

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบจิ๊กซอว์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
2. แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
3. แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ
4. ใบงานกลุ่มเรื่อง ระบบย่อยอาหาร
5. แบบวัดความเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอน
6. แบบบันทึกการสัมภาษณ์กลุ่ม

1. แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบจิ๊กซอว์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด ว 1.1 ม. 2/1 : อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบไหลเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1. ว 8.1 ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

2. ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมุติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

3. ว 8.1 ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุปทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมุติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของการย่อยอาหารและสารอาหารได้ (K)
2. บอกชื่ออวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยได้ (K)
3. อธิบายการย่อยอาหารในปากในกระเพาะอาหาร และในลำไส้เล็กได้ (K)

4. ระบุชื่อสารอาหารที่ย่อยที่อวัยวะต่างๆ ได้ (P)
5. ระบุชื่อเอนไซม์ที่ใช้ย่อยสารอาหารชนิดต่างๆ ได้ (P)
6. สามารถทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

สาระสำคัญ

การย่อยอาหาร หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนสภาพสารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ให้เป็นโมเลกุลขนาดเล็กที่ร่างกายดูดซึมไปใช้ได้ แบ่งเป็น 2 แบบโดยใช้เอนไซม์เป็นเกณฑ์ คือการย่อยเชิงกลและการย่อยทางเคมี

ระบบย่อยอาหาร ทำหน้าที่ย่อยอาหารและดูดซึมอาหารที่ย่อยแล้วเข้าสู่กระแสเลือดทางเดินอาหารและการย่อยอาหารในทางเดินอาหารของมนุษย์ มีลำดับ ดังนี้

- การย่อยในปาก

แป้ง $\xrightarrow{\text{อะไมเลส}}$ น้ำตาลมอลโทส

- การย่อยในกระเพาะอาหาร

โปรตีน $\xrightarrow[\text{ในน้ำลาย}]{\text{เพปซิน}}$ โปรตีนโมเลกุลเล็ก

- การย่อยในลำไส้เล็ก

คาร์โบไฮเดรต	แป้ง	$\xrightarrow{\text{อะไมเลส}}$	กลูโคส
	มอลโทส	$\xrightarrow{\text{มอลเทส}}$	กลูโคส + กลูโค
	ซูโครส	$\xrightarrow{\text{ซูเครส}}$	กลูโคส + ฟรุ็กโทส
	แล็กโทส	$\xrightarrow{\text{แล็กเทส}}$	กลูโคส + กาแล็กโทส
โปรตีน	โปรตีนหรือเพปไทด์	$\xrightarrow{\text{ทริปซิน}}$	กรดอะมิโน
ไขมัน	ไขมัน	$\xrightarrow{\text{น้ำดี}}$	ไขมันขนาดเล็ก $\xrightarrow{\text{ไลเพส}}$ กรดไขมัน + กลีเซอรอล

กระบวนการจัดการเรียน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนอภิปรายให้ผู้เรียนทราบว่าร่างกายมีการทำงานอย่างเป็นระบบ โดยมีการทำงานที่สอดคล้องกัน หากระบบไหนทำงานไม่ปกติจะส่งผลให้เกิดการเจ็บป่วยซึ่งจะทำการเรียนเรื่อง ระบบย่อยอาหาร เป็นเรื่องแรก

2. ผู้สอนตั้งคำถามให้ผู้เรียนหาข้อสรุปดังนี้

- 2.1 ร่างกายมีอวัยวะใดบ้างที่มีหน้าที่ย่อยอาหาร
- 2.2 อาหารแต่ละชนิดที่เรารับประทาน จะถูกย่อยที่เดียวกันหรือไม่
- 2.3 ปัจจัยอะไรบ้างที่ทำให้กระบวนการย่อยอาหารเกิดขึ้นได้

ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ผู้สอนอธิบายกิจกรรมการเรียนรู้การสอนรูปแบบจิ๊กซอว์ ให้ผู้เรียนทราบ
2. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 5 กลุ่ม โดยมีสมาชิกกลุ่มละ 6 - 7 คน
3. ให้แต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้ากลุ่มมา 1 คน เพื่อประสานงานและแบ่งงานให้สมาชิกในกลุ่ม
4. หัวหน้ากลุ่มบ้านแบ่ง หัวข้อในการค้นคว้าให้สมาชิกในกลุ่ม
5. ผู้สอนนำสื่อการเรียนรู้แต่ละหัวข้อวางกระจายไว้ในห้องเรียน
6. หัวหน้ากลุ่มมอบหมายให้สมาชิกแต่ละคนซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญในแต่ละหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย ไปรวมกับผู้เชี่ยวชาญของกลุ่มอื่นที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบในหัวข้อเดียวกัน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในหัวข้อ เดียวกัน เพื่อหาข้อสรุปในหัวข้อนั้นๆ ใช้เวลาปฏิบัติการจดบันทึกรายละเอียด เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
7. จากนั้น ผู้เชี่ยวชาญกลับมายังกลุ่มบ้านเรา (กลุ่มเดิม) ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนำเสนอเนื้อหาที่เป็น ข้อสรุปจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วยกันแล้วในกลุ่มใหญ่ สมาชิกคนอื่นๆ ชักถามอภิปราย หาข้อสรุปร่วมกัน ทำไปจน ครบทุกคน

