>33. คุณครูได้พูดคุยกับนักเรียนทุกคน</p> <p>34. คุณครูช่วยนักเรียนที่มีปัญหาเกี่ยวกับงาน ที่มอบหมาย</p> <p>35. นักเรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น</p> <p>36. นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการ ทำงานกลุ่ม</p> <p>37. ครูเป็นผู้รับฟังนักเรียนมากกว่าเป็น ผู้บรรยาย</p>			
<p><u>สภาพแวดล้อมในการเรียน</u> หมายถึง บทบาทระหว่างครูและ ผู้เรียนโดยที่ครูเป็นผู้สนับสนุนจัด กิจกรรมการเรียนการสอน และ ประเมินผล ส่วนผู้เรียนมีบทบาทโดย การมีส่วนร่วมในการเลือกกิจกรรม</p>	<p>38. ครูคอยให้คำชี้แนะในการตอบคำถามใน ทุกเรื่อง</p> <p>39. กลุ่มของนักเรียนมีอิสระในการนำเสนอ งาน</p> <p>40. ครูคอยอธิบายจนนักเรียนเข้าใจ เกี่ยวกับงานที่มอบหมาย</p>			

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 21 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้
ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
เฉลี่ยรวม							0.96	

ภาคผนวก ฉ
ตัวอย่างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (x) ทับข้อ ก ข ค หรือ ง ข้อที่ถูกที่สุด เพียงข้อเดียว

- สารที่อยู่ในไลโซโซม (lisosome) ของ พารามีเซียม เทียบได้กับสารที่ได้มาจาก อวัยวะใด ของคน
 - ตับอ่อน
 - ลำไส้เล็ก
 - กระเพาะอาหาร
 - ต่อมน้ำลาย และตับ
- สิ่งมีชีวิตในข้อใด ได้อาหารโดยวิธีการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - รา
 - ยูกลีนา
 - อะมีบา
 - พารามีเซียม
- สัตว์ในข้อใดมีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์
 1. แมงกะพรุน
 2. พยาธิใบไม้
 3. ปลิงทะเล
 4. หอยทาก
 - ก. ข้อ 1 และข้อ 2
 - ข. ข้อ 2 และข้อ 3
 - ค. ข้อ 3 และข้อ 4
 - ง. ข้อ 1 และข้อ 4
- สารซึ่งเป็นตัวเร่งให้เกิดปฏิกิริยาเคมีใน การย่อยอาหารเรียกว่าอะไร
 - ก. น้ำ
 - ข. เอนไซม์
 - ค. กรดเกลือ
 - ง. กรดอะมิโน
- ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการย่อยอาหาร
 - ก. เพปซินและทริปซินที่กระเพาะอาหารย่อยโปรตีนได้เป็นพอลิเพปไทด์ที่มีขนาดสั้นลง
 - ข. เกลือน้ำดีทำให้ไขมันแตกเป็นหยดเล็ก ๆ และละลายน้ำได้ในรูบิรมัลชัน
 - ค. กรดไฮโดรคลอริกช่วยเปลี่ยนโพเรนินเป็นเรนินให้พร้อมทำงานได้
 - ง. น้ำลายมีเอนไซม์อะไมเลสย่อยแป้งได้เป็นมอลโทส
- ข้อใดกล่าวถึงการย่อยอาหารในคนได้ถูกต้อง
 - ก. น้ำดีทำให้ไขมันแตกเป็นหยดไขมันเล็ก ๆ
 - ข. น้ำย่อยจากลำไส้เล็กย่อยน้ำตาลโมเลกุลคู่
 - ค. เรนินจากกระเพาะอาหารเปลี่ยนเพปซิโนเจนเป็นเพปซิน
 - ง. น้ำย่อยจากตับอ่อนช่วยในการย่อยอาหาร ในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก
- นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นตัวกำหนดการเปลี่ยนแปลงกรดไพรูวิกในเซลล์หลังเกิดกระบวนการไกลโคลิซิส
 - ก. แก๊สออกซิเจน
 - ข. อะซิติลโคเอนไซม์ เอ
 - ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. เอนไซม์ต่าง ๆ ที่อยู่ในไซโทพลาสซึม

8. ถ้าใช้สารยับยั้งการทำงานของไมโทคอนเดรียในเซลล์พืช จะไม่มีผลต่อกระบวนการในข้อใด

1. ไกลโคลิซิส
2. กระบวนการหมักกรดแลกติก
3. การผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของเซลล์

ก. ข้อ 1 และข้อ 3

ค. ข้อ 2 และข้อ 3

ข. ข้อ 1 และข้อ 2

ง. ข้อ 1, 2 และข้อ 3

9. สารประกอบในข้อใดที่เกิดจากกระบวนการหมักทั้งในยีสต์และในเซลล์กล้ามเนื้อลาย

ก. ATP และ NAD⁺

ค. NAD⁺ และกรดแลกติก

ข. ATP และกรดแลกติก

ง. ATP และเอธิล

แอลกอฮอล์

10. โครงสร้างใดในระบบย่อยอาหารที่ไม่ได้ผลิตน้ำย่อย

1. ผนังกระเพาะอาหาร

2. ผนังลำไส้ส่วนโคลอน

3. ตับ

4. ผนังลำไส้ส่วนดูโอดินัม

ก. ข้อ 1 และข้อ 2

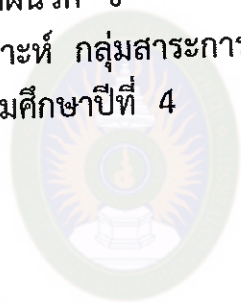
ค. ข้อ 1, 2 และข้อ 3

ข. ข้อ 2 และข้อ 3

ง. ข้อ 2, 3 และข้อ 4



ภาคผนวก ข
ตัวอย่างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (x) ทับข้อ ก ข ค หรือ ง ข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

- ถ้านักเรียนรับประทานข้าวต้มกึ่งในตอนเช้านักเรียนจะได้รับสารอาหารประเภทใดบ้าง (การวิเคราะห์หลักการ)

ก. ข้าว โปรตีน ไขมัน	ข. คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน
ค. วิตามิน แร่ธาตุ น้ำ	ง. คำตอบข้อ ข และ ค
- วัยนักเรียนควรได้รับสารอาหารประเภทใดมากที่สุด (การวิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. คาร์โบไฮเดรต	ข. โปรตีน
ค. ไขมัน	ง. แร่ธาตุ วิตามิน
- ปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่ออัตราการหายใจของคนคือ (การวิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. น้ำ	ข. สารอาหาร
ค. ก๊าซไนโตรเจน	ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- สารในข้อใดที่ไม่ต้องย่อยอีก (การวิเคราะห์หลักการ)

ก. กลูโคส กรดอะมิโน ไขมัน	ข. ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต
ค. กลีเซอรอล กรดอะมิโน แป้ง	ง. กรดอะมิโน กรดไขมัน กลูโคส
- หากร่างกายปราศจากกระเพาะอาหาร อาหารประเภทใดที่จะได้รับความกระทบกระเทือนต่อกระบวนการย่อยอาหารมากที่สุด (การวิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. คาร์โบไฮเดรต	ข. โปรตีน
ค. ไขมัน	ง. น้ำ
- แอมโมเนีย และยูเรียในร่างกายของสิ่งมีชีวิต เกิดจากเมแทบอลิซึมของสารประกอบใดมากที่สุด (การวิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. โปรตีน	ข. ไขมัน
ค. เกลือแร่	ง. คาร์โบไฮเดรต

ภาคผนวก ข
แบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบประเมินประสบการณ์ ฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. โปรดอ่านและพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วกาเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด ซึ่งมีระดับคุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5	เสมอๆ หมายถึง	เมื่อนักเรียนเคยทำ 4 ครั้งขึ้นไป
ระดับ 4	บ่อยครั้ง หมายถึง	เมื่อนักเรียนเคยทำ 3 ครั้ง
ระดับ 3	บางครั้ง หมายถึง	เมื่อนักเรียนเคยทำ 2 ครั้ง
ระดับ 2	นานๆ ครั้ง หมายถึง	เมื่อนักเรียนเคยทำ 1 ครั้ง
ระดับ 1	ไม่เคยเลย หมายถึง	เมื่อนักเรียนไม่เคยทำเลย