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. หัวหน้ากลุ่มสรุปสาระทั้งหมด โดยทำการสรุปองค์ความรู้ในทุกหัวข้อในรูปแบบ mymapping และนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อหาข้อสรุปร่วมกับผู้เรียนกลุ่มอื่นและผู้สอนจนเป็นที่เข้าใจตรงกัน
2. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการย่อยเชิงกลกับการย่อยทางเคมี การย่อยในปาก การย่อยในกระเพาะอาหาร และการย่อยในลำไส้เล็ก จากนั้นครูถามคำถามเพื่อพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ดังนี้
 - 2.1 การย่อยในปากเป็นการย่อยแบบใด (การย่อยเชิงกล)
 - 2.2 ถ้าน้ำอะไมเลสในน้ำลายไปใส่น้ำโปรตีนและไขมันจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (ไม่มีการเปลี่ยนแปลง)
 - 2.3 ที่ส่วนอื่นของระบบย่อยอาหารจะพบอะไมเลสหรือไม่ อย่างไร (พบได้ในปาก และลำไส้เล็ก)
 - 2.4 การเคี้ยวอาหารมีผลต่อการย่อยโดยเอนไซม์หรือไม่และถ้าเคี้ยวอาหารไม่ละเอียด จะมีผลต่อการย่อยอาหารอย่างไร (มีผลเนื่องจากการเคี้ยวทำให้โมเลกุลของอาหารเล็กลง โดยจะส่งผลให้เอนไซม์สามารถย่อยอาหารได้ดีขึ้น)
 - 2.5 เมื่อเคี้ยวข้าวไว้นาน ๆ จะทำให้รู้สึกอย่างไร เพราะเหตุใด (เนื่องจากเอนไซม์อะไมเลสย่อยแป้งจากข้าวเป็นน้ำตาลมอลโทส)
 - 2.6 เอนไซม์อะไมเลสสามารถย่อยแป้งได้ทุกสภาวะหรือไม่ อย่างไร (เอนไซม์อะไมเลสทำงานได้ดีใน PH 6.4 – 7.2)
 - 2.7 การรับประทานอาหารที่แห้ง แข็ง และชิ้นใหญ่เกินไปหรือเคี้ยวอาหารไม่ละเอียด เวลากลืนจะรู้สึกอย่างไร (รู้สึกจุก)

2.8 การหดตัวของหลอดอาหารทำให้เกิดการย่อยหรือไม่ อย่างไร (เกิดการย่อยเชิงกล)

2.9 ผนังด้านในของกระเพาะอาหารมีลักษณะอย่างไรและมีผลต่อการย่อยอาหารอย่างไรบ้าง (มีกล้ามเนื้อที่แข็งแรง และยืดหยุ่นทำให้การย่อยเชิงกลมีประสิทธิภาพ)

2.10 กล้ามเนื้อหูรูดของกระเพาะอาหารมีความสำคัญอย่างไร (เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารย้อนกลับสู่หลอดอาหาร)

2.11 กระเพาะอาหารมีการย่อยสารอาหารประเภทใดบ้าง อย่างไร (คาร์โบไฮเดรตประเภทแป้งโดยเอนไซม์อะไมเลส โปรตีนโดยเอนไซม์เพปซิน โปรตีนในน้ำนมโดยเอนไซม์เรนิน และมีการย่อยเชิงกลโดยการบีบตัวของกระเพาะอาหาร)

2.12 น้ำดีเป็นน้ำย่อยหรือไม่ อย่างไร (ไม่ใช่ น้ำย่อย แต่จะทำให้ไขมันแตกตัวเพื่อสะดวกในการย่อย)

2.13 บริเวณลำไส้เล็กมีการย่อยสารอาหารประเภทใดบ้าง (ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต)

2.14 ถ้าคนที่ถูกตัดลำไส้เล็กออกไปจะมีผลอย่างไร (ร่างกายจะไม่สามารถรับพลังงานจากการย่อยอาหารได้)

2.15 การรับประทานอาหารไม่ตรงเวลามีผลเสียต่อร่างกายหรือไม่ อย่างไร (ส่งผลให้เป็นโรคกระเพาะ)

2.16 แป้งมีการย่อยครั้งแรกที่อวัยวะใดและมีการย่อยครั้งสุดท้ายที่อวัยวะส่วนใด (ปาก)

2.17 ถ้านักเรียนดื่มนมจะมีการย่อยที่อวัยวะใด และได้อะไรบ้าง (ย่อยที่กระเพาะอาหาร ได้โปรตีนจากน้ำนม)

2.18 หน่วยเล็กที่สุดที่ได้จากการย่อยแป้ง โปรตีน และไขมัน มีอะไรบ้าง (น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว กรดอะมิโน กรดไขมัน และกรีเซอร์รอล)

2.19 เอนไซม์ชนิดใดทำหน้าที่ได้ดีในสภาวะกรด (เอนไซม์เพปซิน)

3. ผู้เรียนทำการทดสอบความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาด้วยข้อทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 25 ข้อ

ชั้นขยายความรู้

ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนภาพแสดงการย่อยที่อวัยวะต่างๆของร่างกาย

ชั้นประเมิน

ผู้สอนประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะเข้าร่วมกิจกรรมสังเกตการตอบคำถามของนักเรียนในชั้นเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2
2. สื่อการสอนเรื่อง ระบบย่อยอาหาร
3. กระดาษโฟลชาร์ป
4. ใบงานกลุ่ม เรื่องระบบร่างกาย

ใบงานกลุ่ม

จงสรุปความรู้และสาระสำคัญเรื่องระบบย่อยอาหาร ให้ครบถ้วนตามประเด็น ดังต่อไปนี้
(รูปแบบ Mymapping)

1. โครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร (มนุษย์)
 - 1.1 ปาก
 - 1.2 หลอดอาหาร
 - 1.3 กระเพาะอาหาร
 - 1.4 ลำไส้เล็ก
 - 1.5 ลำไส้ใหญ่
2. การดูแลรักษาและเสริมสร้างการทำงานของระบบย่อยอาหาร
3. โครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร (สัตว์)

แบบประเมินการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนนแบบการประเมินตามสภาพจริงตามพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	(5 คะแนน)	(4 คะแนน)	(2-3 คะแนน)	(1 คะแนน)
1. การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2. การใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแลคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครู หรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มี ความคล่องแคล่วในการใช้
3. การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้องมีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความ	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้องมีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีการระบุหน่วยและไม่มีการอธิบาย	บันทึกผลไม่ครบ ไม่มี การระบุหน่วย และไม่เป็นไป

	เชื่อมโยงเป็นภาพรวม เป็นเหตุเป็นผล และเป็นไปตามการทดลอง	ความสัมพันธ์เป็นไปตามการทดลอง	ข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	ตามการทดลอง
ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	(5 คะแนน)	(4 คะแนน)	(2-3 คะแนน)	(1 คะแนน)
4. การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม และนำเสนอด้วยแบบต่างๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบต่างๆ ได้ แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆ แต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบ และมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
5.การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้างจึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมีอยู่ โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6.การดูแลและการเก็บอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการ และแนะนำให้ผู้อื่นดูแลและเก็บรักษาได้ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้อง แต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลอง มีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง ต้องให้ครูหรือผู้อื่นแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลอง และไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

วันที่.....

2. แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด ว 1.1 ม. 2/1 : อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบไหลเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์ สารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1. ว 8.1 ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

2. ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมุติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

3. ว 8.1 ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุปทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมุติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของการย่อยอาหารและสารอาหารได้ (K)
2. บอกชื่ออวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยได้ (K)
3. อธิบายการย่อยอาหารในปากในกระเพาะอาหาร และในลำไส้เล็กได้ (K)
4. ระบุชื่อสารอาหารที่ย่อยที่อวัยวะต่างๆได้ (P)
5. ระบุชื่อเอนไซม์ที่ใช้ย่อยสารอาหารชนิดต่างๆได้ (P)
6. สามารถทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

สาระสำคัญ

การย่อยอาหาร หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนสภาพสารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ให้เป็นโมเลกุลขนาดเล็กที่ร่างกายดูดซึมไปใช้ได้ แบ่งเป็น ๒ แบบโดยใช้เอนไซม์เป็นเกณฑ์ คือการย่อยเชิงกลและการย่อยทางเคมี

ระบบย่อยอาหาร ทำหน้าที่ย่อยอาหารและดูดซึมอาหารที่ย่อยแล้วเข้าสู่กระแสเลือดทางเดินอาหารและการย่อยอาหารในทางเดินอาหารของมนุษย์ มีลำดับ ดังนี้