รายการประสบการณ์	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
การเรียนรู้เชิงรุก					
1. นักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายกับเพื่อนๆ					
2. นักเรียนได้ค้นหาคำตอบของปัญหาจากหนังสือมากกว่าซักถามคุณครู					
3. นักเรียนได้ลงข้อสรุปจากสารสนเทศ					
4. นักเรียนได้ซักถามคุณครูเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง					
5. นักเรียนได้หาคำตอบของปัญหาจากการถามคุณครูมากกว่าค้นหาด้วยตนเอง					
6. คุณครูถามให้นักเรียนคิดหาเหตุผลหรือหลักฐานมาอธิบายเรื่องที่เรียน					
7. นักเรียนถูกคุณครูถามระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
8. นักเรียนได้ร่วมมืออภิปรายกับเพื่อนในห้องเพื่อหาคำตอบของปัญหา					
9. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง					
10. นักเรียนได้อธิบายสิ่งที่นักเรียนเข้าใจให้กับเพื่อนๆ ฟัง					
การประเมินผล					
11. นักเรียนถูกซักถามขณะเรียน					
12. นักเรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง					
13. คุณครูทำการทดสอบในแต่ละบทเรียน					
14. คุณครูบรรยายเนื้อหาให้นักเรียนฟังและให้นักเรียนซักถาม					
15. นักเรียนได้อธิบายความหมายของข้อความโจทย์ หรือโจทย์ปัญหา					

รายการประสบการณ์	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
ความหลากหลายของกิจกรรม					
16. นักเรียนได้ทำงานตามความสามารถของนักเรียนเอง					
17. นักเรียนส่วนใหญ่ได้ร่วมอภิปรายในชั้นเรียน					
18. คุณครูได้บอกวิธีการทำงานที่มอบหมายอย่างชัดเจน					
19. คุณครูใช้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียนในกาอภิปรายในชั้นเรียน					
20. นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา					
21. นักเรียนได้ขอให้เพื่อนได้อธิบายแนวคิดของเขาเข้าใจให้นักเรียนฟัง					
22. นักเรียนแต่ละคนได้รับงานไม่เหมือนกัน					
สภาพแวดล้อมในการเรียน					
23. นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการทำงานกลุ่ม					
24. คุณครูเป็นผู้กำหนดตำแหน่งให้นักเรียนนั่ง					
25. คุณครูได้พูดคุยกับนักเรียนทุกคน					
26. คุณครูช่วยนักเรียนที่มีปัญหาเกี่ยวกับงานที่มอบหมาย					
27. นักเรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น					
28. นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการทำงานกลุ่ม					
29. ครูเป็นผู้รับฟังนักเรียนมากกว่าเป็นผู้บรรยาย					
30. ครูคอยให้คำชี้แนะในการตอบคำถามในทุกเรื่อง					

ลงชื่อ.....ผู้ตอบแบบสอบถาม
()

ภาคผนวก ฅ
การหาคุณภาพของเครื่องมือ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 22 ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	อำนาจจำแนก (B)	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	อำนาจจำแนก (B)	ผลการวิเคราะห์
1	0.63	มีคุณภาพ	21	0.58	มีคุณภาพ
2	0.60	มีคุณภาพ	22	0.33	มีคุณภาพ
3	0.48	มีคุณภาพ	23	0.72	มีคุณภาพ
4	0.50	มีคุณภาพ	24	0.57	มีคุณภาพ
5	0.60	มีคุณภาพ	25	0.58	มีคุณภาพ
6	0.88	มีคุณภาพ	26	0.33	มีคุณภาพ
7	0.48	มีคุณภาพ	27	0.94	มีคุณภาพ
8	0.56	มีคุณภาพ	28	0.42	มีคุณภาพ
9	0.56	มีคุณภาพ	29	0.58	มีคุณภาพ
10	0.56	มีคุณภาพ	30	0.53	มีคุณภาพ
11	0.57	มีคุณภาพ	31	0.31	มีคุณภาพ
12	0.59	มีคุณภาพ	32	0.22	มีคุณภาพ
13	0.24	มีคุณภาพ	33	0.46	มีคุณภาพ
14	0.44	มีคุณภาพ	34	0.25	มีคุณภาพ
15	0.48	มีคุณภาพ	35	0.92	มีคุณภาพ
16	0.82	มีคุณภาพ	36	0.35	มีคุณภาพ
17	0.50	มีคุณภาพ	37	0.52	มีคุณภาพ
18	0.40	มีคุณภาพ	38	0.85	มีคุณภาพ
19	0.74	มีคุณภาพ	39	0.62	มีคุณภาพ
20	0.72	มีคุณภาพ	40	0.40	มีคุณภาพ

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.85

ตารางที่ 23 ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยาก (p) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
การคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ลักษณะของการคิดวิเคราะห์	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยาก (p)	ผลการวิเคราะห์
ด้านความสำคัญ			
ข้อ 2	0.60	0.42	มีคุณภาพ
ข้อ 4	0.31	0.29	มีคุณภาพ
ข้อ 5	0.42	0.33	มีคุณภาพ
ข้อ 6	0.38	0.25	มีคุณภาพ
ข้อ 11	0.31	0.42	มีคุณภาพ
ข้อ 17	0.42	0.33	มีคุณภาพ
ข้อ 21	0.44	0.46	มีคุณภาพ
ข้อ 22	0.28	0.66	มีคุณภาพ
ข้อ 23	0.63	0.46	มีคุณภาพ
ข้อ 24	0.50	0.29	มีคุณภาพ
ด้านความสัมพันธ์			
ข้อ 7	0.42	0.33	มีคุณภาพ
ข้อ 9	0.38	0.42	มีคุณภาพ
ข้อ 10	0.42	0.33	มีคุณภาพ
ข้อ 13	0.35	0.42	มีคุณภาพ
ข้อ 14	0.42	0.33	มีคุณภาพ
ข้อ 15	0.56	0.42	มีคุณภาพ
ข้อ 18	0.31	0.33	มีคุณภาพ
ข้อ 25	0.44	0.29	มีคุณภาพ
ข้อ 27	0.63	0.46	มีคุณภาพ
ข้อ 30	0.38	0.46	มีคุณภาพ
ด้านหลักการ			
ข้อ 1	0.38	0.25	มีคุณภาพ
ข้อ 3	0.43	0.56	มีคุณภาพ
ข้อ 8	0.31	0.29	มีคุณภาพ
ข้อ 12	0.31	0.42	มีคุณภาพ

ลักษณะของการคิดวิเคราะห์	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยาก (p)	ผลการวิเคราะห์
ด้านหลักการ			
ข้อ 16			มีคุณภาพ
ข้อ 19	0.31	0.42	มีคุณภาพ
ข้อ 20	0.56	0.38	มีคุณภาพ
ข้อ 26	0.31	0.44	มีคุณภาพ
ข้อ 28	0.38	0.38	มีคุณภาพ
ข้อ 29	0.29	0.46	มีคุณภาพ
	0.50	0.29	

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.86



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 24 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินประสพการณ์
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์
1	0.91	มีคุณภาพ	21	0.71	มีคุณภาพ
2	0.79	มีคุณภาพ	22	0.81	มีคุณภาพ
3	0.88	มีคุณภาพ	23	0.89	มีคุณภาพ
4	0.70	มีคุณภาพ	24	0.78	มีคุณภาพ
5	0.85	มีคุณภาพ	25	0.75	มีคุณภาพ
6	0.70	มีคุณภาพ	26	0.82	มีคุณภาพ
7	0.80	มีคุณภาพ	27	0.87	มีคุณภาพ
8	0.86	มีคุณภาพ	28	0.32	มีคุณภาพ
9	0.80	มีคุณภาพ	29	0.82	มีคุณภาพ
10	0.81	มีคุณภาพ	30	0.52	มีคุณภาพ
11	0.81	มีคุณภาพ	31	0.50	มีคุณภาพ
12	0.71	มีคุณภาพ	32	0.63	มีคุณภาพ
13	0.28	มีคุณภาพ	33	0.79	มีคุณภาพ
14	0.75	มีคุณภาพ	34	0.84	มีคุณภาพ
15	0.50	มีคุณภาพ	35	0.79	มีคุณภาพ
16	0.63	มีคุณภาพ	36	0.83	มีคุณภาพ
17	0.79	มีคุณภาพ	37	0.71	มีคุณภาพ
18	0.84	มีคุณภาพ	38	0.81	มีคุณภาพ
19	0.79	มีคุณภาพ	39	0.89	มีคุณภาพ
20	0.83	มีคุณภาพ	40	0.78	มีคุณภาพ