- การย่อยในปาก

แป้ง $\xrightarrow{\text{อะไมเลส}}$ น้ำตาลมอลโทส
ในน้ำลาย

- การย่อยในกระเพาะอาหาร

โปรตีน $\xrightarrow{\text{เพปซิน}}$ โปรตีนโมเลกุลเล็ก

- การย่อยในลำไส้เล็ก

คาร์โบไฮเดรต	แป้ง	$\xrightarrow{\text{อะไมเลส}}$	กลูโคส
	มอลโทส	$\xrightarrow{\text{มอลเทส}}$	กลูโคส + กลูโคส
	ซูโครส	$\xrightarrow{\text{ซูเครส}}$	กลูโคส + ฟรุคโทส
	แลคโทส	$\xrightarrow{\text{แลกเทส}}$	กลูโคส + กาแลคโทส
โปรตีน	โปรตีนหรือเพปไทด์	$\xrightarrow{\text{ทริปซิน}}$	กรดอะมิโน
ไขมัน	ไขมัน $\xrightarrow{\text{น้ำดี}}$ ไขมันขนาดเล็ก	$\xrightarrow{\text{ไลเพส}}$	กรดไขมัน + กลีเซอรอล

กระบวนการจัดการเรียน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนอภิปรายให้ผู้เรียนทราบว่าร่างกายมีการทำงานอย่างเป็นระบบ โดยมีการทำงานที่สอดคล้องกันหากระบบไหนทำงานไม่ปกติจะส่งผลให้เกิดการเจ็บป่วยซึ่งจะทำการเรียนเรื่อง ระบบย่อยอาหาร เป็นเรื่องแรก
2. ผู้สอนตั้งคำถามให้ผู้เรียนหาข้อสรุปดังนี้
 - 2.1 ร่างกายมีอวัยวะใดบ้างที่มีหน้าที่ย่อยอาหาร
 - 2.2 อาหารแต่ละชนิดที่เรารับประทาน จะถูกย่อยที่เดียวกันหรือไม่
 - 2.3 ปัจจัยอะไรบ้างที่ทำให้กระบวนการย่อยอาหารเกิดขึ้นได้

ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 6-7 คน ทั้งหมด 5 กลุ่ม โดยแต่ละคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน จากนั้นให้นักเรียนศึกษาหาความรู้จากใบความรู้และหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้วทำกิจกรรมตามคำสั่งในใบงานเรื่อง ระบบย่อยอาหาร พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามหลังทำกิจกรรมดังนี้
 - 2.1 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยมีอะไรบ้าง
 - 2.2 สารอาหารที่ย่อย ณ บริเวณต่าง ๆ มีอะไรบ้าง
 - 2.3 การย่อยบริเวณปากเป็นอย่างไร
 - 2.4 สรุปผลการทดลองได้อย่างไร
 - 2.5 นักเรียนจำแนกประเภทของการย่อย โดยการใช้ น้ำย่อยเป็นเกณฑ์ได้อย่างไร
3. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยและระบบย่อยอาหารของมนุษย์
4. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการย่อยเชิงกลกับการย่อยทางเคมี การย่อยในปาก การย่อยในกระเพาะอาหาร และการย่อยในลำไส้เล็ก จากนั้นครูถามคำถามเพื่อพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ดังนี้
 - 4.1 การย่อยในปากเป็นการย่อยแบบใด (การย่อยเชิงกล)
 - 4.2 ถ้าน้ำอะไมเลสในน้ำลายไปใส่น้ำโปรตีนและไขมันจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (ไม่มีการเปลี่ยนแปลง)
 - 4.3 ที่ส่วนอื่นของระบบย่อยอาหารจะพบอะไมเลสหรือไม่ อย่างไร (พบได้ในปาก และลำไส้เล็ก)
 - 4.4 การเคี้ยวอาหารมีผลต่อการย่อยโดยเอนไซม์หรือไม่และถ้าเคี้ยวอาหารไม่ละเอียด จะมีผลต่อการย่อยอาหารอย่างไร (มีผลเนื่องจากการเคี้ยวทำให้โมเลกุลของอาหารเล็กลง โดยจะส่งผลให้เอนไซม์สามารถย่อยอาหารได้ดีขึ้น)
 - 4.5 เมื่อเคี้ยวข้าวไว้นาน ๆ จะทำให้รู้สึกรสอย่างไร เพราะเหตุใด (เนื่องจากเอนไซม์อะไมเลสย่อยแป้งจากข้าวเป็นน้ำตาลมอลโทส)
 - 4.6 เอนไซม์อะไมเลสสามารถย่อยแป้งได้ทุกสภาวะหรือไม่ อย่างไร (เอนไซม์อะไมเลสทำงานได้ดีใน PH 6.4 – 7.2)
 - 4.7 การรับประทานอาหารที่แห้ง แข็ง และชิ้นใหญ่เกินไปหรือเคี้ยวอาหารไม่ละเอียด เวลากลืนจะรู้สึกรสอย่างไร (รู้สึกรสจุก)
 - 4.8 การหดตัวของหลอดอาหารทำให้เกิดการย่อยหรือไม่ อย่างไร (เกิดการย่อยเชิงกล)
 - 4.9 ผนังด้านในของกระเพาะอาหารมีลักษณะอย่างไรและมีผลต่อการย่อยอาหารอย่างไรบ้าง (มีกล้ามเนื้อที่แข็งแรง และยืดหยุ่นทำให้การย่อยเชิงกลมีประสิทธิภาพ)
 - 4.10 กล้ามเนื้อหูรูดของกระเพาะอาหารมีความสำคัญอย่างไร (เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารย้อนกลับสู่หลอดอาหาร)

4.11 ภาวะอาหารมีการย่อยสารอาหารประเภทใดบ้าง อย่างไร (คาร์โบไฮเดรตประเภทแป้งโดยเอนไซม์อะไมเลส โปรตีนโดยเอนไซม์เพปซิน โปรตีนในน้ำนมโดยเอนไซม์เรนิน และมีการย่อยเชิงกลโดยการบีบตัวของภาวะอาหาร)

4.12 น้ำดีเป็นน้ำย่อยหรือไม่ อย่างไร (ไม่ใช่ น้ำย่อย แต่จะทำให้ไขมันแตกตัวเพื่อสะดวกในการย่อย)

4.13 บริเวณลำไส้เล็กมีการย่อยสารอาหารประเภทใดบ้าง (ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต)

4.14 ถ้าคนที่ถูกตัดลำไส้เล็กออกไปจะมีผลอย่างไร (ร่างกายจะไม่สามารถรับพลังงานจากการย่อยอาหารได้)

4.15 การรับประทานอาหารไม่ตรงเวลามีผลเสียต่อร่างกายหรือไม่ อย่างไร (ส่งผลให้เป็นโรคภาวะ)

4.16 แป้งมีการย่อยครั้งแรกที่อวัยวะใดและมีการย่อยครั้งสุดท้ายที่อวัยวะส่วนใด (ปาก)

4.17 ถ้านักเรียนดื่มนมจะมีการย่อยที่อวัยวะใด และได้อะไรบ้าง (ย่อยที่ภาวะอาหาร ได้โปรตีนจากน้ำนม)

4.18 หน่วยเล็กที่สุดที่ได้จากการย่อยแป้ง โปรตีน และไขมัน มีอะไรบ้าง (น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว กรดอะมิโน กรดไขมัน และกรีเซอร์รอล)

4.19 เอนไซม์ชนิดใดทำหน้าที่ได้ดีในสภาวะกรด (เอนไซม์เพปซิน)

5. นักเรียนทำการทดสอบความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาด้วยข้อทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 25 ข้อ

ชั้นขยายความรู้

ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนภาพแสดงการย่อยที่อวัยวะต่างๆของร่างกาย

ชั้นประเมิน

ผู้สอนประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะเข้าร่วมกิจกรรมสังเกตการตอบคำถามของนักเรียนในชั้นเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2
2. ใบความรู้เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
3. กระดาษฟิวเจอร์
4. ใบงานกลุ่ม เรื่องระบบร่างกาย

ใบงานกลุ่ม

จงสรุปความรู้และสาระสำคัญเรื่องระบบย่อยอาหาร ให้ครบถ้วนตามประเด็น ดังต่อไปนี้
(รูปแบบ Mymapping)

1. โครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร (มนุษย์)
 - 1.1 ปาก
 - 1.2 หลอดอาหาร
 - 1.3 กระเพาะอาหาร
 - 1.4 ลำไส้เล็ก
 - 1.5 ลำไส้ใหญ่
2. การดูแลรักษาและเสริมสร้างการทำงานของระบบย่อยอาหาร
3. โครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร (สัตว์)

แบบประเมินการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนนแบบการประเมินตามสภาพจริงตามพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	(5 คะแนน)	(4 คะแนน)	(2-3 คะแนน)	(1 คะแนน)
1. การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการแลขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2. การใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแลคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครู หรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้อง และ ไม่มีความคล่องแคล่วในการใช้
3. การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวม เป็นเหตุเป็นผล และเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้องมีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีการระบุหน่วยและ ไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบ ไม่มีการระบุหน่วย และ ไม่เป็นไปตามการทดลอง
ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			

	(5 คะแนน)	(4 คะแนน)	(2-3 คะแนน)	(1 คะแนน)
4. การจัด กระทำข้อมูล และการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การเชื่อมโยงให้ เห็นเป็นภาพรวม และนำเสนอด้วย แบบต่าง ๆ อย่าง ชัดเจน ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่าง เป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูล ให้เห็น ความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้ แต่ยังไม่ ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูล อย่าง เป็นระบบ มีการยกตัวอย่าง เพิ่มเติมให้เข้าใจ ง่ายและนำเสนอ ด้วยแบบต่างๆ แต่ยังไม่ชัดเจน และไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็น ระบบและมีการ นำเสนอไม่สื่อ ความหมาย และไม่ชัดเจน
5.การสรุปผล การทดลอง	สรุปผลการ ทดลองได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลการทดลอง ได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลการ ทดลองได้โดยมีครู หรือผู้อื่นแนะนำ บ้างจึงสามารถ สรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการ ทดลองตาม ความรู้ที่พอมืออยู่ โดยไม่ใช้ข้อมูล จากการทดลอง
6.การดูแล และการเก็บ อุปกรณ์และ/ หรือเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และ/ หรือเครื่องมือใน การทดลองและมี การทำความสะอาด และเก็บ อย่างถูกต้องตาม หลักการ และ แนะนำให้ผู้อื่น ดูแลและเก็บ รักษาได้ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และ/ หรือเครื่องมือใน การทดลองและมี การทำความสะอาด อย่างถูกต้อง แต่ เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และ/ หรือเครื่องมือใน การทดลอง มีการ ทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง ต้องให้ครูหรือ ผู้อื่นแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์ และ/หรือ เครื่องมือในการ ทดลองและไม่ สนใจทำความสะอาด รวมทั้งเก็บไม่ ถูกต้อง

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

 แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
 วันที่.....

3. แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ

1. ข้อใดหมายถึง การย่อยอาหาร
 - ก. การทำให้มีขนาดเล็ก
 - ข. การที่อาหารเคลื่อนผ่านทางเดินอาหาร
 - ค. การแปรสภาพของอาหาร
 - ง. การทำให้อาหารที่มีอนุภาคใหญ่มีขนาดเล็กลง
2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการย่อยเชิงกล
 - ก. การใช้ฟันบดเคี้ยวและการบีบรัดของทางเดินอาหาร
 - ข. การใช้ฟันบดเคี้ยวและการคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย
 - ค. การย่อยโดยใช้เอนไซม์หรือน้ำย่อยทำให้โมเลกุลของอาหารเล็กลง

- ง. การอมอาหารไว้เฉย ๆ
3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการย่อยทางเคมี
- ก. การเคี้ยว
 - ข. การสับอาหาร
 - ค. การบีบตัวของทางเดินอาหาร
 - ง. ข้าวปนกับน้ำลาย
4. อาหารประเภทแป้งถูกย่อยทางเคมีเป็นครั้งแรกที่อวัยวะในข้อใด
- ก. ปาก
 - ข. หลอดอาหาร
 - ค. กระเพาะอาหาร
 - ง. ลำไส้เล็ก
5. น้ำย่อยอะไมเลสถูกผลิตจากแหล่งใด
- ก. ปาก
 - ข. ต่อม้ำลาย
 - ค. ตับ
 - ง. หลอดอาหาร
6. สารอาหารที่มีการย่อยในปากคือข้อใด
- ก. น้ำตาลกลูโคส
 - ข. เนื้อหมู
 - ค. น้ำมันพืช
 - ง. ข้าวสวย
7. อาหารประเภทแป้งถูกย่อยจนเสร็จสมบูรณ์แล้วจะได้สารในข้อใด
- ก. น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว
 - ข. กรดอะมิโน
 - ค. กรดไขมัน
 - ง. น้ำตาลโมเลกุลคู่
8. เอนไซม์คืออะไร มีหน้าที่อะไร
- ก. สารประกอบประเภทโปรตีน, มีหน้าที่ย่อยอาหาร
 - ข. สารประกอบประเภทไขมัน ช่วยให้ร่างกายมีการลำเลียง
 - ค. สารประกอบประเภทแร่ธาตุ, ช่วยกำจัดของเสียในร่างกาย
 - ง. สารประกอบโปรตีน, ช่วยเร่งปฏิกิริยาในสิ่งมีชีวิต
9. การที่อาหารเคลื่อนที่จากส่วนหนึ่งไปอีกส่วนหนึ่งของระบบทางเดินอาหารได้โดยการบีบตัวเป็นช่วง ๆ เรียกว่าอะไร
- ก. digestion
 - ข. peristalsis
 - ค. diaphragm

ง. oesophagus

10. กระบวนการในข้อ 9 เกิดขึ้นบริเวณใด
 - ก. หลอดอาหาร
 - ข. ลำไส้เล็ก
 - ค. ลำไส้ใหญ่
 - ง. ถูกทุกข้อ
11. ในกระเพาะอาหารมีเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ย่อยโปรตีนในน้ำนมชื่อเอนไซม์ใด
 - ก. เพปซิน
 - ข. ไทาลิน
 - ค. เรนิน
 - ง. อะไมเลส
12. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของกระเพาะอาหาร
 - ก. ย่อยโปรตีน
 - ข. สร้างกรดไฮโดรคลอริก
 - ค. ทำให้โปรตีนในน้ำนมเป็นลิม
 - ง. ทำให้ไขมันมีโมเลกุลเล็กลง
13. เอนไซม์เป็นสารประกอบประเภทใด
 - ก. ไขมัน
 - ข. คาร์โบไฮเดรต
 - ค. โปรตีน
 - ง. วิตามิน
14. น้ำดีผลิตมาจากอวัยวะใด
 - ก. ตับ
 - ข. ตับอ่อน
 - ค. กระเพาะอาหาร
 - ง. ลำไส้เล็ก
15. เอนไซม์อะไมเลสทำงานได้ดีในสภาวะใด
 - ก. เป็นกลาง อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส
 - ข. เป็นกรด อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส
 - ค. เป็นเบส อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส
 - ง. เป็นกลาง อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส
16. ถ้าไม่มีกระเพาะอาหาร อาหารประเภทใดที่ได้รับความกระทบกระเทือนต่อกระบวนการย่อยมากที่สุด
 - ก. คาร์โบไฮเดรต
 - ข. โปรตีน
 - ค. ไขมัน

- ง. อาหารทุกประเภท
17. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของตับ
- สร้างน้ำย่อยไขมัน
 - สร้างสารทำลายเม็ดเลือดตับอ่อน
 - สร้างน้ำดีทำไปช่วยทำให้ไขมันแตกตัว
 - สร้างไกลโคเจนจนการกลูโคส
18. ในลำไส้เล็กนั้นได้รับของเหลวจากที่ใดบ้าง
- ตับ ลำไส้ กระเพาะอาหาร
 - ตับ ตับอ่อน ลำไส้เล็ก
 - ตับอ่อน ตับ กระเพาะอาหาร
 - ตับอ่อน ลำไส้ใหญ่ กระเพาะอาหาร
19. อาการท้องผูกเกิดจากการทำงานผิดปกติของอวัยวะใด
- กระเพาะอาหาร
 - ลำไส้เล็ก
 - ลำไส้ใหญ่
 - ทวารหนัก
20. อาหารประเภทไขมัน จะเข้าสู่กระแสเลือดได้เมื่อใด
- เมื่อเป็นกรด คือกรดอะมิโน
 - เมื่อคลุกเคล้ากับน้ำดี
 - เมื่ออยู่ในสภาพที่เป็นเบส
 - เมื่ออยู่ในรูปของกรดไขมัน
21. การย่อยอาหารโดยเอนไซม์เกิดขึ้นครั้งแรกที่ใด
- ปาก
 - หลอดอาหาร
 - กระเพาะอาหาร
 - ลำไส้เล็ก
22. ถ้าท่อน้ำดีเกิดการอุดตันสิ่งใดจะเกิดขึ้น
- ตับสร้างน้ำดีไม่ได้
 - การย่อยไขมันเกิดได้ยาก
 - ไขมันดูดซึมได้น้อย
 - กรดไขมันมีขนาดใหญ่
23. ลำไส้เล็กมีการย่อยสารอาหารประเภทใดบ้าง
- เฉพาะไขมัน
 - ไขมันและโปรตีน
 - โปรตีน คาร์โบไฮเดรตและไขมัน
 - ไม่มีการย่อย

24. บริเวณใดที่ไม่มีการย่อยอาหาร

- ก. ปาก
- ข. ลำไส้เล็ก
- ค. ลำไส้ใหญ่
- ง. กระเพาะอาหาร

25. ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่ใด

- ก. ย่อยแป้ง
- ข. ดูดซึมน้ำออกจากกากอาหาร
- ค. สร้างเอนไซม์อะไมเลส
- ง. ย่อยโปรตีน

เฉลยข้อสอบ

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ง	6	ง	11	ค	16	ข	21	ก
2	ก	7	ก	12	ง	17	ก	22	ข
3	ง	8	ง	13	ค	18	ข	23	ค
4	ก	9	ข	14	ก	19	ค	24	ค
5	ข	10	ง	15	ง	20	ง	25	ข

4. ใบงานกลุ่มเรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ใบงานกลุ่ม

จงสรุปความรู้และสาระสำคัญเรื่องระบบย่อยอาหาร ให้ครบถ้วนตามประเด็นดังต่อไปนี้
(รูปแบบ Mymapping)

1. โครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร (มนุษย์)
 - 1.1 ปาก
 - 1.2 หลอดอาหาร
 - 1.3 กระเพาะอาหาร
 - 1.4 ลำไส้เล็ก
 - 1.5 ลำไส้ใหญ่

5. แบบวัดความเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอน

แบบสอบถามเพื่อศึกษาความเหมาะสมของการเรียนการสอน

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ เรื่องระบบย่อยอาหาร ว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด แล้วทำเครื่องหมาย ☒ ลงในช่องระดับความคิดเห็น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. เนื้อหาการจัดการเรียนรู้					
1.1 ปริมาณเนื้อหาที่เรียน
1.2 ความยากง่ายของเนื้อหา
1.3 การนำความรู้ไปต่อยอด
2. วิธีการสอนเรื่องนี้					
2.1 การนำเข้าสู่บทเรียน
2.2 การมอบหมายงานให้ปฏิบัติ
2.3 การมอบหมายให้ศึกษา
ล่องหน้า
2.4 การแบ่งกลุ่ม
2.5 จำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม
2.6 การใช้คำสั่ง – คำถาม
2.7 การคัดเลือกกลุ่มให้นำเสนอ
2.8 การให้สรุปองค์ความรู้
3. การวัดและประเมินเรื่องนี้					
3.1 การกระจายของข้อสอบ
3.2 จำนวนข้อสอบ
3.3 ความยากง่ายของข้อสอบ
3.4 การวัดผลโดยใช้ข้อสอบ
3.5 เกณฑ์การให้คะแนนและตัดสิน
3.6 รูปแบบการจัดพิมพ์ข้อสอบ
4. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการสอน
6. บรรยากาศของการเรียนการสอน
7. ครูผู้สอนเรื่องนี้					
7.1 การแต่งกาย
7.2 การใช้คำพูด
7.3 ความรู้ความเข้าใจ

แบบสอบถามเพื่อศึกษาความเหมาะสมของการเรียนการสอน

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องระบบย่อย

อาหาร ว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด แล้วทำเครื่องหมาย ☒ ลงในช่องระดับความคิดเห็น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. เนื้อหาการจัดการเรียนรู้					
1.1 ปริมาณเนื้อหาที่เรียน
1.2 ความยากง่ายของเนื้อหา
1.3 การนำความรู้ไปต่อยอด
2. วิธีการสอนเรื่องนี้					
2.1 การนำเข้าสู่บทเรียน
2.2 การมอบหมายงานให้ปฏิบัติ
2.3 การมอบหมายให้ศึกษา
ล่องหน้า
2.4 การแบ่งกลุ่ม
2.5 จำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม
2.6 การใช้คำสั่ง – คำถาม
2.7 การคัดเลือกกลุ่มให้นำเสนอ
2.8 การให้สรุปองค์ความรู้
3. การวัดและประเมินเรื่องนี้
3.1 การกระจายของข้อสอบ
3.2 จำนวนข้อสอบ
3.3 ความยากง่ายของข้อสอบ
3.4 การวัดผลโดยใช้ข้อสอบ
3.5 เกณฑ์การให้คะแนนและตัดสิน
3.6 รูปแบบการจัดพิมพ์ข้อสอบ
4. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการสอน
6. บรรยากาศของการเรียนการสอน
7. ครูผู้สอนเรื่องนี้
7.1 การแต่งกาย
7.2 การใช้คำพูด
7.3 ความรู้ความเข้าใจ

6. แบบบันทึกการสัมภาษณ์กลุ่ม

แบบบันทึกการสัมภาษณ์กลุ่ม

ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนการสอน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้วิธีสอนแบบจิ๊กซอว์ ในประเด็นต่อไปนี้

1. ด้านเนื้อหา

.....

.....

2. ด้านวิธีการสอน

.....

.....

3. ด้านการวัดและประเมินผล

.....

.....

4. ด้านสื่อ/อุปกรณ์ที่ใช้

.....

.....

5. ด้านเวลาที่ใช้

.....

.....

6. ด้านบรรยากาศการเรียนการสอน

.....

.....

7. ด้านผู้สอน

.....

.....

แบบบันทึกการสัมภาษณ์กลุ่ม

ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนการสอน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้วิธีสอนแบบปกติ ในประเด็นต่อไปนี้

1. ด้านเนื้อหา

.....

.....

2. ด้านวิธีการสอน

3. ด้านการวัดและประเมินผล

4. ด้านสื่อ/อุปกรณ์ที่ใช้

5. ด้านเวลาที่ใช้

6. ด้านบรรยากาศการเรียนการสอน

7. ด้านผู้สอน