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.96

ภาคผนวก ญ
หนังสือขอความอนุเคราะห์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๐๓๕๓/๒๕๕๕

วันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.ไพศาล วรคำ

ด้วยนางรัตนา ประเทงษ์ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๖๒๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาควิชาคณิตศาสตร์ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๕ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้ปกติ" เพื่อให้การวิจัย ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(นางสาวจิระนัน เสนาจักร)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๖๐๔๐๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๑ มีนาคม ๒๕๕๕

เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

คุณเบญจวรรณ เริงสะอาด

ด้วยนางรัตนา ประเทงษ์ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๖๒๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย
และประเมินผลการศึกษา ภาควิชา สอนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
การประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ที่ ๔ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้ปกติ" เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
เอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
ในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวจีระนัน เสนาจรรย์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

รศ ๐๕๕๐.๐๑/ ๖๐๔๐๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๑ มีนาคม ๒๕๕๕

เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

คุณสมปอง อินละกร

ด้วยนางรัตนา ประเทงษ์ รหัสประจำตัว ๕๓๙๑๑๐๑๗๐๖๒๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
การประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ที่ ๔ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้ปกติ" เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวจิระนันท์ แสนจักร)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๕๓๘

ร ๐๕๔๐.๐๑/ ๖๐๔๐๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ มีนาคม ๒๕๕๕

เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
คุณหญิงจิตร ศิลาพิมพ์

ด้วยนางรัตนา ประเทงษ์ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๖๒๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
การประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ ๔ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้ปกติ" เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา คึงเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
ใน โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวจีระนัน เสนางจักร)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๐๔๑๑



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโคกกล่ามพิทยาคม

ด้วยนางรัตนา ประระทั้ง รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๖๒๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาควิชาศึกษาศาสตร์ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้ปกติ"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวจีระนัน เสนาจักร)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๐๔๑๐



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก

ด้วยนางรัตนา ประระทัง รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๖๒๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย
และประเมินผลการศึกษา ภาควิชา สุนัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
"การประเมินความแตกต่างประสบการณ์และผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ ๔ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้ปกติ"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เพื่อนำข้อมูลไปทำการ
วิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวจิระนันต์ เสนาจักร)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘

จำนวน 4 พุทธกรรมบ่งชี้, ตัวชี้วัดที่ 6 ปรับปรุงและพัฒนาแผนงานอยู่เสมอ จำนวน 2 พุทธกรรมบ่งชี้, ตัวชี้วัดที่ 7 มีแบบแผนและปฏิบัติตามแบบแผนในการดำเนินกิจกรรมประจำวัน จำนวน 5 พุทธกรรมบ่งชี้, ตัวชี้วัดที่ 8 รับผิดชอบต่อการกระทำของตนเอง จำนวน 2 พุทธกรรมบ่งชี้, ตัวชี้วัดที่ 9 ไม่ละเมิดต่อสิทธิของผู้อื่น จำนวน 1 พุทธกรรมบ่งชี้ และตัวชี้วัดที่ 10 เอาใจเขามาใส่ใจเรา จำนวน 5 พุทธกรรมบ่งชี้ และพบว่า ครูผู้สอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ทั้งหมดเห็นด้วยกับการกำหนดเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความมีวินัยทั้ง 10 ตัวชี้วัด 32 พุทธกรรมบ่งชี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY