

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือเพื่อทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวกิจกรรม เอส ที เอ ดี

1. รศ. สาลี งามศิริ	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. อ. วีระพงษ์ แสง-ชูโต	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. ผศ. ภัทรจันทร์ ใจสว่าง	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. อ. กรองแก้ว มงคลพฤกษ์	โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. อ. ศิริพร จันทวรรณ	โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
6. อ. นาฏญา ใจมหา	โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
7. อ. มยุรี ชันรินทร์คำ	โรงเรียนแมริมวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่
8. อ. ศิราภรณ์ เขตสกุล	โรงเรียนแมริมวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่
9. อ. ชัยวัฒน์ ฤทธิ์ชุมพล	โรงเรียนแมริมวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่
10. อ. ศิราณี สกุลหาญ	โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จังหวัดเชียงใหม่
11. อ. จิราภรณ์ ดริยาพันธ์	โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จังหวัดเชียงใหม่
12. อ. ศิริพร พรหมวงศ์	โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จังหวัดเชียงใหม่
13. อ. ถวิล กาวิล	โรงเรียนเมตตาศึกษา จังหวัดเชียงใหม่
14. อ. พรศิริ เอี่ยมแก้ว	หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 7
15. อ. เอมอร ไชยโรจน์	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมของแบบทดสอบวัด
พื้นฐานความรู้ก่อนเรียน เรื่อง กลไกมนุษย์

ตาราง 12 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบวัด
พื้นฐานความรู้ก่อนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลไกมนุษย์

ข้อที่	จุดประสงค์การเรียนรู้ / พฤติกรรม	ความรู้ ความ จำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	รวม
1.	นักเรียนสามารถบอกอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารของร่างกายได้	1	-	1	1	3
2.	นักเรียนสามารถสรุปเกี่ยวกับการย่อยอาหารบริเวณต่าง ๆ ของทางเดินอาหารได้	2	1	-	-	3
3.	นักเรียนสามารถอธิบายหน้าที่และส่วนประกอบของเลือดได้	1	1	-	-	2
4.	นักเรียนสามารถอธิบายการไหลเวียนของเลือดภายในร่างกายได้	1	2	-	-	3
5.	นักเรียนสามารถบอกหน้าที่และอธิบายการทำงานของหัวใจได้	1	1	-	-	2
6.	นักเรียนสามารถบอกวิธีการกำจัดของเสียออกจากร่างกายทางไต ผิวหนัง ลำไส้ใหญ่ และปอดได้	2	-	1	1	4
7.	นักเรียนสามารถอธิบายถึงความจำเป็นในการดูแลสุขภาพในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายได้	-	1	-	-	1
8.	นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของอาหาร การออกกำลังกาย และสุขภาพจิตได้	1	2	1	-	4
9.	นักเรียนสามารถบอกพฤติกรรมที่บั่นทอนสุขภาพและวิธีการหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่บั่นทอน สุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้	1	-	1	1	3
	รวมข้อสอบทั้งหมด	10	8	4	3	25

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กลไกมนุษย์

ตาราง 13 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กลไกมนุษย์

ข้อที่	จุดประสงค์การเรียนรู้ / พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	รวม
1.	นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย และสรุปความสำคัญเกี่ยวกับการย่อย อาหารได้	2	1	-	-	3
2.	นักเรียนสามารถชี้บ่งอวัยวะและ หน้าที่ของอวัยวะในการย่อยอาหารได้	3	2	1	-	6
3.	นักเรียนสามารถสรุปภาวะที่เหมาะสม ในการทำงานของเอนไซม์ในทางเดิน อาหารได้	1	2	-	4	7
4.	นักเรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบ และหน้าที่ของเลือดได้	1	1	-	-	2
5.	นักเรียนสามารถสรุปความสำคัญของ อวัยวะที่ช่วยในการลำเลียงเลือดและ ก๊าซได้	2	2	-	-	4
6.	นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับระบบ การหมุนเวียนของเลือดและก๊าซใน ร่างกายมนุษย์ได้	2	3	1	1	7
7.	นักเรียนสามารถสรุปความสำคัญของ ความดันเลือดในสภาวะของร่างกาย ที่แตกต่างกันได้	-	2	2	-	4

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	จุดประสงค์การเรียนรู้ / พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	รวม
8.	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและความสำคัญเกี่ยวกับระบบการหายใจของอวัยวะในร่างกายได้	1	1	-	1	3
9.	นักเรียนสามารถอธิบายและสรุปความสำคัญของอาหาร การออกกำลังกาย พฤติกรรมสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมที่มีต่อสุขภาพกาย และสุขภาพจิตได้	2	3	1	-	6
10.	นักเรียนสามารถอธิบายและสรุปความสำคัญของอาหาร การออกกำลังกาย พฤติกรรมสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมที่มีต่อสุขภาพกาย และสุขภาพจิตได้	1	1	1	1	4
11.	นักเรียนสามารถอธิบายและยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างสุขภาพกายและสุขภาพจิตได้	-	1	1	-	2
12.	นักเรียนสามารถอธิบายพฤติกรรมที่บั่นทอนสุขภาพและบอกวิธีการหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่บั่นทอนสุขภาพชีวิต และสิ่งแวดล้อมได้	1	-	1	-	2
	รวมข้อสอบทั้งหมด	18	21	7	4	50

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้ก่อนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลไกมนุษย์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่ใช่การสังเกต <ol style="list-style-type: none"> ก. ภายในปากประกอบด้วย ฟัน ลิ้น และต่อมน้ำลาย ข. กระเพาะอาหารอยู่ทางด้านซ้ายของช่องท้องใต้กระบังลม ค. ลำไส้เล็กมีลักษณะเป็นท่อยาวประมาณ 7 – 8 เมตร ง. ลำไส้ใหญ่มีหน้าที่ในการดูดซึมน้ำและพวกรูตินบี 12 2. ในการย่อยอาหาร อาหารจะถูกบดเคี้ยวให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ที่อวัยวะใด <ol style="list-style-type: none"> ก. ปาก ข. ลำไส้เล็ก ค. หลอดอาหาร ง. กระเพาะอาหาร | <ol style="list-style-type: none"> 3. ในชีวิตประจำวัน นักเรียนควรปฏิบัติตนอย่างไร เพื่อรักษากระเพาะอาหารให้อยู่ในสภาพที่ปกติ <ol style="list-style-type: none"> ก. รับประทานอาหารที่มีกากมาก ๆ ข. ดื่มน้ำระหว่างรับประทานอาหาร ค. เคี้ยวอาหารให้ละเอียดก่อนกลืนเสมอ ง. ล้างมือให้สะอาดก่อนรับประทานอาหาร 4. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการย่อยอาหาร <ol style="list-style-type: none"> ก. ทำอาหารที่แข็งให้อ่อนลง ข. ทำให้ขนาดของอาหารเล็กลง ค. ทำอาหารให้เรียงเป็นระเบียบ ง. เป็นธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด 5. กากอาหารจะถูกส่งไปที่อวัยวะใด <ol style="list-style-type: none"> ก. ลำไส้เล็ก ข. ลำไส้ใหญ่ ค. หลอดอาหาร ง. กระเพาะอาหาร |
|---|---|

6. การย่อยอาหารทุกประเภทเกิดขึ้นที่อวัยวะใด

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

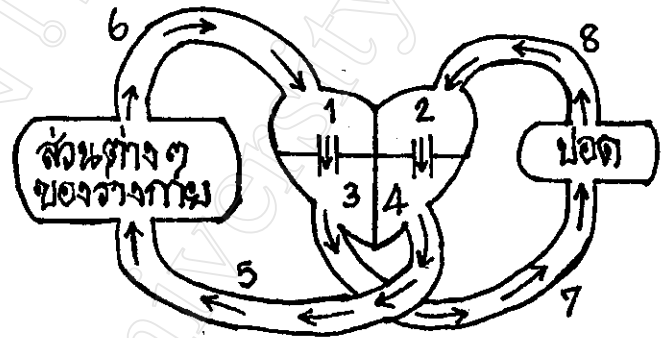
7. ข้อใดกล่าวถึงหน้าที่ของเม็ดเลือดขาวได้อย่างถูกต้อง

- ก. จับและปล่อยก๊าซออกซิเจนในระบบลำเลียงก๊าซ
- ข. ร่วมกับเซลล์เซียมในการช่วยให้เลือดแข็งตัว เมื่อเกิดบาดแผล
- ค. ทำลายเชื้อโรคโดยการกินหรือสร้างแอนติบอดีออกมาทำลาย
- ง. นำสารอาหารที่ผ่านการย่อยไปส่งให้กับเซลล์ต่างๆ ของร่างกาย

8. ส่วนประกอบของเลือดในข้อใดมีหน้าที่ทำให้เลือดแข็งตัวเมื่อมีบาดแผล

- ก. น้ำเลือด
- ข. เกล็ดเลือด
- ค. เม็ดเลือดขาว
- ง. เม็ดเลือดแดง

จากแผนภาพการไหลเวียนโลหิตของร่างกายข้างล่างนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 9 - 11



9. เลือดในเส้นเลือดตามข้อใดเป็นเลือดแดงทั้งหมด

- ก. หมายเลข 5 และ 8
- ข. หมายเลข 6 และ 7
- ค. หมายเลข 6 และ 8
- ง. หมายเลข 7 และ 8

10. การบีบตัวของหัวใจห้องใดจะก่อให้เกิดแรงดันเลือดภายในเส้นเลือดสูงสุด

- ก. ห้องหมายเลข 1
- ข. ห้องหมายเลข 2
- ค. ห้องหมายเลข 3
- ง. ห้องหมายเลข 4

11. เส้นเลือดหมายเลขใดเป็นเส้นเลือดที่ส่งเลือดมาจากส่วนต่างๆ ของร่างกายและเส้นเลือดที่จะส่งเลือดไปฟอกที่ปอด ตามลำดับ

- ก. หมายเลข 5 และ 6
- ข. หมายเลข 5 และ 7
- ค. หมายเลข 6 และ 7
- ง. หมายเลข 7 และ 8

12. อวัยวะที่ทำหน้าที่เปรียบเสมือนเครื่องปั๊ม ให้เกิดการไหลเวียนของ ของเหลวในร่างกาย คือข้อใด

- ก. ปอด
- ข. หัวใจ
- ค. เส้นเลือด
- ง. ลำไส้เล็ก

13. หัวใจห้องบนซ้าย มีการทำงานอย่างไร

- ก. รับเลือดเสียที่มาจากส่วนต่างๆ ของร่างกาย
- ข.สูบฉีดเลือดเสียที่มาจากส่วนต่างๆ ของร่างกายไปพอกที่ปอด
- ค. รับเลือดดีที่ผ่านการพอกจากปอด ส่งต่อไปหัวใจห้องล่างซ้าย
- ง.สูบฉีดเลือดดีไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายและเซลล์ต่างๆ

14. ข้อใดจำแนกอวัยวะที่ทำหน้าที่ในการกำจัดของเสียได้อย่างถูกต้อง

- ก. ไต ผิวหนัง ปอด ลำไส้ใหญ่
- ข. ปอด ตับ ผิวหนัง ลำไส้ใหญ่
- ค. ผิวหนัง ตับ ลำไส้ใหญ่ ลำไส้เล็ก
- ง. ลำไส้ใหญ่ ปอด ผิวหนัง ลำไส้เล็ก

15. การกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกายอาศัยอวัยวะใด

- ก. ไต
- ข. ปอด
- ค. ผิวหนัง
- ง. ลำไส้ใหญ่

16. ถ้าวร่างกายสูญเสียเหงื่อมาก ๆ นักเรียนจะปฏิบัติตามข้อใด

- ก. ดื่มน้ำหวานมาก ๆ
- ข. รับประทานอาหารทันที
- ค. ดื่มน้ำผสมเกลือเล็กน้อย
- ง. รับประทานผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว

คำชี้แจง ให้นำข้อมูลข้างล่างนี้ ไปใช้ตอบคำถามข้อ 17

1. อาหารเกิดการหมักหมม และย่อยสลายโดยจุลินทรีย์
2. อาหารส่วนที่เหลือ และย่อยไม่ได้เคลื่อนที่เข้าสู่ลำไส้ใหญ่
3. เมื่อความดันภายในลำไส้เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการอยากถ่ายอุจจาระ
4. กากอาหารจะถูกดูดซึมน้ำและแร่ธาตุบางอย่างกลับ ทำให้กากอาหารเข้มข้น
17. ข้อใดเป็นลำดับขั้นของการกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่

- ก. 1 ----> 2 ----> 3 ----> 4
- ข. 2 ----> 1 ----> 4 ----> 3
- ค. 2 ----> 3 ----> 4 ----> 1
- ง. 3 ----> 2 ----> 1 ----> 4

18. พฤติกรรมใด ไม่ใช่ สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการท้องผูก

- ก. การสูบบุหรี่จัด
- ข. การดื่มน้ำชากาแฟ
- ค. การเกิดความเครียด
- ง. การออกกำลังกายเป็นประจำ

19. ผู้ที่ป่วยเป็นโรคชนิดใดควร งดเว้น การดื่มน้ำอัดลม
- โรคไต
 - โรคลำไส้
 - โรคความดันโลหิต
 - โรคกระเพาะอาหาร
20. การรับประทานอาหารตามข้อใด จึงเรียกว่ารับประทานอาหารอย่างถูกหลักโภชนาการ
- รับประทานอาหารให้อิ่ม
 - รับประทานอาหารให้อร่อย
 - รับประทานอาหารให้ครบทุกหมู่
 - รับประทานอาหารให้หมดอย่าให้เหลือ
21. นางสาวตุ๊กตา ขณะมีประจำเดือน จะรู้สึกปวดท้องมาก ร่างกายซีดเซียวนักเรียนจะแนะนำให้ เขาเลือกรับประทานอาหารตามข้อใดมากที่สุด
- เนื้อหมู
 - ปลาต่าง ๆ
 - เครื่องในสัตว์
 - ผักผลไม้ต่าง ๆ
22. ข้อใดเป็นการพักผ่อนจิตใจที่ดีที่สุด
- อ่านหนังสือเรียน
 - ดูรายการตลกทางโทรทัศน์
 - เล่นกีฬาให้เหนื่อยแล้วนอนนาน ๆ
 - ฟังเพลงที่เปิดเสียงดัง ๆ จากข้างบ้าน
23. พฤติกรรมของบุคคลใดที่เป็นสิ่งที่บั่นทอนสุขภาพน้อยที่สุด
- นัท ดื่มสุราตลอดทั้งคืน
 - เก่ง เป็นนักเที่ยวกลางคืน
 - น้อย สูบบุหรี่ วันละ 3 มวน
 - บอย เป็นพนักงานขายของในร้านค้า
24. สุขสันต์มีอาการระคายเคืองที่หลอดลม หายใจอึดอัด ตาพร่า ง่วงมึนปอดโป่งพอง หัวใจเต้นเร็วและแรงขึ้น นักเรียนคิดว่า สุขสันต์น่าจะเป็นโรคอะไร
- โรคหัด
 - โรคภูมิแพ้
 - โรคปอดบวม
 - โรคมะเร็งปอด
25. ข้อใดเป็นวิธีการหลีกเลี่ยงโอกาสการเป็นมะเร็งปอดของตนเองได้ดีที่สุด
- พยายามอยู่ในสถานที่ที่มีคนสูบบุหรี่ให้น้อยที่สุด
 - เข้าไปสูบบุหรี่ในสถานที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก
 - หาโอกาสออกไปเที่ยวตามสถานบันเทิงในเวลากลางคืน
 - พยายามลดการสูบบุหรี่ลงจาก 2 ซอง/วัน เหลือเป็น 1 ซอง/วัน

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลไกมนุษย์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. ข้อใดกล่าวถึงการย่อยอาหารได้ถูกต้อง

- ก. การนำอาหารไปใช้ภายในเซลล์ของร่างกาย
- ข. การเปลี่ยนขนาดโมเลกุลของอาหารให้เล็กลง
- ค. การทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงเพื่อสะดวกต่อการกลืน
- ง. การเปลี่ยนขนาดโมเลกุลของอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน

2. ข้อใดเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้คนเราต้องเคี้ยวอาหารนาน ๆ

- ก. อาหารจะถูกย่อยโดยน้ำดีได้ดีขึ้น
- ข. อาหารจะถูกย่อยโดยน้ำย่อยได้ดียิ่งขึ้น
- ค. อาหารจะถูกย่อยเป็นสารโมเลกุลเดี่ยวได้
- ง. อาหารจะถูกย่อยเร็วขึ้นไม่บดเคี้ยวในทางเดินอาหาร

3. เพราะเหตุใดจึงเกิดการย่อยอาหารตามทางเดินอาหารในร่างกาย

- ก. เพื่อให้เกิดพลังงานแก่ร่างกาย
- ข. เพื่อให้อาหารผสมกับน้ำย่อยได้ดีขึ้น
- ค. เพื่อให้เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายได้รับอาหาร
- ง. เพื่อให้อาหารสามารถแพร่ผ่านเข้าสู่เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย

4. ถ้าร่างกายขาดน้ำดี จะมีผลเสียต่อร่างกายอย่างไร

- ก. ทำให้เกิดอาการท้องผูก
- ข. ทำให้มีกรดในกระเพาะอาหารมาก
- ค. ทำให้มีการดูดซึมอาหารเข้าสู่ร่างกายน้อยลง
- ง. ทำให้ความสามารถในการย่อยไขมันลดน้อยลง

5. ส่วนใดของทางเดินอาหารที่ไม่เกี่ยวข้องกับ
การย่อยไขมัน

- ก. ตับ
- ข. ตับอ่อน
- ค. ลำไส้เล็ก
- ง. กระเพาะอาหาร

6. ถ้าร่างกายของคนเราไม่มีกระเพาะอาหาร การ
ย่อยอาหารประเภทใดจะได้รับความกระทบ
กระเทือนมากที่สุด

- ก. โปรตีน
- ข. คาร์โบไฮเดรต
- ค. โปรตีนและไขมัน
- ง. โปรตีนและคาร์โบไฮเดรต

7. อวัยวะใดในทางเดินอาหารที่สามารถย่อย
อาหารได้ทั้งโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และ
ไขมัน

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

8. เมื่อนักเรียนรับประทานขนมปังทานตะวันตาม
ด้วยหมูแฮม ไข่ดาว นักเรียนคิดว่าอาหาร
ชนิดใดจะถูกย่อยเป็นอันดับแรก และอันดับ
สุดท้าย ตามลำดับ

- ก. ขนมปัง เนย
- ข. ไข่ดาว เนย
- ค. หมูแฮม ขนมปัง
- ง. หมูแฮม ไข่ดาว

9. ปุ่มยื่นตามยาวมากมายที่ผนังในลำไส้เล็ก มี
ความสำคัญอย่างไร

- ก. เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมอาหารที่
ย่อยแล้ว
- ข. เพิ่มความหนาเพื่อให้ผนังของลำไส้เล็ก
แข็งแรงขึ้น
- ค. เพื่อให้อาหารคลุกเคล้าและสัมผัสกับน้ำ
ย่อยในลำไส้เล็กได้ดี
- ง. เพื่อให้ลำไส้เล็กสามารถขยายใหญ่ได้
มากเมื่อกินอาหารเข้าไป

10. เอนไซม์บางชนิดมีประสิทธิภาพดีใน
กระเพาะอาหาร แต่เมื่อเข้าสู่ลำไส้เล็ก จะ
หมดประสิทธิภาพ เพราะเหตุใด

- ก. เพราะถูกทำลายประสิทธิภาพจากน้ำดี
- ข. เพราะถูกทำลายโดยเอนไซม์จากตับอ่อน
- ค. เพราะเป็นเอนไซม์ที่มีประสิทธิภาพใน
สถานะที่เป็นเบส
- ง. เพราะเป็นเอนไซม์ที่มีประสิทธิภาพใน
สถานะที่เป็นกรด

คำชี้แจง จากข้อมูลข้างล่างนี้ จงตอบคำถาม

ข้อ 11 - 12

ในการทดลองครั้งหนึ่งได้ผลดังนี้ หลอดทดลองที่ 1 เป็นของเหลวในบีกเกอร์ เมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน ได้สารละลายสีน้ำตาลเหลือง แต่เมื่อทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์ ได้สารละลายสีส้ม หลอดทดลองที่ 2 เป็นน้ำลาย เมื่อทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์ ได้สารละลายสีฟ้า และหลอดทดลองที่ 3 เป็นน้ำแป้งสุก เมื่อทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์ ได้สารละลายสีฟ้า

11. จากการทดลอง ถ้านักเรียนใช้สารละลายที่ทดสอบเป็นเกณฑ์ในการจำแนก จะจำแนกผลการทดลองออกได้เป็นกี่กลุ่ม
 - ก. 1 กลุ่ม ข. 2 กลุ่ม
 - ค. 3 กลุ่ม ง. 4 กลุ่ม
12. นักเรียนจะนำเสนอข้อมูลรูปแบบใด เพื่อช่วยให้ผู้อื่นเข้าใจง่ายที่สุด
 - ก. แผนภูมิ ข. รูปภาพ
 - ค. ตาราง ง. การบรรยาย
13. จากการศึกษาสมมติฐานที่ว่า "อุณหภูมิมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ในน้ำลาย" นักเรียนคิดว่า ข้อใดเป็นตัวแปรตาม
 - ก. อุณหภูมิ
 - ข. ปริมาณของน้ำลาย
 - ค. ชนิดของเอนไซม์ในน้ำลาย
 - ง. การทำงานของเอนไซม์ในน้ำลาย

คำชี้แจง ให้ศึกษาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบ

คำถาม ข้อ 14 - 15

ในการทดลองเรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้งมีการบรรจุสารละลายต่างชนิดกัน ลงในหลอดทดลอง 4 หลอด ดังนี้

หลอดที่ 1 สาร A + น้ำแป้ง + เบเนดิกต์

หลอดที่ 2 สาร A + กรดไฮโดรคลอริก + น้ำแป้ง + เบเนดิกต์

หลอดที่ 3 สาร A ต้ม + น้ำแป้ง + เบเนดิกต์

หลอดที่ 4 สาร A + โซเดียมไฮดรอกไซด์ + น้ำแป้ง + เบเนดิกต์

14. จากการทดลอง สาร A น่าจะเป็นสารในข้อใด

ก. น้ำมัน ข. น้ำลาย
ค. น้ำตาล ง. น้ำเกลือ

15. จากการทดลอง นักเรียนจะสรุปผลการทดลองนี้ได้ว่าอย่างไร

ก. อุณหภูมิ ความเป็นกรด - เบส ส่งเสริมการทำงานของเอนไซม์
ข. อุณหภูมิ ความเป็นกรด - เบส ไม่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
ค. อุณหภูมิ ความเป็นกรด - เบส มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
ง. อุณหภูมิ ความเป็นกรด - เบส ไม่สัมพันธ์กับการทำงานของเอนไซม์

16. ในภาวะเช่นใด เอนไซม์ในลำไส้เล็กจะสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพ

- ก. ภาวะที่เป็นเบส อุณหภูมิ 37°C
- ข. ภาวะที่เป็นกรด อุณหภูมิ 37°C
- ค. ภาวะที่เป็นเบส อุณหภูมิ 57°C
- ง. ภาวะที่เป็นกรด อุณหภูมิ 57°C

17. พลาสมาเป็นส่วนประกอบของเลือดที่มีหน้าที่อย่างไร

- ก. ต่อต้านเชื้อโรครายในร่างกาย
- ข. นำออกซิเจนไปสู่เซลล์ทุก ๆ เซลล์ของร่างกาย
- ค. ช่วยสร้างสารที่ทำให้เลือดแข็งตัวเวลา มีบาดแผล
- ง. ช่วยลำเลียงอาหาร เกลือแร่ เข้าสู่เซลล์และ ลำเลียงของเสียออกจากเซลล์

18. คนที่เป็นโรคโลหิตจาง แสดงว่าร่างกายเป็นอย่างไร

- ก. มีเกล็ดเลือดน้อย
- ข. มีเม็ดเลือดขาวมาก
- ค. มีเม็ดเลือดแดงน้อย
- ง. มีเม็ดเลือดแดงมาก

19. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับหลอดเลือด

- ก. หลอดเลือดทุกหลอดเลือดมีความดันเท่ากัน
- ข. หลอดเลือดที่นำเลือดเข้าสู่หัวใจมีความดันสูง
- ค. หลอดเลือดที่นำเลือดเข้าสู่หัวใจมีความดันต่ำ
- ง. หลอดเลือดที่นำเลือดออกจากหัวใจมีความดันต่ำ

20. ลิ้นในหัวใจของคนเรามีไว้เพื่อประโยชน์ตามข้อใด

- ก. กันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ
- ข. กันหัวใจห้องขวออกจากห้องซ้าย
- ค. กันเส้นเลือดแดงไม่ให้ปนกับเส้นเลือดดำ
- ง. ดูบดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

21. หลอดเลือดแดงใหญ่ (Aorta) มีหน้าที่อย่างไร

- ก. ส่งเลือดจากหัวใจไปสู่ปอด
- ข. รับเลือดจากปอดเข้าสู่หัวใจ
- ค. รับเลือดจากร่างกายเข้าสู่หัวใจ
- ง. ส่งเลือดจากหัวใจไปเลี้ยงร่างกาย

22. กล้ามเนื้อของผนังหลอดเลือดออกจากหัวใจ มีลักษณะหนาและยืดหยุ่นได้ดีกว่าหลอดเลือดเข้าสู่หัวใจเพราะเหตุใด

- ก. ป้องกันการไหลกลับของเลือด
- ข. ช่วยการไหลของเลือดให้เร็วขึ้น
- ค. ป้องกันแรงดันของเลือดจากหัวใจ
- ง. ต้องการรักษาสภาพของเซลล์เม็ดเลือด

23. ส่วนประกอบใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับระบบหมุนเวียนเลือดในร่างกาย

- ก. หัวใจ หลอดเลือด ตับ
- ข. หัวใจ หลอดเลือด ไต
- ค. หัวใจ หลอดเลือด เลือด
- ง. หัวใจ หลอดเลือด หลอดอาหาร

24. เลือดเสียที่จะนำไปฟอกที่ปอดถูกส่งมาจากหัวใจในห้องใด

- ก. ห้องบนขวา
- ข. ห้องบนซ้าย
- ค. ห้องล่างซ้าย
- ง. ห้องล่างขวา

25. ส่วนที่สำคัญที่สุดในการทำหน้าที่แลกเปลี่ยนก๊าซขณะหายใจคือส่วนใด

- ก. จมูก ข. หลอดลม
- ค. ถุงลมปอด ง. แขนงซี่ปอด

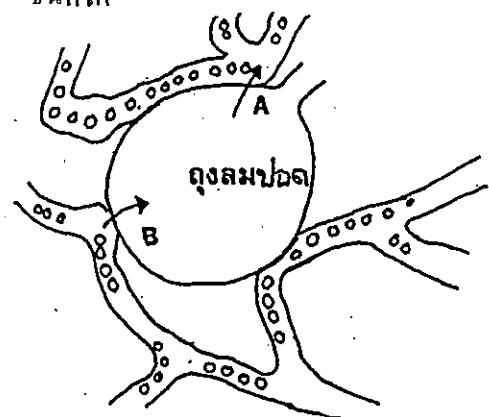
26. เลือดที่เลี้ยงทั่วร่างกายแล้วกลับเข้าสู่หัวใจของคนเราในห้องใด

- ก. ห้องบนขวา
- ข. ห้องบนซ้าย
- ค. ห้องล่างขวา
- ง. ห้องล่างซ้าย

27. คนงานติดอยู่ภายในตึกถล่มและเริ่มอึดอัด เพราะมีอากาศจำกัด ขณะที่เขากำลังรอความช่วยเหลือเหลือควรรอในลักษณะใด

- ก. นิ่ง
- ข. นอน
- ค. ยืนชูมือ
- ง. ตะโกนให้ช่วย

28. จากรูป ก๊าซ A และ ก๊าซ B คือก๊าซชนิดใด



- ก. A และ B คือ ก๊าซออกซิเจน
- ข. A และ B คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ค. A คือ ก๊าซออกซิเจน B คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. A คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ B คือ ก๊าซออกซิเจน

29. พิจารณาข้อมูลการหมุนเวียนของเลือดข้างล่างนี้แล้วตอบคำถาม

- A เลือดดำจากห้องล่างขวาส่งไปปอด
- B เลือดจากห้องล่างซ้ายส่งไปเลี้ยงร่างกาย
- C เลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเข้าสู่ห้องบนขวา
- D เลือดจากปอดเข้าสู่ห้องบนซ้าย

การนำเสนอข้อมูลแบบใด ช่วยให้เข้าใจการหมุนเวียนของเลือดได้ชัดเจนที่สุด

- ก. แบบตาราง
- ข. แบบแผนภูมิ
- ค. แบบแผนภาพ
- ง. แบบบรรยาย

30. บุคคลในข้อใดมีความดันเลือดสูงที่สุด

- ก. เด็กอายุ 2 ปี
- ข. ชายอายุ 20 ปี
- ค. หญิงอายุ 25 ปี
- ง. ชายอายุ 50 ปี

31. ความดันเลือดของคนมีค่าเท่ากับ 120/80 มิลลิเมตรของปรอท สามารถแปลความหมายได้อย่างไร

- ก. ความดันขณะทำงาน / ความดันขณะนอนหลับ
- ข. ความดันขณะหัวใจบีบตัว / ความดันขณะหัวใจคลายตัว
- ค. ความดันขณะหัวใจคลายตัว / ความดันขณะหัวใจบีบตัว
- ง. ความดันขณะออกกำลังกาย / ความดันขณะอยู่สภาพปกติ

32. สมศรี เป็นคนอ้วนมีอาการเครียด และความดันเลือดสูง ดังนั้น สมศรี อาจมีโอกาเสี่ยงต่อโรคในข้อใด

- ก. โรคประสาท และโรคไต
- ข. โรคไต และโรคเบาหวาน
- ค. โรคไต และโรคกระเพาะอาหาร
- ง. โรคกระเพาะอาหาร และโรคไขข้ออักเสบ

33. แพทย์ควรแนะนำให้ผู้ป่วยที่เป็นโรคความดันเลือดสูงรับประทานอาหารตามข้อใด

- ก. ต้มพะโล้ชาหมู
- ข. ผัดเครื่องในสัตว์
- ค. แกงจืดผักกาดขาว
- ง. ต้มข่าหมูใส่ถั่วลิสง

34. การสุดลมหายใจเข้าออก เป็นผลเนื่องมาจากข้อใด

- ก. สภาพความเป็นต่างของเลือด
- ข. ปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดงลดลง
- ค. ความเข้มข้นของฮีโมโกลบินในเลือด
- ง. ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด

คำชี้แจง ให้นำข้อมูลข้างล่างนี้ ไปตอบคำถาม

ข้อ 35 - 36

จากการทดลองเรื่อง อากาศเข้าและออกจากปอดได้อย่างไร ได้ผลดังนี้ ขณะดึงแผ่นยางลง ลูกโป่งทั้งสองจะพองออก และเมื่อปล่อยแผ่นยาง ลูกโป่งจะยุบอยู่ในสภาพเดิม เมื่อดันแผ่นยางเข้าไปข้างใน ลูกโป่งจะแฟบ

35. นักเรียนจะสรุปผลการทดลองได้ว่า อย่างไร

- ก. ลูกโป่งจะพองตัวขึ้น ขณะดึงแผ่นยางลง
- ข. ลูกโป่งจะแฟบตัวลง ขณะดันแผ่นยางเข้าไปข้างใน
- ค. ถ้ายิ่งดึงแผ่นยางลงเพิ่มมากขึ้น จะมีผลให้ลูกโป่งพองเพิ่มมากขึ้น
- ง. การดึงลงหรือดันขึ้นของแผ่นยาง มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของลูกโป่ง

36. ข้อใดหมายถึงกระบวนการหายใจ

- ก. การนำก๊าซออกซิเจนเข้าสู่เซลล์
- ข. การที่อาหารเกิดการย่อยได้พลังงานออกมา
- ค. การที่ก๊าซออกซิเจนเข้าทำปฏิกิริยากับสารอาหารเพื่อให้เกิดพลังงาน
- ง. ทั้งข้อ ก, ข และ ค

37. อวัยวะใดไม่ใช้อวัยวะในการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย

- ก. ตับ ข. ไต
- ค. ปอด ง. ลำไส้ใหญ่

38. หลังจากออกกำลังกายจะมีเหงื่อไหลออกมา มาก ซึ่งเป็นการรักษาอุณหภูมิของร่างกายในแง่ใดมากที่สุด

- ก. เป็นการปรับระดับน้ำ สารในเลือด และอุณหภูมิในร่างกาย
- ข. เป็นการปรับระดับอุณหภูมิของร่างกาย โดยการระบายของเหงื่อ
- ค. เป็นการปรับระดับน้ำ โดยการขับน้ำที่มากเกินไปออกจากร่างกาย
- ง. เป็นการปรับระดับสารในเลือด โดยการขับเกลือที่มีมากเกินไปออกจากร่างกาย

39. ในกรณีที่เรดื่มน้ำมาก แล้วปัสสาวะบ่อย แสดงว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- ก. มีการกรองน้อย และดูดน้ำกลับน้อย
- ข. มีการกรองน้อย และดูดน้ำกลับมาก
- ค. มีการกรองมาก และดูดน้ำกลับมาก
- ง. มีการกรองมาก และดูดน้ำกลับน้อย

40. ถ้านักเรียนมีอาการท้องผูกเกิดขึ้น ข้อสันนิษฐานใดไม่ใช่สาเหตุของอาการท้องผูก

- ก. เกิดอาการเครียดบ่อย ๆ
- ข. รับประทานอาหารที่มีรสจัด
- ค. รับประทานอาหารที่มีกากน้อย
- ง. รับประทานผักและผลไม้มากเกินไป

41. ในสภาวะใดที่ร่างกายต้องมีการกำจัดของเสียออกจากร่างกาย
- มีน้ำสะสมอยู่ในต่อมน้ำตา
 - มีน้ำเมือกที่สะสมอยู่ในเยื่อบุโพรงจมูก
 - มีน้ำที่มากเกินไปจนความต้องการของร่างกายเกินไป
 - มีกากเซลล์สะสมอยู่ในลำไส้ใหญ่มาก
42. ของเสียที่ถูกกำจัดออกจากร่างกายทางปอด คือ ข้อใด
- ฝุ่นละออง และก๊าซออกซิเจน
 - น้ำ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - น้ำ และก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์
 - ฝุ่นละออง และก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์
43. นักเรียนจะเลือกรับประทานอาหารตามข้อใด จึงจะเกิดประโยชน์ต่อร่างกาย
- รับประทานอาหารที่ชอบเท่านั้น
 - รับประทานอาหารที่มีคอลเลสเตอรอลต่ำ
 - รับประทานอาหารที่ได้ปริมาณโปรตีนสูง
 - รับประทานอาหารที่ให้สารอาหารครบทุกชนิด

คำชี้แจง จากตารางข้างล่างนี้ ให้ตอบคำถาม

ข้อ 44

จากการทดสอบสภาพของร่างกายของนักเรียนคนหนึ่งเมื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อวัดการเดินของชีพจรได้ผลดังนี้

กิจกรรมที่ทำ	การเดินของชีพจร (ครั้ง/นาที)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
นั่งนิ่ง ๆ	75	74	76
เดินไปเดินมา	95	93	94
กระโดด	104	106	105
วิ่ง	110	112	108

44. การเดินของชีพจรโดยเฉลี่ยขณะเดินไปเดินมาเป็นเท่าใด
- 93 ครั้ง/นาที
 - 94 ครั้ง/นาที
 - 95 ครั้ง/นาที
 - 96 ครั้ง/นาที
45. ปัจจัยข้อใดทำให้คนมีสุขภาพจิตดี
- มีจิตใจที่ร่าเริง
 - มีความเข้าใจผู้อื่น
 - มีความเข้าใจตนเอง
 - มีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรง

46. แพทย์ควรจัดการให้อาหารประเภทใด

สำหรับผู้ป่วยโรคเส้นเลือดตีบ

- ก. มัน ข. เค็ม
ค. เผ็ด ง. หวาน

47. ความสัมพันธ์ระหว่างสุขภาพกายและ

สุขภาพจิต ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. รับประทานอาหารได้น้อย เพราะไม่อร่อย
ข. นอนหลับสนิทเนื่องจากได้ออกกำลังกาย
ค. เมื่อสุขภาพไม่แข็งแรงจึงต้องไปพบแพทย์
ง. มีความเครียดเรื่องการสอบจนทำให้นอนไม่หลับ

48. สมชายมักมีอาการไอกรรและเครียดเสมอ สม

ชายมีโอกาสเป็นโรคอะไรได้ง่าย

- ก. โรคไต
ข. โรคหัวใจ
ค. โรคเบาหวาน
ง. โรคความดันโลหิตต่ำ

คำชี้แจง ให้นำข้อมูลที่กำหนดให้ต่อไปนี้ไป

ตอบคำถามข้อ 49

- 1 = ปวดศีรษะ
2 = มะเร็งในปอด
3 = สลบไสลไม่ได้สติ
4 = อุจจาระในปอดอักเสบ
5 = มองเห็นไม่ชัด
6 = ตับแข็ง

49. การดื่มสุราเป็นประจำ จะมีผลต่อร่างกายอย่างไร

- ก. 1, 2 และ 3
ข. 1, 2, 4 และ 5
ค. 1, 3, 5 และ 6
ง. 2, 4, 5 และ 6

50. นักเรียนสามารถช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการในข้อใด

- ก. เลือกใช้สารเคมีอย่างระมัดระวัง
ข. ใช้น้ำประปาและไฟฟ้าอย่างประหยัด
ค. เลือกใช้ทรัพยากรธรรมชาติแบบ ทดแทน
ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

=====

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้ก่อนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง กลไกมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 14 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้
ก่อนเรียน เรื่อง กลไกมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1.	0.71	0.34	14.	0.73	0.55
2.	0.67	0.25	15.	0.26	0.20
3.	0.62	0.61	16.	0.59	0.56
4.	0.80	0.28	17.	0.76	0.62
5.	0.59	0.56	18.	0.77	0.36
6.	0.79	0.57	19.	0.66	0.65
7.	0.25	0.38	20.	0.74	0.41
8.	0.60	0.46	21.	0.53	0.89
9.	0.60	0.46	22.	0.37	0.21
10.	0.59	0.56	23.	0.48	0.92
11.	0.65	0.56	24.	0.68	0.62
12.	0.57	0.27	25.	0.79	0.57
13.	0.54	0.34			

* ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้ก่อนเรียน เท่ากับ 0.670 *

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง กลไกมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 15 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กลไกมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1.	0.61	0.20	26.	0.44	0.30
2.	0.69	0.29	27.	0.73	0.55
3.	0.67	0.32	28.	0.68	0.41
4.	0.73	0.32	29.	0.50	0.26
5.	0.38	0.42	30.	0.80	0.43
6.	0.37	0.21	31.	0.85	0.46
7.	0.65	0.36	32.	0.56	0.30
8.	0.67	0.32	33.	0.82	0.71
9.	0.50	0.40	34.	0.72	0.44
10.	0.54	0.48	35.	0.67	0.32
11.	0.54	0.34	36.	0.56	0.51
12.	0.60	0.46	37.	0.82	0.71
13.	0.66	0.65	38.	0.46	0.34
14.	0.79	0.31	39.	0.80	0.43
15.	0.46	0.48	40.	0.84	0.32
16.	0.41	0.56	41.	0.65	0.36
17.	0.58	0.42	42.	0.56	0.30
18.	0.62	0.36	43.	0.77	0.49
19.	0.81	0.55	44.	0.69	0.29
20.	0.50	0.68	45.	0.44	0.24
21.	0.76	0.24	46.	0.64	0.32
22.	0.69	0.22	47.	0.23	0.35
23.	0.38	0.50	48.	0.83	0.37
24.	0.39	0.28	49.	0.84	0.32
25.	0.66	0.45	50.	0.48	0.92

* ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.760 *

ภาคผนวก ข

แบบวัดความคิดเห็นต่อการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน

คำชี้แจง

1. แบบวัดความคิดเห็นนี้เป็นการถามความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนต่อการมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม จำนวน 40 ข้อ
2. คำตอบของนักเรียนที่ไม่มีถูก ไม่มีผิด เพราะเป็นความคิดเห็นของแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน สิ่งสำคัญคือขอให้นักเรียนตอบตรงตามความคิดเห็นหรือความรู้สึกของตนเองให้มากที่สุด
3. แบบวัดความคิดเห็นฉบับนี้ไม่ต้องการทราบว่าใครคือผู้ตอบ คำตอบของนักเรียนจึงไม่มีผลกระทบต่อตัวนักเรียน ฉะนั้นขอให้นักเรียนตอบอย่างสบายใจ ผลการตอบแบบสอบถามครั้งนี้จะนำไปใช้เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
4. วิธีตอบแบบวัดความคิดเห็นนี้ ให้นักเรียนอ่านข้อความให้ละเอียดแล้วทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ จริงมากที่สุด จริงมาก ไม่แน่ใจ จริงน้อย ไม่จริงเลย ดังตัวอย่าง

ระดับความคิดเห็น ข้อความ	จริงมาก ที่สุด	จริงมาก	ไม่แน่ใจ	จริงน้อย	ไม่จริง เลย
# ข้าพเจ้ามีความเข้าใจในกิจกรรม เมื่อ เพื่อนให้ความช่วยเหลือ	 /				
## ข้าพเจ้ารู้สึกไม่สบายใจ เมื่อเพื่อนให้ ความช่วยเหลือ.....					 /

แบบวัดความคิดเห็นต่อการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน

ข้อความ \ ระดับความคิดเห็น	จริง มากที่สุด	จริง มาก	ไม่ แน่ใจ	จริง น้อย	ไม่ จริง เลย
ด้านการให้ความช่วยเหลือ					
1. . การช่วยเหลือเพื่อน ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจบทเรียนมากขึ้น					
2. เพื่อน ๆ มีส่วนช่วยให้การเรียนรู้ของข้าพเจ้าดีขึ้น					
3. ข้าพเจ้าช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มทำงานด้วยความเต็มใจ					
4. ข้าพเจ้าจะช่วยเหลือเพื่อนทำงานที่ยังมีปัญหากลุ่มจนกว่าจะสำเร็จ					
5. เมื่อเพื่อนมีปัญหา ข้าพเจ้าจะหลีกเลี่ยงการให้ความช่วยเหลือ					
6. การช่วยอธิบายความรู้ให้เพื่อน ทำให้ข้าพเจ้าเสียเวลา					
7. เมื่อต้องทำงานกลุ่ม ข้าพเจ้ามักเป็นฝ่ายคอยรับความช่วยเหลือจากเพื่อน					
8. ข้าพเจ้ามักจะช่วยอธิบายบทเรียนที่เพื่อนในกลุ่มมีปัญหาให้เข้าใจ					
9. ข้าพเจ้าจะช่วยเพื่อนทำงานในกลุ่ม เมื่อหลีกเลี่ยงไม่ได้					
10. ข้าพเจ้าจะเก็บอุปกรณ์การเรียนของตนเองไว้ ไม่ให้เพื่อน ๆ ยืมใช้					
ด้านการปรับตัวเข้ากับผู้อื่น					
1. ข้าพเจ้าพยายามทำงานกลุ่ม เพื่อให้เพื่อนยอมรับความสามารถ					
2. ข้าพเจ้าจะเลือกทำงานร่วมกับเพื่อนเพศเดียวกัน					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น	จริง มาก ที่สุด	จริง มาก	ไม่ แน่ใจ	จริง น้อย	ไม่ จริง เลย
3. เมื่อต้องทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อน ข้าพเจ้าจะแยกตัวออกจากกลุ่ม						
4. ข้าพเจ้าปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มที่มีเสียงส่วนใหญ่ของกลุ่มยอมรับ						
5. เมื่อข้าพเจ้าไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียน ข้าพเจ้าจะเก็บไปคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง						
6. ในขณะที่ทำกิจกรรมกลุ่ม ข้าพเจ้าจะนั่งเงียบ ๆ ไม่ร่วมแสดงความคิดเห็นใด ๆ						
7. เมื่อมีปัญหาไม่เข้าใจบทเรียน ข้าพเจ้าจะเข้าไปปรึกษาเพื่อนในกลุ่ม						
8. ข้าพเจ้าพยายามตั้งใจเรียน เพื่อให้เพื่อนในกลุ่มยอมรับให้เข้ากลุ่ม						
9. ข้าพเจ้าพยายามตั้งใจทำงานกลุ่ม เพื่อให้เพื่อนในกลุ่มยกย่องเป็นหัวหน้า						
10. แม้ว่าความคิดเห็นของข้าพเจ้าจะแตกต่างจากเพื่อนในกลุ่ม แต่ข้าพเจ้าก็จะพยายามให้ความร่วมมือเพื่อนในการทำงาน						
ด้านความรู้สึกที่เกี่ยวกับตนเอง และผู้อื่น						
1. ข้าพเจ้าไม่ยากคบหาเพื่อนที่ทำคะแนนได้น้อย						
2. ข้าพเจ้าเห็นว่า เพื่อนคนที่ประสบผลสำเร็จทางการเรียนสมควรได้รับการยกย่องให้เป็นตัวอย่าง						
3. ข้าพเจ้าคิดว่า สาเหตุที่ทำให้คะแนนของกลุ่มไม่ดีเป็นเพราะเพื่อน ๆ ที่เรียนอ่อน						

ระดับความคิดเห็น ข้อความ	จริง มาก ที่สุด	จริง มาก	ไม่ แน่ใจ	จริง น้อย	ไม่ จริง เลย
4. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าการเรียนของตนเองดีขึ้น เมื่อทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม					
5. ข้าพเจ้าไม่พอใจที่เพื่อน ๆ มักเข้ามาให้คำแนะนำในด้านการเรียนแก่ข้าพเจ้าอยู่เสมอ					
6. การร่วมแสดงความคิดเห็นกับเพื่อน ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าตนเองเป็นคนมีความสามารถ					
7. การที่เพื่อนในกลุ่มขอให้ข้าพเจ้าช่วยอธิบายบทเรียน ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าตนเองเป็นคนเก่ง					
8. ข้าพเจ้าคิดว่า ตนเองเป็นผู้ที่ทำให้คะแนนของกลุ่มอยู่ในระดับดี					
9. เมื่อเสนอความคิดเห็นในกลุ่มแล้วมีเพื่อนคัดค้าน ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่า ตนเองไม่เป็นที่ยอมรับของกลุ่ม					
10. ข้าพเจ้ารู้สึกว่า เพื่อนที่ไม่เคยแสดงความคิดเห็นในกลุ่ม เป็นคนไม่ให้ความร่วมมือ					
ด้านการสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่น					
1. ข้าพเจ้าจะให้ความสำคัญและตั้งใจฟังเพื่อนพูดด้วยความเต็มใจ					
2. เมื่อพบเพื่อนหรือมีโอกาสข้าพเจ้าจะเข้าไปทักทายเพื่อนก่อนเสมอ					
3. ข้าพเจ้ามักจะฟังเพื่อน ๆ อภิปรายมากกว่าที่จะร่วมแสดงความคิดเห็น					
4. ในการแก้ปัญหาคัดแย้งในกลุ่ม ข้าพเจ้าจะใช้วิธีการไกล่เกลี่ยประนีประนอม					

ระดับความคิดเห็น ข้อความ	จริง มาก ที่สุด	จริง มาก	ไม่ แน่ใจ	จริง น้อย	ไม่ จริง เลย
5. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ทำให้สมาชิกในกลุ่มมีความเข้าใจและสามัคคีกันมากขึ้น					
6. เมื่อข้าพเจ้ามีความขัดแย้งกับเพื่อนในกลุ่ม ข้าพเจ้าจะตัดสินใจปัญหาโดยใช้ความคิดของตนเอง					
7. เมื่อเกิดปัญหาขึ้นภายในกลุ่ม สมาชิกทุกคนจะร่วมมือกันแก้ไขปัญห					
8. เมื่อเพื่อนมีปัญหา ข้าพเจ้าจะพยายามให้คำปรึกษาเพื่อให้เพื่อนเกิดความสบายใจ					
9. ข้าพเจ้าจะให้ความเคารพและเชื่อฟังผู้ที่เป็นหัวหน้ากลุ่มเสมอ					
10. เมื่อข้าพเจ้ามีเรื่องไม่สบายใจ เพื่อนในกลุ่มจะคอยพูดให้กำลังใจเสมอ					

ภาคผนวก ณ
แบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ตามแนวกิจกรรม เอส ที เอ ดี

คำชี้แจง

1. แบบวัดความคิดเห็นนี้เป็นการถามความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการสอนตามแนวกิจกรรม เอส ที เอ ดี จำนวน 40 ข้อ
2. คำตอบของนักเรียนที่ไม่มีถูก ไม่มีผิด เพราะเป็นความคิดเห็นของแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน สิ่งสำคัญคือขอให้นักเรียนตอบตรงตามความคิดเห็นหรือความรู้สึกของตนเองให้มากที่สุด
3. แบบวัดความคิดเห็นฉบับนี้ไม่ต้องการทราบว่าเป็นใครคือผู้ตอบ คำตอบของนักเรียนจึงไม่มีผลกระทบต่อตัวนักเรียน ฉะนั้นขอให้นักเรียนตอบอย่างสบายใจ ผลการตอบแบบสอบถามครั้งนี้จะนำไปใช้เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
4. วิธีตอบแบบวัดความคิดเห็นนี้ ให้นักเรียนอ่านข้อความให้ละเอียดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ดังตัวอย่าง

ระดับความคิดเห็น ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
# นักเรียนชอบทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม	/.....				
## นักเรียนรู้สึกหมดสนุกเมื่อถึงเวลาทำงาน เป็นกลุ่ม.....					/.....

แบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวกิจกรรม เอส ที เอ ดี

ระดับความคิดเห็น ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านพฤติกรรมครูในกระบวนการเรียนการสอน					
1. ครูกระตุ้นเร้าความสนใจของนักเรียน เพื่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย					
2. ครูได้แจ้งเรื่องที่จะทำการสอนให้นักเรียนทราบ					
3. ในระหว่างสอนครูถามปัญหาเป็นระยะ ๆ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน					
4. ครูบอกให้นักเรียนตั้งใจฟังและให้จดจำในสิ่งที่เรียน โดยไม่ให้มีส่วนร่วมใด ๆ					
5. เมื่อมีการทดลองครูได้สาธิตและบอกให้นักเรียนสังเกตผลการทดลองที่จะเกิดขึ้น					
6. ครูทำการอธิบายเพิ่มเติม เมื่อนักเรียนตอบคำถามยังไม่ชัดเจน					
7. ในระหว่างการสอนครูตั้งคำถามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาคำตอบ					
8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามคำถามและข้อสงสัยในบทเรียนที่ยังไม่เข้าใจ					
9. ในคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม ครูได้กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติอย่างเป็นลำดับขั้น					
10. เอกสารที่แจกให้นักเรียนอ่านประกอบการทำกิจกรรมตามบัตรงานมีเนื้อหาเพียงพอในการตอบคำถาม					

ระดับความคิดเห็น ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
11. ครูกำหนดเวลาให้นักเรียนทำใบ้ตรงงานเหมาะสมกับจำนวนข้อในใบ้ตรงงาน					
12. ใบ้เฉลยใบ้ตรงงานที่ครูแจกให้สามารถอธิบายคำตอบได้อย่างเข้าใจ					
13. ในการหมุนเวียนหน้าที่ของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม ครูได้เปิดโอกาสให้นักเรียนจัดหน้าที่กันเอง					
14. ครูประเมินผลงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำเสมอ					
15. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปบทเรียนหลังจากทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม					
16. ครูทดสอบหลังจากนักเรียนเรียนจบแต่ละหัวข้อย่อยทุกครั้ง					
17. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจกระดาษคำตอบ					
18. ครูได้แจ้งคะแนนผลการทดสอบให้นักเรียนทราบและมอบรางวัลให้					
19. รางวัลที่ครูมอบให้นักเรียนมีความเหมาะสมและน่าสนใจ					
20. การแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบโดยวิธีตีประกาศไม่ใช่วิธีการที่เหมาะสม					

ระดับความคิดเห็น ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านผลการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นกับนักเรียน 1. การนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้สื่อที่หลากหลายของครู ทำให้ข้าพเจ้าสนใจการเรียนมากกว่าการฟังคำอธิบายอย่างเดียว 2. เมื่อครูถามคำถามให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันตอบ ข้าพเจ้าจะช่วยกันกับเพื่อนๆ ระดมความคิด 3. การทำแบบฝึกหัดในใบตรงานช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น 4. ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมมีขั้นตอนที่ละเอียด ทำให้ข้าพเจ้าปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง 5. ใบเฉลยใบตรงานช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจคำถามที่ยังไม่รู้คำตอบ 6. การอภิปรายและเสนอความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องมากขึ้น 7. การวางแผนงานการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันของสมาชิกในกลุ่ม ทำให้งานบรรลุผลเร็วขึ้น 8. เมื่อได้รับมอบหมายงาน ข้าพเจ้าจะปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มความสามารถ 9. ในการทำกิจกรรมข้าพเจ้ารู้สึกอีกอัศจรรย์ที่ควรรอฟังความคิดเห็นจากเพื่อน 10. การที่เพื่อน ๆ ในกลุ่มเปิดโอกาสให้ข้าพเจ้าได้อธิบายความรู้ ทำให้ข้าพเจ้าได้ฝึกใช้ความคิด					

ระดับความคิดเห็น ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
11. การได้ทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ทำให้ข้าพเจ้ามีส่วนร่วมในการเรียนเสมอ					
12. เมื่อเพื่อน ๆ ในกลุ่มเปิดโอกาสให้ข้าพเจ้าได้แสดงความคิดเห็น ทำให้ข้าพเจ้ามีความมั่นใจในการแสดงออกมากขึ้น					
13. ในการร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่ม เพื่อนบางคนไม่มีส่วนร่วมในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย					
14. การร่วมกันคิดกับเพื่อนในกลุ่ม ทำให้ข้าพเจ้าสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีขึ้น					
15. การทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม ทำให้ข้าพเจ้ามีความคิดริเริ่มที่จะทำสิ่งใหม่ ๆ					
16. การเรียนแบบรวมกลุ่มกันทำงาน ทำให้ข้าพเจ้าได้ฝึกกระบวนการทำงานในกลุ่ม					
17. การเรียนแบบรวมกลุ่มกันทำงาน ทำให้ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
18. เวลาที่ครูกำหนดในการทำแบบทดสอบน้อย ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกเครียด					
19. ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายเพื่อนสมาชิกในกลุ่มที่ทำคะแนนจากการทดสอบได้น้อย					
20. ขึ้นการให้รางวัลสำหรับกลุ่มที่ทำคะแนนสอบได้สูงสุด ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมาก					

ภาคผนวก ญ

การวิเคราะห์แบบวัดความคิดเห็นต่อการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนเป็นรายข้อ

ตาราง 16 แสดงอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของแบบวัดความคิดเห็นต่อการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน

ข้อที่	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t
	$\bar{X}_H$	S_H	$\bar{X}_L$	S_L	
1.	4.04	0.84	3.48	1.00	2.137*
2.	1.76	1.30	1.12	0.44	2.332*
3.	2.28	1.17	1.48	0.87	2.736*
4.	4.60	0.71	4.16	1.18	1.600
5.	2.20	1.32	1.36	0.70	2.806*
6.	1.84	1.07	1.28	0.86	2.214*
7.	3.04	1.40	1.92	1.44	2.788*
8.	1.56	0.77	1.24	0.66	1.577
9.	3.44	1.08	2.12	1.05	4.368*
10.	3.16	1.57	2.24	1.23	2.301*
11.	2.40	1.66	1.08	0.28	3.926*
12.	3.12	1.20	2.36	0.81	2.622*
13.	2.12	1.39	1.16	0.37	3.326*
14.	3.56	0.96	2.00	0.96	5.750*
15.	3.60	1.32	2.76	1.16	2.383*
16.	2.52	1.12	1.68	0.80	3.044*
17.	3.96	0.93	2.28	1.31	5.226*
18.	2.76	1.27	1.68	0.95	3.415*
19.	2.72	1.37	1.36	0.57	4.585*
20.	4.36	0.70	3.88	0.93	2.066*
21.	2.32	1.31	1.28	0.61	3.585*

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t
	$\bar{X}_H$	S_H	$\bar{X}_L$	S_L	
22.	2.68	1.44	1.28	0.54	4.563*
23.	4.20	0.96	3.72	1.02	1.714*
24.	2.24	1.27	1.48	0.71	2.612*
25.	4.16	0.90	3.52	1.08	2.272*
26.	2.40	1.38	1.32	0.56	3.619*
27.	3.80	1.00	2.44	1.00	4.800*
28.	3.28	1.10	2.36	0.90	3.943*
29.	3.08	1.08	2.52	0.77	2.115*
30.	3.00	1.12	2.20	0.87	2.828*
31.	4.00	1.08	2.76	0.66	4.891*
32.	3.16	1.31	1.72	0.94	4.465*
33.	3.48	1.23	2.32	1.07	3.561*
34.	4.08	1.08	3.64	0.95	1.530
35.	3.32	1.38	2.48	1.16	2.335*
36.	3.84	1.14	3.20	0.87	2.231*
37.	2.88	1.39	2.00	1.04	2.529*
38.	4.32	0.75	3.80	1.00	2.082*
39.	4.40	0.96	3.40	1.04	3.536*
40.	3.76	1.16	3.20	1.00	1.824*

* ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดเห็นต่อการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน เท่ากับ 0.839

หมายเหตุ ข้อที่ 4 ข้อ 8 และ ข้อ 34 มีค่าที่ (t) ต่ำ แต่ยังคงนำมาใช้เพื่อให้ครอบคลุมทุกด้านที่วัด

ภาคผนวก ก
การวิเคราะห์แบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ตามแนวกิจกรรม เอส ที เอ ดีเป็นรายข้อ

ตาราง 17 แสดงอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของแบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการสอนวิชา
 วิทยาศาสตร์ตามแนวกิจกรรม เอส ที เอ ดี

ข้อที่	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t
	$\bar{X}_H$	S_H	$\bar{X}_L$	S_L	
1.	4.32	0.56	3.60	1.00	3.145*
2.	4.32	0.56	3.88	0.73	2.405*
3.	4.52	0.59	3.68	0.69	4.638*
4.	3.64	1.25	2.88	0.88	2.479*
5.	4.32	0.80	3.36	0.91	3.963*
6.	4.52	0.65	3.64	0.86	4.074*
7.	4.36	0.64	3.56	1.00	3.365*
8.	3.88	0.97	3.20	1.04	2.388*
9.	4.08	0.81	3.48	0.77	2.680*
10.	3.72	1.06	3.00	0.82	2.688*
11.	4.08	0.81	3.52	0.82	2.422*
12.	4.08	0.76	3.52	0.77	2.589*
13.	4.08	0.76	3.48	0.87	2.595*
14.	4.36	0.70	2.92	1.00	5.912*
15.	3.64	0.99	2.88	0.78	3.004*
16.	4.08	0.81	3.28	0.94	3.227*
17.	4.08	0.57	3.00	0.87	2.504*
18.	4.36	0.70	3.12	1.27	4.278*
19.	3.96	0.73	2.96	1.10	3.783*

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t
	$\bar{X}_H$	S_H	$\bar{X}_L$	S_L	
20.	4.32	0.75	3.68	0.69	3.143*
21.	4.16	0.69	3.64	0.70	2.649*
22.	4.40	0.76	3.52	1.00	3.486*
23.	4.48	0.59	3.92	0.95	2.501*
24.	3.52	1.33	2.40	0.87	3.535*
25.	4.40	0.50	3.84	0.69	3.292*
26.	3.60	1.22	2.44	0.82	3.934*
27.	3.84	0.75	3.12	0.53	3.944*
28.	4.68	0.56	3.76	0.60	5.634*
29.	4.32	0.69	3.84	0.62	2.578*
30.	3.64	1.22	2.60	0.91	3.412*
31.	3.96	0.68	3.24	0.88	3.246*
32.	4.08	0.76	3.04	1.10	3.894*
33.	3.96	0.84	3.16	1.14	2.819*
34.	3.52	1.36	2.40	0.58	3.796*
35.	4.16	0.85	3.52	0.87	2.627*
36.	4.40	0.82	3.64	0.76	3.413*
37.	4.32	0.69	3.68	0.69	3.277*
38.	3.92	1.15	3.00	1.08	2.913*
39.	4.00	0.76	3.32	0.80	3.070*
40.	3.52	1.29	2.28	0.98	3.818*

* ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนว
กิจกรรม เอส ที เอ ดี เท่ากับ 0.874

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการสอนตามแนวกิจกรรม เอส ที เอ ดี วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 203)

เรื่อง กลไกมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการสอนตามแนวกิจกรรม เอส ที เอ ดี

แผนที่ 1

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 203)

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การย่อยอาหาร (ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล
และการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง)

เวลา 3 คาบ

สาระสำคัญ

อนุภาคของแป้งและน้ำตาลมีขนาดที่แตกต่างกัน ซึ่งสารที่มีขนาดอนุภาคเล็กกว่าจะซึมผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เท่านั้นที่สามารถแพร่ผ่านรูเยื่อหุ้มเซลล์เข้าไปได้ ส่วนอนุภาคที่มีขนาดใหญ่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคให้เล็กลง เพื่อให้สารอาหารสามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของสารนี้ เรียกว่า การย่อยอาหาร

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถระบุความแตกต่างระหว่างขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล พร้อมทั้งอธิบายกระบวนการย่อยอาหารได้

จุดประสงค์นำทาง

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ทำการทดลองและสรุปเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างขนาดอนุภาคของแป้ง และน้ำตาลได้
2. ทำการทดลองและสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาลได้
3. อธิบายความหมายของการย่อยอาหารได้
4. สรุปเกี่ยวกับกระบวนการย่อยแป้งในปากได้

เนื้อหา

แป้งมีขนาดของอนุภาคที่ใหญ่กว่าน้ำตาลกลูโคส จึงไม่สามารถลอดผ่านรูของกระดาศเซลล์โลเฟนได้ ส่วนน้ำตาลกลูโคสมีขนาดของอนุภาคที่เล็ก จึงสามารถลอดผ่านรูของกระดาศเซลล์โลเฟนได้ ดังนั้นรูของกระดาศเซลล์โลเฟนจึงเปรียบได้กับรูของเยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งยอมให้สารที่มีขนาดของอนุภาคที่เล็กกว่ารูผ่านเข้าสู่เซลล์ได้

การเปลี่ยนขนาดของอนุภาคแป้ง เป็นอนุภาคของน้ำตาล เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างแป้งกับน้ำลาย โดยมีเอนไซม์อะไมเลสในน้ำลายช่วยย่อยแป้งในปาก

การย่อยอาหาร หมายถึง การทำให้สารอาหารที่มีขนาดอนุภาคใหญ่กลายเป็นสารที่มีขนาดอนุภาคเล็กลง โดยอาศัยเอนไซม์ช่วยในการย่อยเพื่อให้สารอาหารสามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้

ชนิดของการย่อยอาหาร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การย่อยเชิงกล (Physical Digestion) เป็นการย่อยที่ทำให้สารโมเลกุลใหญ่มีขนาดเล็กลง โดยการบดเคี้ยวของฟัน การเคลื่อนที่ของกระเพาะอาหารและลำไส้เป็นจังหวะ ทำให้อาหารคลุกเคล้ากันและเคลื่อนที่ไปได้เพื่อให้การย่อยในระดับที่ 2 ดียิ่งขึ้น
2. การย่อยทางเคมี (Chemical Digestion) เป็นการย่อยที่ต้องใช้น้ำย่อยหรือเอนไซม์ (Enzyme) ซึ่งสร้างจากต่อมต่าง ๆ เข้าช่วยในกระบวนการย่อยอาหาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเสนอบทเรียน (ใช้เวลา 20 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่อง ร่างกายของมนุษย์ ที่นักเรียนเคยเรียนผ่านมาแล้ว และอภิปราย ชักถาม กระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้คิด และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่อง ร่างกายมนุษย์ ความหมายของเซลล์ และกลไกต่าง ๆ ภายในร่างกาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบคำอธิบาย โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- หน่วยมีชีวิตที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิตเรียกว่าอะไร และมีขนาดและรูปร่างเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- นักเรียนจะให้ความหมายของเซลล์และอธิบายถึงส่วนประกอบของเซลล์ได้อย่างไร
- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าการที่สิ่งมีชีวิตต้องการอาหารและอากาศหายใจเกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุใด
- นักเรียนคิดว่า ในร่างกายของคนเรานั้น อาหารและอากาศจะถูกลำเลียงไปยังเซลล์ต่าง ๆ ได้นั้น จะต้องผ่านกลไกอะไรบ้าง

1.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความหมายของเซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ จากนั้นครูนำอภิปรายเกี่ยวกับเรื่อง การลำเลียงสารอาหารเข้าสู่เซลล์ โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- สารอาหารที่คนเรากินเข้าไปนั้นมีหลายประเภท นักเรียนคิดว่าสารอาหารเหล่านี้มีสมบัติและขนาดของอนุภาคแตกต่างกันหรือไม่
 - ขนาดอนุภาคของสารอาหารมีผลต่อการลำเลียงไปยังเซลล์ต่าง ๆ หรือไม่ อย่างไร
 - การที่สารอาหารจำพวกโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันไม่สามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ในร่างกายได้เนื่องมาจากสาเหตุใด
 - กลไกที่ทำให้สารอาหารที่มีอนุภาคขนาดใหญ่มีอนุภาคเล็กลงจนสามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้ เรียกว่าอะไร
 - นักเรียนคิดว่า สารอาหารจำพวกวิตามินและเกลือแร่สามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
 - ในระบบทางเดินอาหารของคนประกอบด้วยอวัยวะใดบ้าง และอวัยวะเหล่านี้มีหน้าที่อย่างไร
 - นักเรียนคงทราบแล้วว่า ปากเป็นอวัยวะแรกของระบบทางเดินอาหารที่มีการย่อยอาหารเกิดขึ้น นักเรียนคิดว่า ฟันมีหน้าที่อย่างไร และการย่อยอาหารที่เกิดขึ้นในปากมีกระบวนการอย่างไร

1.3 ครูนำอภิปรายเข้าสู่การทำกิจกรรมการทดลอง เรื่อง ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล และการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง โดยการใช้คำถามดังต่อไปนี้

- ขนาดอนุภาคของสารอาหารชนิดต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างไร
- ขนาดของอนุภาคที่แตกต่างกันมีผลต่อการนำไปยังเซลล์ต่าง ๆ อย่างไร
- นักเรียนคิดว่า ในร่างกายของคนเราจะมีอวัยวะและกลไกอย่างไร ที่ทำให้สารอาหารที่มีขนาดอนุภาคใหญ่มีขนาดอนุภาคเล็กลง
 - การย่อยอาหารที่เกิดขึ้นภายในปากเกี่ยวข้องกับอวัยวะใดบ้าง และกระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

2. ขั้นการเรียนรู้เป็นกลุ่ม

2.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน ตามหลักของการจัดกิจกรรมการสอนตามแนว เอส ที เอ ดี แล้วให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่มและเลขานุการกลุ่ม พร้อมกับตั้ง ชื่อกลุ่ม (การจัดกลุ่มครั้งนี้จะเป็นกลุ่มถาวร โดยมีการหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มของการเรียนแต่ละหน่วย)

2.2 ครูแจกใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล และการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มพร้อมทั้งชี้แจงถึงวิธีการเรียนเป็นกลุ่มตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม และเน้นให้นักเรียนทราบว่า การปฏิบัติกิจกรรมในครั้งนี้ นักเรียนมีโอกาสดูจะแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ชักจูงให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็น และร่วมกันสรุปความคิดเห็นของสมาชิกแต่ละคนเป็นข้อสรุปหรือความคิดเห็นที่กลุ่มยอมรับ ดังนั้นนักเรียนทุกคนจะต้องร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและสนใจ

2.3 ครูแจกบัตรงานที่ 1 ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรม และลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม ใช้เวลาประมาณ 30 นาที และให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในบัตรงานที่ 1 โดยครูคอยควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนและให้คำปรึกษา

2.4 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรม ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองที่ได้ พร้อมทั้งช่วยกันตอบคำถามท้ายการทดลอง และสรุปผลการทดลองลงในบัตรงานที่ 1 ตามความเข้าใจของนักเรียนเอง

2.5 ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับใบเฉลยบัตรงานที่ 1 จากครูแล้วนำไปตรวจคำตอบ และร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง

2.6 ครูแจกบัตรงานที่ 2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมเช่นเดียวกับบัตรงานที่ 1 (ตามลำดับข้อ 2.3 - 2.5) ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

3. ขั้นการทดสอบ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแยกโต๊ะออกจากกัน หลังจากนั้นครูแจกแบบทดสอบชุดที่ 1 ให้นักเรียนแต่ละคนทำโดยเน้นว่าไม่ต้องถามเพื่อนหรือปรึกษาหารือกัน ใช้เวลาประมาณ 30 นาที เมื่อสอบเสร็จครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบและให้คะแนน

4. ขั้นการตระหนักถึงความสำคัญของกลุ่ม

4.1 ครูเก็บรวบรวมกระดาษคำตอบของนักเรียนทั้งชั้นเรียน เพื่อนำคะแนนที่ได้จากการตอบข้อสอบไปกรอกลงในบัตรคะแนน

4.2 นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐาน เพื่อคิดเป็นคะแนนพัฒนา จากนั้นกรอคะแนนพัฒนาของนักเรียนลงในใบบันทึกคะแนนของแต่ละกลุ่ม

4.3 นำคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมาเฉลี่ยเป็นคะแนนพัฒนาของกลุ่ม เพื่อมอบรางวัลให้กับกลุ่มของนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้

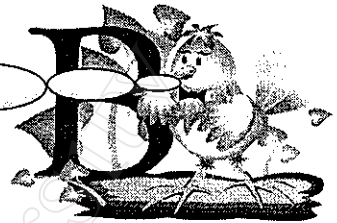
สื่อการเรียนการสอน

1. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีในการทดลองเรื่อง ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล และการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง
2. ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาลและการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง
3. บัตรงานที่ 1 และบัตรงานที่ 2
4. ใบเฉลยบัตรงานที่ 1 และใบเฉลยบัตรงานที่ 2
5. แบบทดสอบชุดที่ 1
6. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ว 203

การวัดผลและประเมินผล

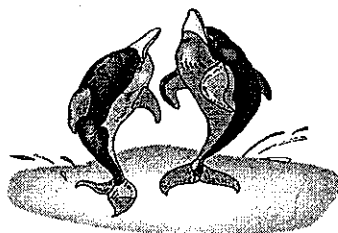
1. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตการทำงานกลุ่มและร่วมกันอภิปรายของนักเรียนในกลุ่ม
3. ตรวจบัตรงานที่ 1 และบัตรงานที่ 2
4. ตรวจแบบทดสอบชุดที่ 1

ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม
เรื่อง ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล
และการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง



คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาวิธีปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่ 8.1 ในหนังสือเรียนให้ละเอียด แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง ห้ามปฏิบัตินอกเหนือจากขั้นตอนที่กำหนดไว้
2. ให้แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจน เพื่อปฏิบัติการทดลองได้อย่างรวดเร็ว
3. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองที่ได้ร่วมกัน แล้วบันทึกผลการทดลอง ตอบคำถามท้ายการทดลอง และสรุปผลการทดลองลงในใบรายงานที่ 1 ที่กำหนดให้ จากนั้นให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับใบเฉลยใบรายงานที่ 1 จากครู แล้วตรวจคำตอบโดยร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง
4. หลังจากนักเรียนตรวจใบรายงานที่ 1 เรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนศึกษาวิธีปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่ 8.2 ในหนังสือเรียนให้ละเอียด แล้วปฏิบัติให้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
5. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองที่ได้ร่วมกัน แล้วบันทึกผลการทดลอง ตอบคำถามท้ายการทดลอง และสรุปผลการทดลองลงในใบรายงานที่ 2 ที่กำหนดให้ จากนั้นให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับใบเฉลยใบรายงานที่ 2 จากครู แล้วตรวจคำตอบโดยร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง
6. นักเรียนต้องตระหนักเสมอว่า ในการเรียนแต่ละหน่วยย่อย นักเรียนแต่ละคนจะผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในหน่วยย่อยทั้งหมดแล้ว



บัตรงานที่ 1

คำสั่ง : หลังจากปฏิบัติการทดลองเสร็จสิ้นแล้วให้นักเรียนรายงานผลลงในแบบรายงานปฏิบัติการทดลอง รวมทั้งตอบคำถามและสรุปผลการทดลอง

รายงานปฏิบัติการทดลอง

กิจกรรมการทดลองที่ 8.1 เรื่อง

วันที่ทำการทดลอง

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกในกลุ่ม

1.
2.
3.
4.

จุดประสงค์ของการทดลอง

1.
2.
3.

ตารางบันทึกผลการทดลอง

หลอดที่	สารละลายที่หยด	ผลที่สังเกตได้
1	ไอโอดีน	
2	เบเนดิกต์	

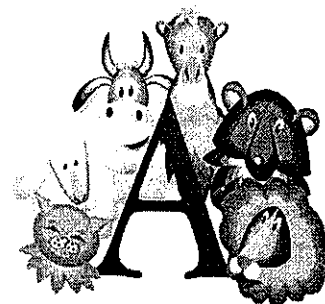
คำถามท้ายการทดลอง

คำสั่ง : จงตอบคำถามโดยการเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. จากการทดลองของเหลวในหลอดทดลองทั้ง 2 หลอด มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
.....
.....
2. นักเรียนคิดว่า เหตุใดจึงต้องล้างข้างนอกถุงก่อนจุ่มลงในกล่องพลาสติกเบอร์ 1
.....
3. สารละลายที่ใช้ทดสอบน้ำตาล คือ..... ผลการทดสอบเป็นอย่างไร
.....
4. นักเรียนคิดว่า ะหว่างแป้งกับน้ำตาลกลูโคส สารใดมีอนุภาคใหญ่กว่ากัน เพราะเหตุใด จึงคิดเช่นนั้น
.....
5. รูของกระดาษเซลโลเฟนมีคุณสมบัติเหมือนส่วนใดของเซลล์.....
6. จากผลการทดลอง นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า แป้งกับน้ำตาล สารใดสามารถแพร่ผ่านเข้าสู่เซลล์ได้ เพราะเหตุใด
.....

สรุปผลการทดลอง

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



ใบเฉลยใบรายงานที่ 1

รายงานปฏิบัติการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

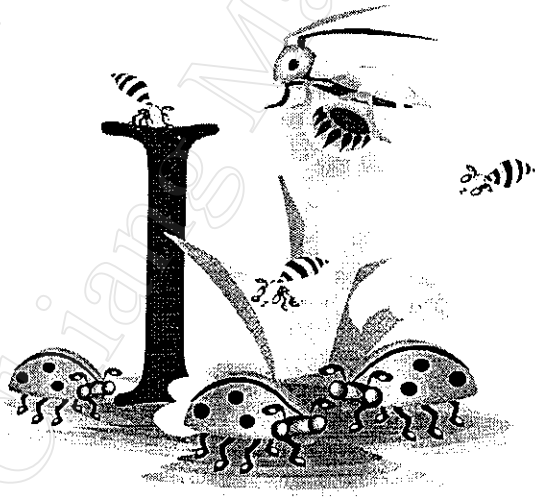
หลอดที่	สารละลายที่หยด	ผลที่สังเกตได้
1	ไอโอดีน	สารละลายมีสีเช่นเดียวกับสารละลายไอโอดีน
2	เบเนดิกต์	ก่อนต้มสีของสารละลายเป็นสีฟ้า เมื่อต้มแล้วเปลี่ยนเป็นสีส้ม

คำถามท้ายการทดลอง

- จากการทดลองของเหลวในหลอดทดลองทั้ง 2 หลอด มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
(หลอดที่ 1 สารละลายมีสีเช่นเดียวกับสารละลายไอโอดีน เนื่องจากไม่มีแป้งอยู่ ส่วนหลอดที่ 2 ก่อนต้มสีของสารละลายเป็นสีฟ้า เมื่อต้มแล้วเปลี่ยนเป็นสีส้ม เนื่องจากมี น้ำตาลกลูโคสอยู่)
- นักเรียนคิดว่า เหตุใดจึงต้องล้างข้างนอกถุงก่อนจุ่มลงในกล่องพลาสติกเบอร์ 1
(เพราะในขณะที่รวบถุงกระดาษเชลโลเฟนอาจมีสารละลายภายในถุงล้นออกมาภายนอกถุงได้ ซึ่งอาจจะทำให้ผลการทดลองผิดพลาดได้)
- สารละลายที่ใช้ทดสอบน้ำตาล คือ สารละลายเบเนดิกต์ ผลการทดสอบเป็นอย่างไร (จะเกิดการเปลี่ยนสีจากสีฟ้าเป็นสีส้ม)
- นักเรียนคิดว่า ระหว่างแป้งกับน้ำตาลกลูโคส สารใดมีอนุภาคใหญ่กว่ากัน เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น (แป้งมีอนุภาคใหญ่กว่าน้ำตาลกลูโคส เพราะไม่สามารถผ่านรูของกระดาษเชลโลเฟนได้)
- รูของกระดาษเชลโลเฟน มีคุณสมบัติเหมือนกับส่วนใดของเซลล์ (รูเยื่อหุ้มเซลล์)
- จากผลการทดลอง นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า แป้งกับน้ำตาล สารใดสามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้ เพราะเหตุใด (น้ำตาล เพราะแป้งมีอนุภาคขนาดใหญ่ไม่สามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้ ส่วนน้ำตาลมีอนุภาคขนาดเล็กจึงสามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้)

สรุปผลการทดลอง

1. ของเหลวในหลอดที่ 1 ไม่มีแป้งผสมอยู่จึงไม่เกิดสีน้ำเงิน แสดงให้เห็นว่า แป้งไม่สามารถแพร่ผ่านรูกระด้ายเซลโลเฟนได้
2. ของเหลวในหลอดที่ 2 มีน้ำตาลกลูโคสอยู่ในน้ำจึงเกิดสีส้มกับสารละลายเบเนดิกต์ แสดงว่า โมเลกุลของน้ำตาลสามารถแพร่ผ่านรูกระด้ายเซลโลเฟนออกมาได้
3. โมเลกุลของแป้งมีขนาดใหญ่กว่าโมเลกุลของน้ำตาลกลูโคส จึงไม่สามารถแพร่ผ่านรูของกระด้ายเซลโลเฟนได้



บัตรงานที่ 2

คำสั่ง : หลังจากปฏิบัติการทดลองเสร็จสิ้นแล้ว ให้นักเรียนบันทึกผลลงในรายงานปฏิบัติการทดลอง รวมทั้งตอบคำถามและสรุปผลการทดลอง

รายงานปฏิบัติการทดลอง

กิจกรรมการทดลองที่ 8.2 เรื่อง

วันที่ทำการทดลอง

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกในกลุ่ม

1.
2.
3.
4.

จุดประสงค์ของการทดลอง

1.
2.

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่ทดสอบ	สารละลายที่ทดสอบ	ผลการทดลอง
ของเหลวที่ใส่ถุง	ไอโอดีน เบเนดิกต์	
น้ำตาล	เบเนดิกต์	
น้ำแป้งสุก	เบเนดิกต์	

คำถามท้ายการทดลอง

1. จากการทดลอง นักเรียนตรวจพบอนุภาคของสารใดในน้ำที่แช่ถุงแป้งผสมน้ำลาย.....
ทราบได้อย่างไร

.....
.....

2. นักเรียนคิดว่า สารที่ตรวจพบนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....
.....

3. ในน้ำลายมีน้ำตาลอยู่หรือไม่ ทราบได้อย่างไร

.....
.....

4. ในน้ำแป้งสุกมีน้ำตาลอยู่หรือไม่ ทราบได้อย่างไร

.....
.....

5. เมื่อเคี้ยวข้าวสุกนาน ๆ จะมีรสหวานเกิดขึ้น เพราะเหตุใด

.....
.....

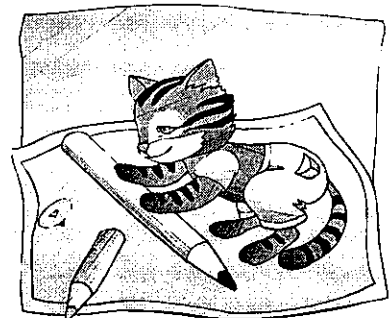
6. ผลที่ได้จากการย่อยแป้งในปาก คือ

7. นักเรียนคิดว่า การย่อยอาหาร หมายถึงอะไร

.....
.....

สรุปผลการทดลอง

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



ใบเฉลยบัตรงานที่ 2

รายงานปฏิบัติการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

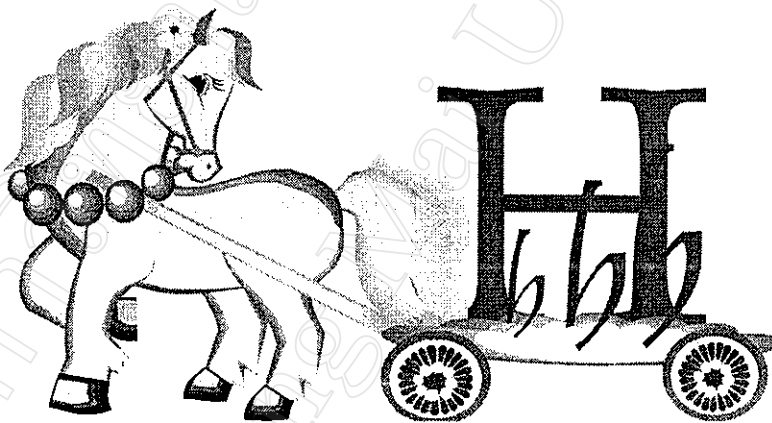
สิ่งที่ทดสอบ	สารละลายที่ทดสอบ	ผลการทดลอง
ของเหลวที่ใส่ถุง	ไอโอดีน เบเนดิกต์	สารละลายเป็นสีน้ำตาลเหลือง สารละลายเป็นสีส้ม
น้ำลาย	เบเนดิกต์	สารละลายเป็นสีฟ้า
น้ำแป้งสุก	เบเนดิกต์	สารละลายเป็นสีฟ้า

คำถามท้ายการทดลอง

- จากการทดลอง นักเรียนตรวจพบอนุภาคของสารใดในน้ำที่แช่ถุงแป้งผสมกับน้ำลาย (น้ำตาล) ทราบได้อย่างไร (เกิดการเปลี่ยนแปลงสีสารละลายเบเนดิกต์จากสีฟ้าเป็นสีส้ม)
- นักเรียนคิดว่า สารที่ตรวจพบนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร (เกิดจากการที่น้ำลายเปลี่ยนโมเลกุลแป้งให้กลายเป็นโมเลกุลของน้ำตาล)
- ในน้ำลายมีน้ำตาลอยู่หรือไม่ (ไม่) ทราบได้อย่างไร (เมื่อทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์ สารละลายยังคงมีสีฟ้าของสารละลายเบเนดิกต์)
- ในน้ำแป้งสุกมีน้ำตาลอยู่หรือไม่ (ไม่) ทราบได้อย่างไร (เมื่อทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์ สารละลายยังคงมีสีฟ้าของสารละลายเบเนดิกต์)
- เมื่อเคี้ยวข้าวสุกนาน ๆ จะมีรสหวานเกิดขึ้นเพราะเหตุใด (เอนไซม์ในน้ำลายเปลี่ยนโมเลกุลแป้งให้เป็นน้ำตาล)
- ผลที่ได้จากการย่อยแป้งในปาก คือ น้ำตาล
- นักเรียนคิดว่า การย่อยอาหาร หมายถึงอะไร (การเปลี่ยนสารอาหารที่มีขนาดอนุภาคใหญ่ให้กลายเป็นสารอาหารที่มีขนาดอนุภาคเล็ก)

สรุปผลการทดลอง

ในสารละลายที่ทดสอบมีน้ำตาลกลูโคสอยู่ และน้ำตาลกลูโคสที่เกิดขึ้นมาจากภายในถุงแป้ง โดยผ่านกระดาสเซลโลเฟนออกมาข้างนอก เนื่องจากการทดลองนี้ไม่ได้ใส่น้ำตาลในถุงและในน้ำที่แช่ถุง จึงอธิบายได้ว่า น้ำตาลกลูโคสน่าจะมาจากแป้งที่อยู่ในถุง และสิ่งที่เปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลกลูโคสได้ คือ น้ำลาย



แบบทดสอบชุดที่ 1

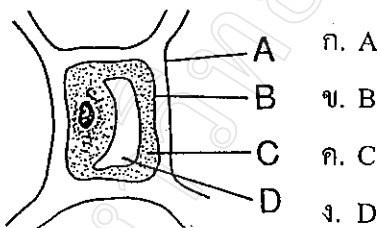
เรื่อง ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล

การเปลี่ยนขนาดอนุภาคของแป้ง

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 ข้อ เวลา 30 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก ข ค และ ง แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

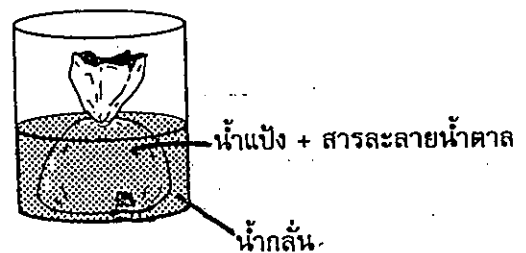
1. จากรูปเซลล์ของสิ่งมีชีวิต คุณสมบัติของ
กระดาศเซลล์โลเฟนคล้ายคลึงกับส่วนใด
ของเซลล์



2. การที่ร่างกายมีการเผาผลาญอาหาร เพื่อให้เกิด
พลังงานนั้น ขบวนการเผาผลาญอาหารจะเกิด
ขึ้นที่ส่วนใดของร่างกาย
- ก. เซลล์
ข. หัวใจ
ค. เม็ดเลือดแดง
ง. อวัยวะย่อยอาหาร
3. อนุภาคของสารอาหารชนิดใดที่สามารถผ่านรู
กระดาศเซลล์โลเฟนได้
- ก. แป้ง
ข. ไขมัน
ค. น้ำตาลทราย
ง. น้ำตาลกลูโคส

คำชี้แจง จากรูปที่กำหนดให้ ใช้ตอบคำถามข้อ

4 - 6



4. เมื่อนำน้ำที่อยู่ในกล่องพลาสติกมา
ทดสอบด้วยสารเคมีชนิดหนึ่ง แล้วดมนาน
5 นาที จะพบว่า เกิดการเปลี่ยนแปลงมี
ตะกอนสีส้มเกิดขึ้น อยากทราบว่า สารที่
นำมาทดสอบ คือข้อใด
- ก. สารละลายยูนี
ข. สารละลายไอโอดีน
ค. สารละลายเบเนดิกต์
ง. ทั้ง ก, ข และ ค

5. จากภาพหากเปลี่ยนกระดาศเซลโลเฟนเป็นกระดาศแก้วธรรมดา เมื่อนำน้ำที่อยู่ในกล่องพลาสติกมาทดสอบด้วยสารเคมีอันเดิม จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- สารละลายเปลี่ยนเป็นสีส้ม
 - สารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
 - สารละลายมีสีฟ้าไม่เปลี่ยนแปลง
 - สารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินม่วง
6. สารที่พบในกล่องพลาสติกที่ปนอยู่กับน้ำคือสารใด
- น้ำแป้ง
 - น้ำเกลือ
 - น้ำตาลทราย
 - สารละลายน้ำตาล
7. จากการทดลองเรื่องหนึ่ง เมื่อใส่สารลงในหลอดทดลอง 4 หลอด ดังนี้ หลอด A น้ำเกลือ หลอด B น้ำเชื่อม หลอด C น้ำแป้ง หลอด D น้ำตาล แล้วหยดสารละลายเบเนดิกต์ลงในหลอด หลอดละ 3 หยด แล้วต้มให้เดือด สารในหลอดใดบ้างเกิดการเปลี่ยนแปลง
- หลอด A และ B
 - หลอด B และ C
 - หลอด B และ D
 - หลอด D หลอดเดียว
8. การทดลองเรื่อง ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล กระดาศเซลโลเฟนมีสมบัติอย่างไร
- ทำด้วยสารประกอบพวกแป้ง
 - สามารถย่อยสารอนุภาคใหญ่ให้เป็นอนุภาคเล็กได้
 - ยอมให้อนุภาคใหญ่กว่ารูของกระดาศผ่านได้ อนุภาคเล็กกว่ารูของกระดาศผ่านไม่ได้
 - ยอมให้อนุภาคเล็กกว่ารูของกระดาศผ่านได้ อนุภาคใหญ่กว่ารูของกระดาศผ่านไม่ได้
9. เอนไซม์เป็นสารประเภทใด
- ไขมัน
 - โปรตีน
 - วิตามิน
 - คาร์โบไฮเดรต
10. น้ำลาย มีหน้าที่อย่างไร
- ช่วยให้อาหารอ่อนตัว
 - ช่วยให้ภายในปากเปียกชื้น
 - ช่วยย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล
 - ถูกทั้งข้อ ก , ข และ ค
11. เอนไซม์ในน้ำลายช่วยย่อยอาหารประเภทใด
- แป้ง
 - ไขมัน
 - น้ำตาล
 - วิตามิน

12. ข้อใดให้ความหมายของการย่อยอาหาร ได้อย่างถูกต้อง
- ก. การนำอาหารไปใช้ภายในเซลล์ของร่างกาย
 - ข. การเปลี่ยนขนาดโมเลกุลของอาหารให้มีขนาดเล็กลง
 - ค. การเปลี่ยนขนาดโมเลกุลของอาหารเมื่อให้ได้พลังงาน
 - ง. การทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงเพื่อสะดวกต่อการกลืน
13. น้ำย่อยชนิดใดที่ทำหน้าที่ย่อยอาหารในปาก
- ก. เปปซิน
 - ข. ไลเปส
 - ค. มอลเทส
 - ง. อะไมเลส
14. น้ำตาลชนิดใดที่ได้จากการย่อยแป้งในปาก
- ก. น้ำตาลกลูโคส
 - ข. น้ำตาลซูโครส
 - ค. น้ำตาลมอลโทส
 - ง. น้ำตาลแล็กโทส
15. สารอาหารประเภทใดไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการย่อยอาหารก็สามารถดูดซึมผ่านเข้าสู่เซลล์ได้
- ก. วิตามิน และแร่ธาตุ
 - ข. โปรตีน และแร่ธาตุ
 - ค. ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต
 - ง. โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต



แผนการสอนตามแนวกิจกรรม เอส ที เอ ดี

แผนที่ 2

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 203)

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การย่อยอาหาร (ภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
และระบบการย่อยอาหารในคน)

เวลา 3 คาบ

สาระสำคัญ

การทำงานของเอนไซม์จะทำงานได้ดีและรวดเร็ว ขึ้นอยู่กับสภาวะความเป็นกรด – เบสที่เหมาะสม อุณหภูมิ และพื้นที่ผิวของอาหารที่เอนไซม์สัมผัส เมื่อคนเรารับประทานอาหารเข้าไป ต้องมีการเคี้ยวให้ละเอียด เพื่อให้อาหารได้สัมผัสกับเอนไซม์มากที่สุด ทำให้การย่อยอาหารเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารของคน จะประกอบด้วย ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ตับ ตับอ่อน และถุงน้ำดี ซึ่งสารอาหารพวกโปรตีน คาร์โบไฮเดรตและไขมัน จะถูกย่อยให้มีขนาดอนุภาคเล็กลงในอวัยวะที่มีความเหมาะสมในการย่อยอาหารชนิดนั้น ๆ ส่วนวิตามินและแร่ธาตุไม่ต้องถูกย่อยสามารถแพร่เข้าสู่เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายได้

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของภาวะที่เหมาะสมในการทำงานของเอนไซม์ พร้อมทั้งสรุปความสำคัญเกี่ยวกับการย่อยอาหารในบริเวณต่าง ๆ ของทางเดินอาหารได้

จุดประสงค์นำทาง

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ทำการทดลองเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ได้
2. อธิบายผลของภาวะแวดล้อมที่มีต่อการทำงานของเอนไซม์ในขณะที่มีการย่อยอาหารได้
3. สรุปเกี่ยวกับผลของภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมที่มีต่อการทำงานของเอนไซม์ได้
4. ชี้บ่งอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการย่อยอาหารได้
5. อธิบายหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ในการย่อยอาหารของคนได้

เนื้อหา

เอนไซม์ (Enzyme) เป็นสารประเภทโปรตีน ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาเคมีในร่างกายสิ่งมีชีวิตให้ดำเนินไปอย่างเหมาะสม เอนไซม์ที่ทำหน้าที่ในการย่อยอาหาร เรียกว่า น้ำย่อย เอนไซม์แต่ละชนิดจะมีความเฉพาะเจาะจงต่อสารที่จะเร่งปฏิกิริยาให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

ภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ มีดังนี้

1. อุณหภูมิ เอนไซม์แต่ละชนิดทำงานได้ดีที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน
2. สภาพความเป็นกรด – เบส เอนไซม์แต่ละชนิดจะทำงานได้ดีในสภาพความเป็นกรด – เบสที่แตกต่างกัน
3. พื้นที่ผิวสัมผัสของอนุภาคของอาหาร ถ้าพื้นที่ผิวสัมผัสมากขึ้น จะทำให้อาหารถูกย่อยได้เร็วยิ่งขึ้น

เอนไซม์จะทำงานได้ไม่ดี หรือถูกทำลายที่อุณหภูมิสูงมาก ๆ และสภาพความเป็นกรดมากเกินไป และเบสมากเกินไป

อวัยวะย่อยอาหารของคน ประกอบด้วย

1. ปาก มีฟันทำหน้าที่ บดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง โดยมีเอนไซม์อะไมเลสในน้ำลายช่วยย่อยอาหาร
 2. หลอดอาหาร เป็นทางผ่านของอาหารลงสู่กระเพาะอาหาร โดยไม่มีการย่อยอาหาร
 3. กระเพาะอาหาร จะมีเอนไซม์เปปซินย่อยโปรตีนให้เป็นโปรตีนที่มีขนาดเล็กลง โดยมีกรดเกลือที่สร้างขึ้นมาช่วยในการย่อยอาหาร
 4. ลำไส้เล็ก เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ ย่อยและดูดซึมอาหารมากที่สุด โดยมีเอนไซม์จากลำไส้เล็กและตับอ่อนช่วยย่อยอาหารทุกประเภท
 5. ลำไส้ใหญ่ ทำหน้าที่ ดูดซึมน้ำและแร่ธาตุจากกากอาหาร โดยไม่มีการย่อยอาหาร
- อวัยวะช่วยย่อยอาหาร คือ ตับ ทำหน้าที่ สร้างน้ำดีเก็บไว้ในถุงน้ำดี และปล่อยเข้าสู่ลำไส้เล็ก น้ำดีจะช่วยกระจายไขมันให้แตกตัวเป็นเม็ดเล็ก ๆ นอกจากนี้ยังมีตับอ่อน ซึ่งจะสร้างน้ำย่อยสำหรับย่อยไขมันต่อจากน้ำดี

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเสนอบทเรียน (ใช้เวลา 30 นาที)

1.1 ครูนำคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบชุดที่ 1 มาแจ้งให้นักเรียนทราบ พร้อมทั้งมอบใบเกียรติบัตรให้กับกลุ่มที่สามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้

1.2 ครูทบทวนความรู้เดิมที่เรียนไปในสัปดาห์ที่แล้ว และอภิปราย ชักถามให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่อง ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล และการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- ขนาดอนุภาคของแป้งและขนาดอนุภาคของน้ำตาล แตกต่างกันอย่างไรร
- นักเรียนจะมีวิธีการทดสอบความแตกต่างของขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล

ได้อย่างไร

- ขนาดอนุภาคของแป้งสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ อย่างไร
- การย่อยอาหาร หมายถึงอะไร
- นักเรียนจะอธิบายการย่อยแป้งในปากได้อย่างไร
- นักเรียนทราบแล้วว่า การย่อยแป้งในปากจะมีเอนไซม์ในน้ำลายที่ทำหน้าที่

ช่วยย่อยแป้ง เอนไซม์ชนิดนี้เรียกว่าอะไร

1.3 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเรื่อง ภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ โดยใช้ตารางแสดงภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ในหนังสือเรียนประกอบการอภิปราย และใช้คำถามดังต่อไปนี้

- จากตารางแสดงภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ นักเรียนคิดว่าเอนไซม์ในน้ำลายทำงานได้ดีทุกภาวะหรือไม่ ภาวะใดที่เอนไซม์ในน้ำลายควรทำงานได้ดี ทราบได้อย่างไร

- เอนไซม์ในน้ำลายทำหน้าที่ย่อยแป้งได้ในภาวะที่เป็นกรดหรือเป็นเบส และความเป็นกรด – เบสที่เหมาะสมควรเป็นเท่าไร

- นอกจากภาวะความเป็นกรด – เบสของน้ำลายจะมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์แล้ว นักเรียนคิดว่า ปัจจัยใดอีกบ้างที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์

- จากที่กล่าวมา นักเรียนสามารถสรุปปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ได้อย่างไร

1.4 ครูให้นักเรียนดูแผนภาพแสดงทางเดินอาหาร จากนั้นซักถามและอภิปรายร่วมกับนักเรียน โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- ทางเดินอาหารที่นักเรียนสังเกตเห็นในภาพประกอบด้วยอวัยวะใดบ้าง
- นักเรียนคิดว่า อวัยวะต่าง ๆ ในทางเดินอาหารทำหน้าที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

- นอกจากเอนไซม์อะไมเลสในน้ำลายที่ช่วยในการย่อยแป้งที่ปากแล้ว ยังมีเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารในอวัยวะใดอีกบ้าง

1.5 นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการย่อยอาหารในอวัยวะต่าง ๆ โดยใช้คำถามประกอบดังนี้

- นักเรียนคิดว่า เอนไซม์ในกระเพาะอาหารทำงานได้ดีเมื่ออยู่ในภาวะใด
- เมื่อเกิดความรู้สึกหิวและไม่กินอาหาร นักเรียนคิดว่า จะมีผลต่อกระเพาะอาหารหรือไม่ อย่างไร

- เมื่อพิจารณาลักษณะผนังลำไส้เล็กที่ไม่เรียบ นักเรียนคิดว่า ผนังลำไส้เล็กที่ไม่เรียบมีผลต่อการย่อยอาหารหรือไม่ อย่างไร

- ในลำไส้เล็กมีเอนไซม์หลายชนิดช่วยในการย่อยอาหาร นักเรียนคิดว่า เอนไซม์เหล่านี้สร้างมาจากลำไส้เล็กทั้งหมดหรือไม่ มีอวัยวะใดบ้างที่สร้างเอนไซม์เพื่อช่วยย่อยอาหารในลำไส้เล็ก

- เอนไซม์ในลำไส้เล็กจะทำงานได้ดีเมื่ออยู่ในภาวะใด
- นักเรียนคิดว่า ถ้าไม่มีน้ำดีจะทำให้การย่อยไขมันในลำไส้เล็กเป็นไปได้อย่างไรหรือช้าเพราะเหตุใด

- นอกจากการย่อยไขมันแล้ว เอนไซม์ในลำไส้เล็กยังทำหน้าที่ย่อยอาหารประเภทใดอีกบ้าง

- ในการย่อยอาหารจำพวกโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน จะถูกย่อยสิ้นสุดที่อวัยวะใด และสารอาหารเหล่านี้ถูกส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างไร

- นักเรียนคิดว่า อาหารจำพวกวิตามินและเกลือแร่จำเป็นต้องมีการย่อยหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ส่วนที่เหลือจากการย่อยอาหาร คืออะไร และถูกส่งไปที่ใด
- ลำไส้ใหญ่มีหน้าที่อย่างไรบ้าง

2. ขั้นการเรียนรู้เป็นกลุ่ม

2.1 ครูให้นักเรียนแยกเข้ากลุ่มย่อย 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน ตามที่จัดไว้ในแผนการสอนที่ 1 จากนั้นให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม โดยหมุนเวียนไม่ซ้ำกับสัปดาห์ที่แล้ว

2.2 ครูแจกใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง ผลของภาวะแวดล้อมที่มีต่อการทำงานของเอนไซม์ และการย่อยอาหารในคน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาขั้นตอนและวิธีปฏิบัติกิจกรรม รวมทั้งเน้นถึงวิธีการทำงานกลุ่ม

2.3 ครูแจกบัตรงานที่ 1 ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรม และลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม ใช้เวลาประมาณ 30 นาที และให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในบัตรงานที่ 1 โดยครูคอยควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนและให้คำปรึกษา

2.4 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรม ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองที่ได้ พร้อมทั้งช่วยกันตอบคำถามท้ายการทดลอง และสรุปผลการทดลองลงในบัตรงานที่ 1 ตามความเข้าใจของนักเรียนเอง

2.5 ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับใบเฉลยบัตรงานที่ 1 จากครูแล้วนำไปตรวจคำตอบและร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง

2.6 ครูแจกบัตรงานที่ 2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนศึกษาและลงมือปฏิบัติตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม ใช้เวลาประมาณ 30 นาที โดยครูทำหน้าที่ดูแลการทำงานของนักเรียน

2.7 เมื่อนักเรียนทำบัตรงานที่ 2 เสร็จแล้ว ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับใบเฉลยบัตรงานที่ 2 จากครูแล้วนำไปตรวจคำตอบและร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง

3. ขั้นการทดสอบ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแยกโต๊ะออกจากกัน หลังจากนั้นครูแจกแบบทดสอบชุดที่ 2 ให้นักเรียนแต่ละคนทำโดยไม่มีการถามหรือปรึกษากัน ใช้เวลาประมาณ 30 นาที เมื่อสอบเสร็จครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบและให้คะแนน

4. ขั้นการตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม

4.1 ครูเก็บรวบรวมกระดาษคำตอบของนักเรียนทั้งชั้นเรียน เพื่อนำคะแนนของนักเรียนไปกรอกลงในบัตรคะแนน

4.2 นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐาน เพื่อคิดเป็นคะแนนพัฒนา จากนั้นกรอกคะแนนพัฒนาของนักเรียนลงใน ใบบันทึกคะแนนของแต่ละกลุ่ม

4.3 นำคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมาเฉลี่ยเป็นคะแนนพัฒนาของกลุ่ม เพื่อมอบรางวัลให้กับกลุ่มของนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. วัสดุอุปกรณ์ ในการทดลองเรื่อง ใครมีเนื้อที่มากกว่ากัน
2. ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง ใครมีเนื้อที่มากกว่ากัน และการย่อยอาหารในคน
3. บัตรงานที่ 1 และบัตรงานที่ 2
4. ใบเฉลยบัตรงานที่ 1 และใบเฉลยบัตรงานที่ 2
5. แบบทดสอบชุดที่ 2
6. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ว 203
7. แผนภาพแสดงทางเดินอาหาร
8. เอกสารอ่านประกอบบทเรียนเรื่อง อวัยวะต่าง ๆ ในการย่อยอาหาร

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตการทำงานกลุ่มและร่วมกันอภิปรายของนักเรียนในกลุ่ม
3. ตรวจบัตรงานที่ 1 และบัตรงานที่ 2
4. ตรวจแบบทดสอบชุดที่ 2



คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาวิธีปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่ 8.3 ในหนังสือเรียนให้ละเอียด แล้วปฏิบัติให้ถูกต้องตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
2. ให้แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจน เพื่อปฏิบัติการทดลองได้อย่างรวดเร็ว
3. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองที่ได้ร่วมกัน แล้วบันทึกผลการทดลอง ตอบคำถามท้ายการทดลอง และ สรุปผลการทดลองลงในใบรายงานที่ 1 ที่กำหนดให้ จากนั้นให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับใบเฉลยใบรายงานชุดที่ 1 จากครู แล้วตรวจคำตอบโดยร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรับเอกสารอ่านประกอบบทเรียน เรื่อง อวัยวะต่าง ๆ ในการย่อยอาหาร และใบรายงานที่ 2 จากครู แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้
 - 4.1 ให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มหาคำตอบด้วยตนเอง เมื่อได้คำตอบแล้วจึงนำมาร่วมกันอภิปรายกับสมาชิกภายในกลุ่มเกี่ยวกับคำตอบที่ได้
 - 4.2 ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับใบเฉลยใบรายงานที่ 2 จากครู เพื่อนำมาเฉลยคำตอบแล้วร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้องว่าทำไมจึงควรตอบเช่นนั้น
5. นักเรียนต้องตระหนักเสมอว่า ในการเรียนแต่ละหน่วยย่อยนักเรียนแต่ละคนจะผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในหน่วยย่อยทั้งหมดแล้ว

บัตรงานที่ 1

คำสั่ง : หลังจากปฏิบัติการทดลองเสร็จสิ้นแล้วให้นักเรียนรายงานผลการทดลองลงในแบบรายงาน
ปฏิบัติการทดลอง รวมทั้งตอบคำถามและสรุปผลการทดลอง

รายงานปฏิบัติการทดลอง

กิจกรรมการทดลองที่ 8.3 เรื่อง

วันที่ทำการทดลอง

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกในกลุ่ม

1.
2.
3.
4.

จุดประสงค์ของการทดลอง

1.
2.

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การหาพื้นที่	ขนาดดินน้ำมัน (cm ³)	พื้นที่รอบรูป (cm ²)	พื้นที่รวม (cm ²)
ครั้งที่ 1	7 x 5 x 1		
ครั้งที่ 2	3 x 5 x 1 4 x 5 x 1		
ครั้งที่ 3	1 x 1 x 1 (35 ก้อน)		

คำถามท้ายการทดลอง

1. พื้นที่ดินน้ำมันทั้งหมดในแต่ละครั้งที่หาได้เท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด
.....
2. พื้นที่รอบรูปดินน้ำมันก้อนใหญ่ 1 ก้อน กับพื้นที่รอบรูปของดินน้ำมันก้อนเล็ก ๆ หลาย ๆ ก้อน
อย่างไรกัน จะมีพื้นที่มากกว่ากัน
.....
3. เพราะเหตุใด เมื่อตัดดินน้ำมันก้อนใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง จึงมีพื้นที่รอบรูปเพิ่มขึ้น
.....
.....
4. นักเรียนคิดว่า เหตุใดในการกินอาหารจึงต้องเคี้ยวอาหารให้ละเอียด
.....
.....

สรุปผลการทดลอง



.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบเฉลยใบรายงานที่ 1

รายงานปฏิบัติการทดลอง
ตารางบันทึกผลการทดลอง

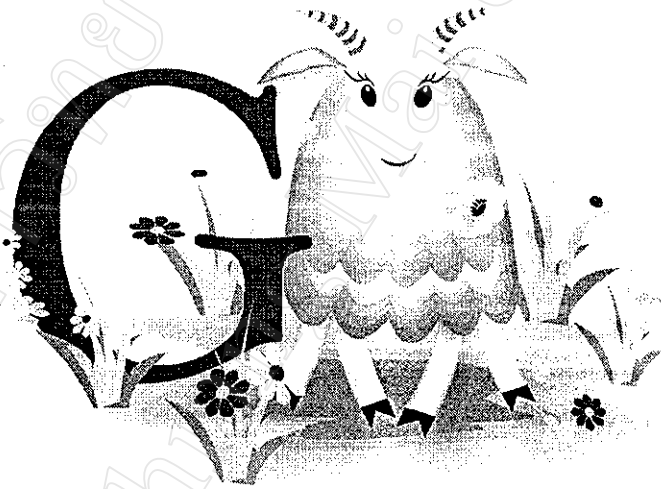
การหาพื้นที่	ขนาดดินน้ำมัน (cm ³)	พื้นที่รอบรูป (cm ²)	พื้นที่รวม (cm ²)
ครั้งที่ 1	7 x 5 x 1	94	94
ครั้งที่ 2	3 x 5 x 1	46	104
	4 x 5 x 1	58	
ครั้งที่ 3	1 x 1 x 1	6	210
	(35 ก้อน)		

คำถามท้ายการทดลอง

- พื้นที่ดินน้ำมันทั้งหมดในแต่ละครั้งที่หาได้เท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด
(ไม่เท่ากัน เพราะดินน้ำมันก้อนเดียวกัน เมื่อตัดเป็นชิ้นเล็กลง ๆ จะทำให้มีพื้นที่รวมของก้อนดินน้ำมันเพิ่มมากขึ้น)
- พื้นที่รอบรูปดินน้ำมันก้อนใหญ่ 1 ก้อน กับพื้นที่รอบรูปของดินน้ำมันก้อนเล็ก ๆ หลาย ๆ ก้อน
อย่างไหนมีพื้นที่มากกว่ากัน (พื้นที่รอบรูปของดินน้ำมันก้อนเล็ก ๆ หลาย ๆ ก้อนมากกว่า)
- เพราะเหตุใด เมื่อตัดดินน้ำมันก้อนใหญ่ให้มีขนาดเล็กกลง จึงมีพื้นที่รอบรูปเพิ่มขึ้น
(เพราะถ้าดินน้ำมันยังมีขนาดเล็กกลง จะทำให้เนื้อที่ในการสัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ มากขึ้น จึงทำให้พื้นที่รอบรูปเพิ่มขึ้น)
- นักเรียนคิดว่า เหตุใดในการกินอาหารจึงต้องเคี้ยวอาหารให้ละเอียด
(เพื่อเพิ่มพื้นที่ให้อาหารที่กินเข้าไปมีโอกาสสัมผัสกับเอนไซม์มากที่สุด ทำให้การย่อยอาหารเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว)

สรุปผลการทดลอง

ดินน้ำมันก้อนเดียวกันเมื่อตัดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ จะทำให้พื้นที่หน้าตัดเพิ่มมากขึ้น จึงมีพื้นที่รอบรูปรวมมากขึ้น เช่นเดียวกับอาหารเมื่อเราเคี้ยวให้ละเอียดจะทำให้เพิ่มพื้นที่ของชิ้นอาหารให้มากขึ้น ทำให้อาหารมีโอกาสสัมผัสกับเอนไซม์มากขึ้น เป็นผลให้การย่อยอาหารเป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพดีขึ้นด้วย



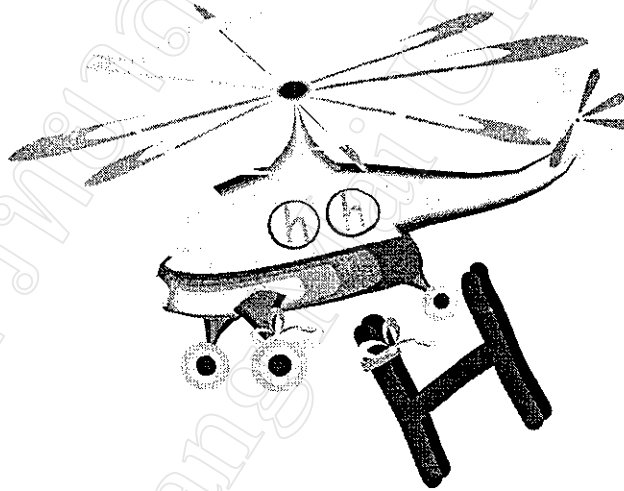
บัตรงานที่ 2

คำสั่ง : ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง อวัยวะต่าง ๆ ในการย่อยอาหาร ให้เข้าใจ แล้วเติมคำหรือข้อความในข้อ 1 – 14 ให้สมบูรณ์

1. เอนไซม์เป็นสารอาหารประเภท.....
ทำหน้าที่.....
2. เอนไซม์ในน้ำลายทำงานได้ดีในภาวะ.....
3. สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการทำงานของเอนไซม์ ได้แก่
.....
.....
.....
4. ในการกินอาหารเราต้องเคี้ยวให้ละเอียดเพื่อ.....
.....
5. ทางเดินอาหารของคนเราเกี่ยวข้องกับอวัยวะต่าง ๆ
คือ.....
และอวัยวะที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในการย่อยอาหาร คือ.....
6. ในกระเพาะอาหารมีการย่อยอาหารประเภท..... และมีเอนไซม์ช่วยในการย่อยอาหาร
คือ
7. ในภาวะปกติเซลล์ของผนังกระเพาะอาหารด้านในจะไม่ถูกทำลายโดยกรดเกลือ
เพราะ.....
8. ผนังลำไส้เล็กมีลักษณะไม่เรียบประกอบด้วยส่วนที่ยื่นออกมามีลักษณะเป็นปุ่มเล็ก ๆ ขรุขระ
ส่วนนี้มีไว้เพื่อประโยชน์ ดังนี้.....
9. ในลำไส้เล็กมีการย่อยอาหารประเภท.....
ซึ่งมีเอนไซม์ช่วยย่อยอาหารที่สำคัญ คือ
และเอนไซม์ในลำไส้เล็กทำงานได้ดีในภาวะ.....
10. น้ำดีสร้างมาจาก..... มีหน้าที่.....
11. น้ำดีเป็นน้ำย่อยหรือไม่..... เพราะ.....

12. เอนไซม์นอกจากสร้างจากลำไส้เล็กแล้ว ยังสร้างจาก..... ทำหน้าที่.....

 13. หน้าที่สำคัญของลำไส้ใหญ่ คือ
 และลำไส้ใหญ่มีการย่อยอาหารหรือไม่
 14. การย่อยอาหารส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่



เอกสารอ่านประกอบบทเรียน เรื่อง อวัยวะต่าง ๆ ในการย่อยอาหาร

การย่อยอาหาร (Digestion)

การย่อยอาหาร หมายถึง การเปลี่ยนขนาดอนุภาคของอาหารจากขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง โดยอาศัยเอนไซม์ช่วยในการย่อยเพื่อให้สารอาหารสามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้

การย่อยอาหาร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การย่อยอาหารเชิงกล (mechanical digestion) เป็นการทำให้สารโมเลกุลขนาดใหญ่มีขนาดเล็กลง โดยการเคี้ยว การบด และการบีบตัวของทางเดินของอาหาร เป็นต้น

2. การย่อยอาหารเชิงเคมี (Chemical digestion) เป็นการทำให้โมเลกุลของอาหารมีขนาดเล็กลงโดยปฏิกิริยาเคมี ซึ่งจะต้องมีน้ำย่อยหรือเอนไซม์ (enzyme) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในกระบวนการย่อยอาหาร

เอนไซม์ (Enzyme)

เอนไซม์ เป็นสารประเภทโปรตีน ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาในร่างกายของสิ่งมีชีวิตให้ดำเนินไปอย่างเหมาะสม เอนไซม์ที่ทำหน้าที่ในการย่อยอาหารเรียกว่า น้ำย่อย เอนไซม์แต่ละชนิดจะมีความเฉพาะเจาะจงต่อสารที่เร่งปฏิกิริยาให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

ภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ มีดังนี้

1. อุณหภูมิ เอนไซม์แต่ละชนิดทำงานได้ดีที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน
2. สภาพความเป็นกรด - เบส เอนไซม์แต่ละชนิดจะทำงานได้ดีในสภาพความเป็นกรด - เบส ที่แตกต่างกัน
3. พื้นที่ผิวสัมผัสของอนุภาคของอาหาร ถ้าพื้นที่ผิวสัมผัสมากขึ้น จะทำให้อาหารถูกย่อยได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

อวัยวะต่าง ๆ ในการย่อยอาหารของคน

1. ปากและการย่อยอาหารในปาก

ปาก (mouth) เป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ย่อยอาหารเป็นอันดับแรก โดยมีโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร คือ

1.1 ฟัน (teeth) ทำหน้าที่ กัด ฉีก หรือบดอาหารให้มีขนาดเล็กลง

1.2 ลิ้น (tongue) ทำหน้าที่ ช่วยคลุกเคล้าอาหารให้เข้ากับน้ำลาย ช่วยกลืนอาหารและช่วยรับรสอาหาร บริเวณลิ้นจะมีตุ่มรับรสกระจายทั่ว ๆ ไป ตุ่มรับรสมืออยู่ 4 ชนิด อยู่ในบริเวณ ต่าง ๆ ดังนี้

ตุ่มรับรสหวาน มีมากบริเวณปลายลิ้น

ตุ่มรับรสเปรี้ยว มีมากบริเวณข้างลิ้น

ตุ่มรับรสเค็ม มีมากบริเวณปลายและข้างลิ้น

ตุ่มรับรสขม มีมากบริเวณโคนลิ้น

1.3 ต่อม้ำลาย (salivary gland) มี 3 คู่ บริเวณกกหู ได้ขากรรไกรล่าง และได้ลิ้น ซึ่งประกอบด้วย น้ำ น้ำเมือก และเอนไซม์อะไมเลส ทำหน้าที่สร้างน้ำลาย ซึ่งมีเอนไซม์อะไมเลสช่วยย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล นอกจากนี้ น้ำลายยังช่วยให้อาหารนิ่ม ลิ้น และกลืนง่าย

2. หลอดอาหาร (esophagus)

หลอดอาหารไม่มีต่อมที่ทำหน้าที่สร้างน้ำย่อย เป็นท่อยาวประมาณ 25 เซนติเมตร เมื่ออาหารผ่านลงสู่หลอดอาหารจะทำให้เกิดการหดตัวของผนังกล้ามเนื้อหลอดอาหารให้หดตัวติดต่อกันเป็นลูกคลื่น ไล่ให้อาหารตกลงสู่กระเพาะอาหาร

3. กระเพาะอาหาร และการย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร

กระเพาะอาหาร (stomach) มีลักษณะเป็นถุง มีความจุประมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่ถ้ามีอาหารจะสามารถขยายตัวได้อีก 10-40 เท่า อยู่ทางด้านซ้ายของช่องท้องใต้กระบังลม ผนังกระเพาะด้านในมีลักษณะเป็นรอยพับ ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวให้แก่กระเพาะ ช่วยให้ประสิทธิภาพของการสร้างน้ำย่อยและย่อยอาหารดีขึ้น และช่วยเพิ่มขนาดกระเพาะอาหารเมื่อรับประทานอาหารด้วย

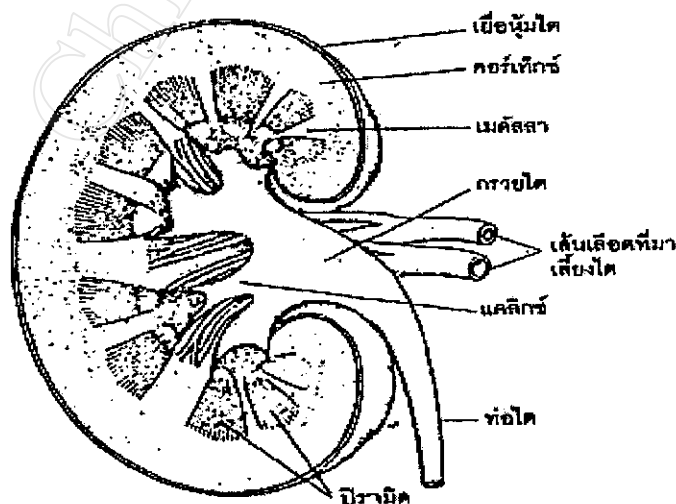
ในกระเพาะอาหารมีการย่อยอาหารประเภทโปรตีนเป็นส่วนใหญ่ และมีการสร้างเอนไซม์ช่วยย่อยอาหาร คือ เอนไซม์เปปซิน (pepsin) ซึ่งทำงานได้ดีในภาวะที่เป็นกรด นอกจากนี้ภายในกระเพาะอาหารยังมีการสร้างกรดเกลือ หรือกรดไฮโดรคลอริก

ในภาวะปกติเซลล์ของผนังด้านในกระเพาะอาหารจะไม่ถูกทำลายโดยกรดเกลือ เนื่องจากเยื่อพิวคันในกระเพาะอาหาร มีการสร้างเมือกที่มีฤทธิ์เป็นเบสมาเคลือบผิวด้านในของกระเพาะอาหารไว้ ทำให้กรดเกลือและเอนไซม์เปปซินไม่สามารถสัมผัสกับผนังด้านในของกระเพาะอาหารได้โดยตรง

4. ลำไส้เล็กและการย่อยอาหารในลำไส้เล็ก

ลำไส้เล็ก (small intestine) มีลักษณะเป็นท่อยาวประมาณ 7-8 เมตร กว้างประมาณ $1\frac{1}{2}$ นิ้ว เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ย่อยอาหารและดูดซึมสารอาหารมากที่สุด ที่ผนังลำไส้เล็กมีวิลไล ซึ่งเป็นส่วนที่ยื่นเข้าไปในท่อของลำไส้เล็กมีประมาณ 4-5 ล้านอัน ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมสารอาหารที่ได้จากการย่อยมากขึ้น

ในลำไส้เล็กจะมีการย่อยอาหารทุกประเภท คือ จะมีทั้งการย่อยอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน ซึ่งอาหารทุกชนิดจะถูกย่อยเสร็จสมบูรณ์ที่ลำไส้เล็ก โดยจะมีเอนไซม์ช่วยย่อยอาหารซึ่งสามารถทำงานได้ดีในภาวะที่เป็นเบส การย่อยอาหารในลำไส้เล็กต้องอาศัยน้ำย่อยหรือเอนไซม์ที่สร้างมาจาก 2 แหล่ง คือ จากลำไส้เล็กเองและจากตับอ่อน นอกจากนี้ยังต้องอาศัยน้ำดีจากตับอีกด้วย



รูปแสดงบริเวณที่ติดต่อกันของกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กส่วนต้น (ดูโอเดนิม) ตับและตับ

น้ำย่อยหรือเอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยอาหารในลำไส้เล็กสร้างมาจากลำไส้เล็กเอง และจากตับอ่อน โดยเอนไซม์ที่สร้างขึ้นได้แก่ อะไมเลส ช่วยย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล และไลเปส ช่วยย่อยไขมัน ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่สำคัญ นอกจากนี้ยังมีเอนไซม์ เปปติเคส มอลเทส ซูเครส แล็กเทส และทริปซิน นอกจากนี้ตับยังหลั่งน้ำดี (bile) ซึ่งน้ำดีไม่ใช่เอนไซม์ โดยน้ำดีจะถูกเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี ทำหน้าที่ทำให้ไขมันแตกตัวเป็นเม็ดเล็ก ๆ เพื่อช่วยให้ไลเปสย่อยไขมันได้ดียิ่งขึ้น เมื่อเสร็จสิ้นการย่อยอาหารสารอาหารจะถูกดูดซึมเข้าสู่เส้นเลือดฝอย เพื่อนำไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

5. ลำไส้ใหญ่ และหน้าที่ของลำไส้ใหญ่

ลำไส้ใหญ่ (large intestine) ยาวประมาณ 2 เมตร กว้างประมาณ 2.5 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร เป็นอวัยวะที่ไม่มีการย่อยอาหารแต่มีหน้าที่รับกากอาหารจากลำไส้เล็ก และดูดซึมน้ำและแร่ธาตุ และขับกากอาหารออกจากร่างกายในรูปของอุจจาระ

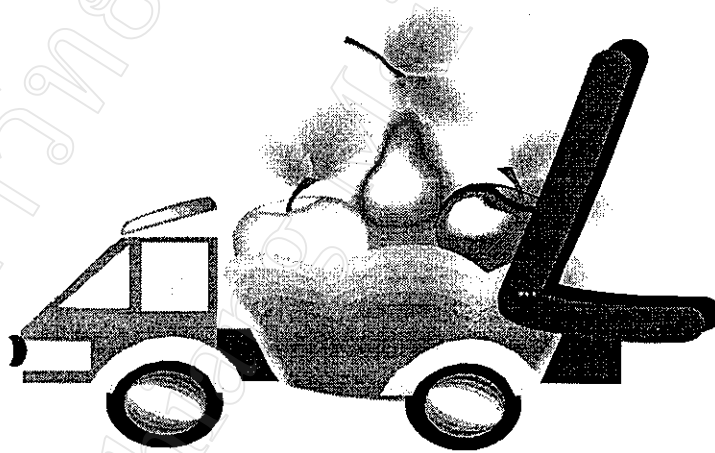


ใบเฉลยบัตรงานที่ 2

คำสั่ง : ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง อวัยวะต่าง ๆ ในการย่อยอาหาร ให้เข้าใจ แล้วเติมคำหรือข้อความในข้อ 1 – 14 ให้สมบูรณ์

1. เอนไซม์เป็นสารอาหารประเภท (โปรตีน) ทำหน้าที่ (ช่วยเร่งปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิต)
2. เอนไซม์ในน้ำลายทำงานได้ดีในภาวะ (เป็นกลางหรือเป็นกรดเล็กน้อยหรือเบสเล็กน้อย)
3. สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการทำงานของเอนไซม์ ได้แก่.....
 - (1. อุณหภูมิ เอนไซม์แต่ละชนิดทำงานได้ดีที่อุณหภูมิต่างกัน เอนไซม์ในร่างกายทำงานได้ดีที่ อุณหภูมิ 37 C
 2. ความเป็นกรด – เบส เอนไซม์แต่ละชนิดทำงานได้ดีที่ความเป็นกรด – เบสต่างกัน
 3. ความเข้มข้นของเอนไซม์)
4. ในการกินอาหารเราต้องเคี้ยวให้ละเอียดเพื่อ (เพิ่มเนื้อที่ของอาหารทำให้อาหารมีโอกาสสัมผัสกับเอนไซม์ได้มากขึ้น ทำให้อาหารถูกย่อยได้อย่างรวดเร็ว)
5. ทางเดินอาหารของคนเราเกี่ยวข้องกับอวัยวะต่าง ๆ คือ (ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่)
และอวัยวะที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในการย่อยอาหาร คือ (หลอดอาหาร และลำไส้ใหญ่)
6. ในกระเพาะอาหารมีการย่อยอาหารประเภท (โปรตีนเป็นส่วนใหญ่) และมีเอนไซม์ช่วยในการย่อยอาหาร คือ (เปปซิน)
7. ในภาวะปกติเซลล์ของผนังกระเพาะอาหารด้านในจะไม่ถูกทำลายโดยกรดเกลือ เพราะ (เยื่อผิวด้านในของกระเพาะอาหารสร้างเมือกที่มีฤทธิ์เป็นเบสมาเคลือบผิวด้านในของกระเพาะอาหารไว้ ทำให้กรดเกลือและเอนไซม์เปปซินไม่สามารถสัมผัสกับผนังกระเพาะอาหารได้โดยตรง)
8. ผนังลำไส้เล็กมีลักษณะไม่เรียบประกอบด้วยส่วนที่ยื่นออกมามีลักษณะเป็นปุ่มเล็ก ๆ ขรุขระ ส่วนนี้มีไว้เพื่อประโยชน์ ดังนี้ (ทำให้มีพื้นที่ผิวในการดูดซึมสารอาหารที่ได้จากการย่อยมากขึ้น)
9. ในลำไส้เล็กมีการย่อยอาหารประเภท (ทั้งโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน)
ซึ่งมีเอนไซม์ช่วยย่อยอาหารที่สำคัญ คือ (อะไมเลส และ ไลเปส)
และเอนไซม์ในลำไส้เล็กทำงานได้ดีในภาวะ (เป็นเบส)

10. น้ำดีสร้างมาจาก (ตับ) มีหน้าที่ (ทำให้ไขมันแตกตัวมีขนาดเล็กลง)
11. น้ำดีเป็นน้ำย่อยหรือไม่ (ไม่) เพราะ (เพราะน้ำดีไม่ได้ทำหน้าที่ในการย่อยอาหาร)
12. เอนไซม์นอกจากสร้างจากลำไส้เล็กแล้ว ยังสร้างจาก (ตับอ่อน) ทำหน้าที่ (ย่อยไขมันให้เป็นโมเลกุลที่เล็กที่สุด เพื่อให้เข้าสู่เซลล์ได้)
13. หน้าที่สำคัญของลำไส้ใหญ่ คือ (เก็บสะสมกากอาหาร ดูดน้ำและเกลือแร่เข้าสู่กระแสเลือด) และลำไส้ใหญ่มีการย่อยอาหารหรือไม่ (ไม่)
14. การย่อยอาหารส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่ (ลำไส้เล็ก)



แบบทดสอบชุดที่ 2

เรื่อง ภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมในการทำงานของเอนไซม์

การย่อยอาหารในคน

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 ข้อ เวลา 30 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก ข ค และ ง แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ข้อใดให้ความหมายของคำว่า เอนไซม์ได้ถูกต้อง <ul style="list-style-type: none"> ก. สารพวกเบสช่วยเร่งปฏิกิริยา ข. น้ำตาลชนิดหนึ่งมีโมเลกุลเดียว ค. สารพวกโปรตีนช่วยเร่งปฏิกิริยา ง. สารพวกคาร์โบไฮเดรตช่วยย่อย 2. เอนไซม์ในกระเพาะอาหารทำหน้าที่ได้ดีที่สุดในภาวะใด <ul style="list-style-type: none"> ก. ภาวะที่เป็นกรด อุณหภูมิ 37°C ข. ภาวะที่เป็นเบส อุณหภูมิ 37°C ค. ภาวะที่เป็นกรด อุณหภูมิ 57°C ง. ภาวะที่เป็นเบส อุณหภูมิ 57°C 3. ข้อใดกล่าวได้อย่างถูกต้อง <ul style="list-style-type: none"> ก. ที่อุณหภูมิต่ำ ๆ ไม่สามารถจะทำลายเอนไซม์ได้ ข. เอนไซม์จะทำงานได้ดีในสภาวะที่เป็นกรดเท่านั้น ค. เอนไซม์เป็นสารประกอบประเภทคาร์โบไฮเดรต ง. เอนไซม์แต่ละชนิดมีความสามารถย่อยอาหารได้เฉพาะตัว | <ol style="list-style-type: none"> 4. เอนไซม์ในน้ำลาย จะทำงานได้ดีในภาวะใด <ul style="list-style-type: none"> ก. ภาวะเป็นเบส และอุณหภูมิต่ำ ข. ภาวะเป็นกลาง และอุณหภูมิสูง ค. ภาวะเป็นกรด และอุณหภูมिर่างกาย ง. ภาวะเป็นกลาง และอุณหภูมिर่างกาย 5. ในกระเพาะอาหารของคนเราจะมีเอนไซม์ชนิดใดสามารถทำงานได้ดี คือข้อใด <ul style="list-style-type: none"> ก. ไลเปส ข. เปปซิน ค. อะไมเลส ง. เปปติเดส 6. เอนไซม์จะทำงานได้ดีขึ้นอยู่กับสิ่งใด <ul style="list-style-type: none"> ก. อุณหภูมิ ความดัน ข. เนื้อที่สัมผัส ความดัน ค. อุณหภูมิ สภาพความเป็นกรด - เบส ง. สภาพความเป็นกรด-เบส ถึงแวดล้อม |
|--|---|

7. ดินน้ำมันในข้อใดมีพื้นที่รอบรูปรวมกันมากที่สุด
- ก. ขนาด 1 ซม x 2 ซม x 4 ซม จำนวน 8 ก้อน
- ข. ขนาด 1 ซม x 2 ซม x 5 ซม จำนวน 6 ก้อน
- ค. ขนาด 1 ซม x 3 ซม x 4 ซม จำนวน 5 ก้อน
- ง. ขนาด 1 ซม x 3 ซม x 5 ซม จำนวน 4 ก้อน
8. อวัยวะในข้อใดที่ไม่มีการย่อยอาหาร
- ก. ตับ, หลอดอาหาร
- ข. ตับอ่อน, ลำไส้ใหญ่
- ค. หลอดอาหาร, ลำไส้ใหญ่
- ง. กระเพาะอาหาร, ลำไส้เล็ก
9. การย่อยอาหารอันดับแรกสุด เกิดขึ้นในอวัยวะใด
- ก. ปาก ข. ลำไส้เล็ก
- ค. ลำไส้ใหญ่ ง. กระเพาะอาหาร
10. สารอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตจะถูกย่อยเป็นครั้งแรกในอวัยวะใด
- ก. ตับ ข. ปาก
- ค. ลำไส้เล็ก ง. กระเพาะอาหาร
11. ลำไส้เล็กทำหน้าที่ย่อยอาหารประเภทใด
- ก. ไขมัน ข. โปรตีน
- ค. คาร์โบไฮเดรต ง. ย่อยได้ทุกประเภท
12. การย่อยอาหารเกิดขึ้นได้ดีมากที่สุดที่อวัยวะใดของร่างกาย
- ก. ปาก ข. ตับอ่อน
- ค. ลำไส้เล็ก ง. กระเพาะอาหาร
13. การดูดกลับของน้ำและสารบางชนิดจะเกิดขึ้นบริเวณอวัยวะใด
- ก. ลำไส้เล็ก
- ข. ลำไส้ใหญ่
- ค. หลอดอาหาร
- ง. กระเพาะอาหาร
14. อาหารที่คนเรารับประทานเข้าไปจะถูกย่อยเสร็จสมบูรณ์ที่อวัยวะใด
- ก. ลำไส้ตรง
- ข. ลำไส้ใหญ่
- ค. ลำไส้เล็ก
- ง. กระเพาะอาหาร
15. สาเหตุของการเกิดโรคแผลในกระเพาะอาหาร คือ ข้อใด
- ก. การรับประทานอาหารที่มีสารพิษ
- ข. กระเพาะอาหารต้องย่อยอาหารมากเกินไป
- ค. ผนังเซลล์สร้างน้ำเมือกฉาบกระเพาะมากเกินไป
- ง. กระเพาะอาหารมีน้ำย่อยมากขณะที่ยังไม่มีอาหาร

แผนการสอนตามแนวกิจกรรม เอส ที เอ ดี

แผนที่ 4

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 203)

เรื่อง การกำจัดของเสีย

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 3 คาบ

สาระสำคัญ

ของเสียที่ร่างกายกำจัดออกมามีทั้งสารที่ไม่เป็นประโยชน์และเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย แต่มีปริมาณมากเกินไปจนความต้องการ ซึ่งของเสียเหล่านี้สามารถกำจัดออกจากร่างกายได้หลายทาง ได้แก่ ไต ผิวหนัง ลำไส้เล็ก และปอด

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถสรุปความสำคัญของการกำจัดของเสียออกจากร่างกายทางไต ผิวหนัง ลำไส้ใหญ่ และปอดได้

จุดประสงค์นำทาง

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดของเสียออกจากร่างกายได้
2. อธิบายวิธีการกำจัดของเสียทางไต ผิวหนัง ลำไส้ใหญ่ และปอดได้
3. บอกถึงความจำเป็นที่ต้องดูแลสุขภาพเพื่อให้การกำจัดของเสียเป็นไปโดยปกติได้

เนื้อหา

การกำจัดของเสียทางไต ไตจะทำหน้าที่ในการขับถ่ายปัสสาวะเป็นการนำของเสียซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาเคมีในร่างกาย เช่น ยูเรีย ออกจากร่างกาย นอกจากนี้การขับถ่ายปัสสาวะยังนำแร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งเกินความต้องการของร่างกายออกมไปด้วยเป็นการควบคุมสมดุลน้ำของร่างกายให้อยู่ในภาวะที่เหมาะสม

การกำจัดของเสียทางผิวหนัง เป็นการขับเหงื่อของต่อมเหงื่อออกจากร่างกายทางรูขุมขน ซึ่งต่อมเหงื่อจะพบบริเวณฝ่ามือและฝ่าเท้ามากกว่าบริเวณอื่น เหงื่อจะประกอบด้วย น้ำเป็นส่วนใหญ่ และเกลือแกง นอกจากนี้อาจมียูเรีย กรดแลคติก ปนออกมามากด้วย

การกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่ โดยอาหารส่วนที่เหลือและย่อยไม่ได้จากลำไส้เล็ก จะเคลื่อนเข้าสู่ลำไส้ใหญ่แล้วเกิดการหมักหมม และย่อยสลายโดยจุลินทรีย์เป็นกากอาหาร ซึ่งกากอาหารนี้จะถูกดูดซึมน้ำและแร่ธาตุบางอย่างกลับ ทำให้กากอาหารเข้มข้น เมื่อความดันในไส้ตรงเพิ่มขึ้นจึงเกิดการอยากถ่ายเป็นผลให้เกิดการถ่ายอุจจาระออกทางทวารหนัก

การกำจัดของเสียทางปอด โดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกลำเลียงจากเซลล์และเนื้อเยื่อ โดยการแพร่เข้าสู่เส้นเลือดแดงที่ไปเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ ทำให้เลือดแดงเปลี่ยนเป็นเลือดดำ แล้วลำเลียงไปยังปอด หลังจากนั้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก็แพร่เข้าสู่ถุงลมปอด หลอดลมย่อย ขั้วปอด หลอดลม คอหอย แล้วออกจากร่างกายทางจมูกขณะหายใจออก

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเสนอบทเรียน (ใช้เวลา 30 นาที)

1.1 ครูนำคะแนนของนักเรียนจากการทดสอบชุดที่ 3 มาแจ้งให้นักเรียนทราบ พร้อมทั้งมอบใบเกียรติบัตรให้กับกลุ่มที่สามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้

1.2 ครูทบทวนความรู้เดิมที่เรียนไปในสัปดาห์ที่แล้วเกี่ยวกับเรื่อง การหมุนเวียนของเลือด และก๊าซ โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- การหมุนเวียนของเลือดในร่างกายเกี่ยวข้องกับอวัยวะใดบ้างและระบบการหมุนเวียนของเลือดมีการทำงานอย่างไร

- การลำเลียงก๊าซออกซิเจนไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายเกิดขึ้นได้อย่างไร

- จากกระบวนการหายใจก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นผลผลิตที่ได้ นักเรียนคิดว่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกกำจัดออกสู่ภายนอกร่างกายได้อย่างไร

- ในขณะที่หายใจเข้าและหายใจออก อวัยวะใดบ้างที่ทำหน้าที่ช่วยในการเคลื่อนที่ของอากาศเข้าและออกจากปอด และอวัยวะเหล่านี้มีทำงานอย่างไร

1.3 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเรื่อง การกำจัดของเสีย โดยใช้แผนภาพการกำจัดของเสียทางอวัยวะต่างๆ ประกอบคำอธิบาย โดยครูกล่าวนำการอภิปรายว่า จากการที่นักเรียนได้เรียนเรื่อง กระบวนการย่อยอาหารและกระบวนการหายใจมาแล้ว ทำให้ทราบว่า กระบวนการทั้งสองเมื่อเกิดการเผาผลาญจะทำให้ได้พลังงานและของเสียออกมา จากนั้น ครูถามนักเรียน ดังนี้

- ของเสียที่เกิดขึ้นในร่างกายมีอะไรบ้าง และร่างกายสามารถกำจัดของเสียเหล่านี้ออกจากร่างกายได้ทางใดบ้าง

1.4 ครูให้นักเรียนดูแผนภาพรูปร่างของไตจากหนังสือเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด ดังนี้

- ไตมีลักษณะอย่างไร และส่วนประกอบของไตมีอะไรบ้าง
- นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ไตมีการทำงานอย่างไร

1.5 ครูอธิบายเกี่ยวกับการกำจัดของเสียทางไตให้นักเรียนเข้าใจ จากนั้นจึงซักถามนักเรียนตามแนวคำถามดังนี้

- ส่วนใดของไตที่ทำหน้าที่กรองสารที่มีอยู่ในเลือด
- นักเรียนคิดว่า สารชนิดใดที่ไม่สามารถผ่านหน่วยไต และสารชนิดใดที่สามารถผ่านหน่วยไตได้
- แร่ธาตุและสารบางชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมีการดูดซึมกลับสู่ร่างกายได้อย่างไร
- ของเสียต่างๆ ที่ร่างกายไม่ต้องการมีการกำจัดออกสู่ภายนอกร่างกายได้อย่างไร
- ของเสียที่ถูกกำจัดออกจากร่างกายทางไต เราเรียกว่าอะไร และมีส่วนประกอบของสารใดบ้าง
- นักเรียนคิดว่า ถ้าไตทำงานผิดปกติจะส่งผลกระทบอย่างไร

1.6 ครูนำนักเรียนเข้าสู่หัวข้อการกำจัดของเสียทางผิวหนัง โดยใช้คำถามสลับกับการอธิบายเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ ดังนี้

- นอกจากการกำจัดของเสียที่เป็นของเหลวออกทางไตในรูปของปัสสาวะแล้ว ร่างกายมีการกำจัดของเสียที่เป็นของเหลวออกโดยวิธีอื่น ๆ อีกหรือไม่
- นักเรียนคงมีประสบการณ์มาแล้วว่า ขณะที่เดิน วิ่ง หรือทำกิจกรรมใดๆ ตามผิวหนังและทั่วร่างกายจะมีเหงื่อออกมา นักเรียนคิดว่าเหงื่อมีส่วนประกอบอะไรบ้าง และร่างกายมีกลไกการกำจัดเหงื่อออกจากร่างกายอย่างไร
- นักเรียนคิดว่า ร่างกายขับเหงื่อออกมาเพื่อประโยชน์อะไร

1.7 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่ โดยครูกล่าวนำว่า นอกจากการกำจัดของเสียในรูปของเหลวแล้ว ร่างกายยังกำจัดของเสียออกในรูปอื่นได้อีก นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า อาหารที่กินเข้าไปจะถูกย่อยเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กที่สุด อาหารส่วนที่เหลือจากการย่อยหรือที่ย่อยไม่ได้จะถูกกำจัดออกจากร่างกาย จากนั้นครูถามนักเรียนว่า

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่า อาหารที่ไม่มีประโยชน์แล้วเรียกว่าอะไร และถูกขับออกจากร่างกายทางใด
- นักเรียนขับถ่ายอุจจาระทุกวันหรือไม่ และการขับถ่ายอุจจาระของแต่ละคนเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร
- นักเรียนคิดว่า อาการท้องผูกเกิดจากสาเหตุใดบ้าง และจะมีวิธีป้องกันมิให้เกิดอาการท้องผูกได้อย่างไร

1.8 ครูทบทวนความรู้เดิมเพื่อนำนักเรียนเข้าสู่เนื้อหาเรื่องการกำจัดของเสียทางปอด โดยกล่าวนำถึงสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับกระบวนการหายใจว่า ผลที่ได้จากการหายใจจะได้พลังงาน น้ำ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากนั้นจึงถามนักเรียนดังนี้

- นักเรียนทราบว่า ร่างกายกำจัดน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้โดยทางใด และมีวิธีการอย่างไร

1.9 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียน โดยครูถามนำดังนี้

- จากสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วสามารถสรุปได้ว่า การกำจัดของเสียออกจากร่างกายมีทางใดบ้าง และของเสียออกมาในรูปใดบ้าง

2. ขั้นการเรียนรู้เป็นกลุ่ม

2.1 ครูให้นักเรียนแยกเข้ากลุ่มย่อย 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน ตามที่จัดไว้ในแผนการสอนที่ 1 จากนั้นให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม โดยหมุนเวียนไม่ซ้ำกับสัปดาห์ที่แล้ว

2.2 ครูแจกใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง การกำจัดของเสียออกจากร่างกายทางต่าง ๆ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาขั้นตอนและวิธีปฏิบัติกิจกรรม รวมทั้งเน้นถึงวิธีการทำงานกลุ่ม

2.3 ครูแจกบัตรงานที่ 1 ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรมและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม ใช้เวลาประมาณ 30 นาที โดยครูคอยควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนและให้คำปรึกษา

2.4 เมื่อทำบัตรงานที่ 1 เสร็จแล้ว ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับใบเฉลยบัตรงานที่ 1 จากครูแล้วนำไปตรวจคำตอบและร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง

2.5 ครูแจกบัตรงานที่ 2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนศึกษาและลงมือปฏิบัติตามรายละเอียดในใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม ใช้เวลาประมาณ 20 นาที โดยครูทำหน้าที่ควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียน

2.6 เมื่อทำบัตรงานที่ 2 เสร็จแล้ว ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับใบเฉลยบัตรงานที่ 2 จากครูแล้วนำไปตรวจคำตอบและร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้อง

3. ขั้นการทดสอบ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแยกโต๊ะออกจากกัน หลังจากนั้นครูแจกแบบทดสอบชุดที่ 4 ให้นักเรียนแต่ละคนทำโดยไม่มีการถามหรือปรึกษาหารือกัน ใช้เวลาประมาณ 30 นาที เมื่อสอบเสร็จครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบและให้คะแนน

4. ขั้นการตระหนักถึงความสำคัญของกลุ่ม

4.1 ครูเก็บรวบรวมกระดาษคำตอบของนักเรียนทั้งชั้นเรียน เพื่อนำคะแนนของนักเรียนไปกรอกลงในบัตรคะแนน

4.2 นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐาน เพื่อคิดเป็นคะแนนพัฒนา จากนั้นกรอกคะแนนพัฒนาของนักเรียนลงในใบบันทึกคะแนนของแต่ละกลุ่ม

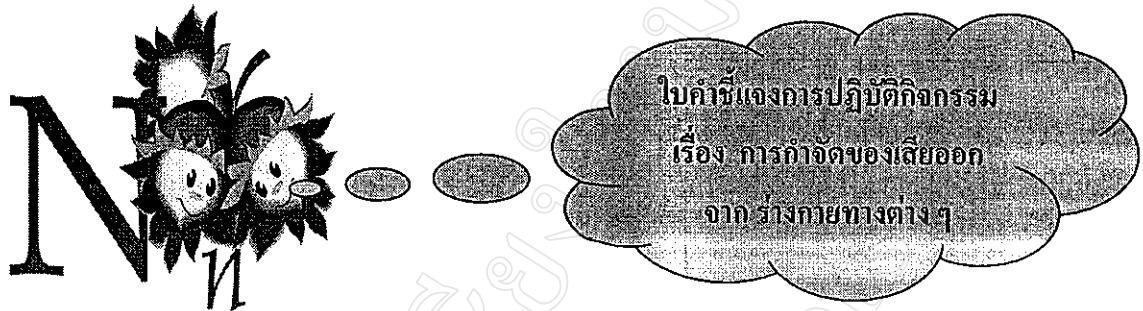
4.3 นำคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมาเฉลี่ยเป็นคะแนนพัฒนาของกลุ่ม เพื่อมอบรางวัลให้กับกลุ่มของนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง การกำจัดของเสียออกจากร่างกายทางต่าง ๆ
2. บัตรงานที่ 1 และบัตรงานที่ 2
3. ใบเฉลยบัตรงานที่ 1 และใบเฉลยบัตรงานที่ 2
4. แบบทดสอบชุดที่ 4
5. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ว 203
6. แผนภาพการกำจัดของเสียทางต่าง ๆ
7. เอกสารอ่านประกอบบทเรียนเรื่อง การกำจัดของเสียออกจากร่างกายทางต่าง ๆ

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตการทำงานกลุ่มและร่วมกันอภิปรายของนักเรียนในกลุ่ม
3. ตรวจใบตรงานที่ 1 และใบตรงานที่ 2
4. ตรวจแบบทดสอบชุดที่ 4



คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับบัตรงานที่ 1 จากครู แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้
 - 1.1 ให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มหาคำตอบด้วยตนเอง เมื่อได้คำตอบแล้วจึงนำมา
ร่วมกันอภิปรายกับสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบที่คิดว่าถูกต้อง
 - 1.2 ให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับใบเฉลยบัตรงานที่ 1 จากครู เพื่อนำมาเฉลย
คำตอบแล้วร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้องว่าทำไมจึงตอบเช่นนั้น
- 2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับเอกสารอ่านประกอบบทเรียน เรื่อง การกำจัดของ
เสียจากร่างกายทางต่างๆ และบัตรงานที่ 2 จากครู แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้
 - 2.1 ให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มหาคำตอบด้วยตนเอง แล้วนำคำตอบมาอภิปราย
ร่วมกันกับสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง
 - 2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนไปรับใบเฉลยบัตรงานที่ 2 จากครู เพื่อนำมาเฉลยตอบ
แล้วร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ถูกต้องว่าทำไมจึงตอบเช่นนั้น
- 3 นักเรียนต้องตระหนักเสมอว่า ในการเรียนแต่ละหน่วยย่อย นักเรียนแต่ละคนจะผ่าน
จุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในหน่วยย่อยทั้งหมด
แล้ว

 บัตรงานที่ 1

คำสั่ง : ให้นักเรียนเลือกอักษรหน้าข้อความทางด้านขวามือมาเติมหน้าข้อความด้านซ้ายมือที่สัมพันธ์กัน

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. น้ำปัสสาวะของคน | ก. ท้องร่วง |
| 2. บริเวณที่มีต่อมเหงื่อมาก | ข. ท้องผูก |
| 3. สารที่สามารถผ่านหน่วยไตไปพร้อมกับน้ำ | ค. อุจจาระ |
| 4. สารที่พบมากในน้ำปัสสาวะ | ง. น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ |
| 5. ลักษณะไตของคนเรา | จ. ต่อมเหงื่อ |
| 6. สารที่กำจัดออกทางปอด | ฉ. โปรตีน ไขมัน เม็ดเลือดแดง |
| 7. ของเสียที่เป็นของแข็ง | ช. กลูโคส เกลือแร่ ยูเรีย |
| 8. กากอาหารอยู่ในลำไส้ใหญ่เร็วเกินไป | ซ. ฝ่ามือฝ่าเท้า |
| 9. กินอาหารที่มีกากน้อยเกินไป | ณ. หน้าตา อวัยวะสืบพันธุ์ |
| 10. สารที่ไม่สามารถผ่านหน่วยไตไปพร้อมกับน้ำ | ญ. หน้ากำพริ้ว |
| 11. อวัยวะที่สร้างเหงื่อ | ฎ. กรดอ่อน |
| 12. บริเวณที่มีหนังกำพริบบางเป็นพิเศษ | ฏ. กรวยไต |
| 13. บริเวณที่มีหนังกำพริบหนาที่สุด | ฐ. เนฟรอน |
| 14. หนังที่ไม่มีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยง | ฑ. คล้ายเมล็ดถั่ว |
| 15. ส่วนที่รวมของเสียที่กรองได้จากหน่วยไต | ฒ. ยูเรีย |
| 16. หน่วยในการกรองของเสีย | ณ. กรดอ่อนหรือกลาง |
| 17. ความเป็นกรด-เบสของเหงื่อ | |

ใบเฉลยบัตรงานที่ 1

- | | |
|---|-------------------------------|
| (ณ) 1. น้ำปัสสาวะของคน | ก. ท้องร่วง |
| (ซ) 2. บริเวณที่มีต่อมเหงื่อมาก | ข. ท้องผูก |
| (ช) 3. สารที่สามารถผ่านหน่วยไตไปพร้อมกับน้ำ | ค. อุจจาระ |
| (ฌ) 4. สารที่พบมากในน้ำปัสสาวะ | ง. น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ |
| (ท) 5. ลักษณะไตของคนเรา | จ. ต่อมเหงื่อ |
| (ง) 6. สารที่กำจัดออกทางปอด | ฉ. โปรตีน ไซมัน เม็ดเลือดแดง |
| (ค) 7. ของเสียที่เป็นของแข็ง | ช. กลูโคส เกลือแร่ ยูเรีย |
| (ก) 8. กากอาหารอยู่ในลำไส้ใหญ่เร็วเกินไป | ซ. ฝ่ามือฝ่าเท้า |
| (ข) 9. กินอาหารที่มีกากน้อยเกินไป | ฌ. หน้าตา อวัยวะสืบพันธุ์ |
| (ฉ) 10. สารที่ไม่สามารถผ่านหน่วยไตไปพร้อมกับน้ำ | ญ. หน้ากำพริ่ |
| (จ) 11. อวัยวะที่สร้างเหงื่อ | ฎ. กรดอ่อน |
| (ณ) 12. บริเวณที่มีหนังกำพริ่บางเป็นพิเศษ | ฏ. กรวยไต |
| (ซ) 13. บริเวณที่มีหนังกำพริ่หนาที่สุด | ฐ. เนพทรอน |
| (ช) 14. หนังที่ไม่มีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยง | ฑ. คล้ายเมล็ดถั่ว |
| (ฌ) 15. ส่วนที่รวมของเสียที่กรองได้จากหน่วยไต | ฒ. ยูเรีย |
| (ท) 16. หน่วยในการกรองของเสีย | ณ. กรดอ่อน หรือกลาง |
| (ง) 17. ความเป็นกรด-เบสของเหงื่อ | |



บัตรงานที่ 2

คำสั่ง : ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง การกำจัดของเสียออกจากร่างกายทางต่าง ๆ ให้
เข้าใจแล้วเติมคำหรือข้อความในข้อ 1 – 13 ให้สมบูรณ์

1. ไตของคนมีลักษณะ ภายในไตประกอบด้วย
ทำหน้าที่
2. สารที่ผนังหน่วยไตดูดซึมกลับได้มาก ได้แก่ และ
สารที่ผนังหน่วยไตดูดซึมกลับได้น้อย ได้แก่
3. ของเสียที่สำคัญในน้ำปัสสาวะ คือ
4. ส่วนที่ทำหน้าที่ในการเก็บน้ำปัสสาวะที่กรองได้ คือ
5. ไต มีหน้าที่
6. เหนือเป็นของเสียที่ถูกกำจัดออกจาก..... และเหนือมีส่วนประกอบ
คือ
7. การขับเหนือออกมาทางผิวหนังช่วยให้
8. ผิวหนัง มีหน้าที่.....
9. ร่างกายกำจัดของที่เป็นของแข็งออกจาก
10. อาการท้องร่วงเกิดจากสาเหตุ ดังนี้.....
.....
11. อาการท้องผูกเกิดจากสาเหตุ ดังนี้.....
.....
12. น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกกำจัดออกจาก
13. น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการหายใจภายในเซลล์ ถูกกำจัดออกจากปอดได้ ดังนี้
.....
.....

เอกสารอ่านประกอบบทเรียน

เรื่อง การกำจัดของเสียออกจากร่างกายทางต่าง ๆ

การกำจัดของเสีย

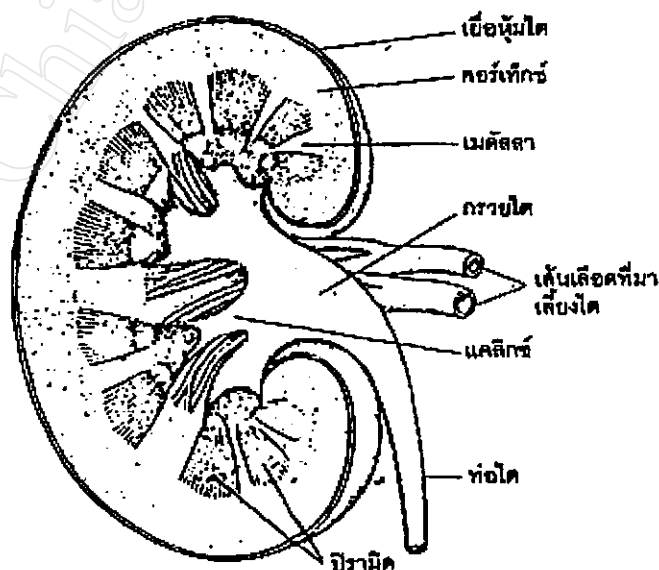
กระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในร่างกายทำให้เกิดสารต่าง ๆ ขึ้นมากมาย มีทั้งสารที่เป็นของเสียซึ่งเป็นพิษต่อร่างกายและสารที่ยังเป็นประโยชน์ต่อร่างกายแต่มีปริมาณมากเกินไป ดังนั้น ร่างกายต้องกำจัดออกเพื่อให้มีปริมาณพอเหมาะต่อความต้องการของร่างกาย

การกำจัดของเสียทางไต ประกอบด้วย อวัยวะต่าง ๆ ดังนี้

1. ไต (kidney) เป็นอวัยวะอยู่ทางด้านหลังของช่องท้องระดับเอว มีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว ยาวประมาณ 10-15 เซนติเมตร กว้าง 6 เซนติเมตร หนา 3 เซนติเมตร ภายในไตประกอบด้วย หน่วยไต หรือเนฟรอน(nephron) ทำหน้าที่กรองของเสียออกมาในรูปของน้ำปัสสาวะ ไตแต่ละข้างมีเนฟรอน ประมาณ 1-1.25 ล้านหน่วย

ไต แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ชั้นนอก หรือ คอร์เท็กซ์ (cortex) มีสีแดงเป็นจุด ๆ คือ หน่วยไตหรือ เนฟรอน นั่นเอง



รูปแสดงไตผ่าซีกให้เห็นส่วนประกอบภายใน

2. **ชั้นใน หรือ เมดัลลา (medulla)** มีสีจางกว่าส่วนนอกมีลักษณะเป็นเส้น ๆ

3. **กรวยไต (pelvis)** เป็นส่วนที่อยู่ตรงส่วนเว้าของไตเป็นส่วนที่รวมปัสสาวะซึ่งจะนำน้ำปัสสาวะเข้าสู่ท่อไตอีกทีหนึ่ง

เนฟรอน หรือ หน่วยไตประกอบด้วย กระจุกเส้นเลือดฝอยหรือโกลเมอรูลัส (glomerulus) ซึ่งนำเลือดมากรอง โบว์แมน แคปซูล (bowmans capsule) เป็นส่วนของหลอดไตที่ปลายด้านเป็นเยื่ออย่าง ๆ พองออกเป็นรูปกลม ๆ มีรอยบุ๋มตรงกลางเป็นที่รองรับของเหลวที่ได้จากการกรองและส่วนของหลอดไต (renal tubule) ซึ่งเป็นทางไหลของสารที่กรองได้ ทำหน้าที่ดูดซึมสารที่จำเป็นกลับและทำให้ของเหลวที่กรองได้เข้มข้นมากขึ้นเป็นน้ำปัสสาวะ

2. **ท่อไต (ureter)** เป็นส่วนที่ต่อจากกรวยไตไปสิ้นสุดที่กระเพาะปัสสาวะ ผนังท่อไตเป็นกล้ามเนื้อเรียบหดตัวแบบลูกคลื่น ไล่น้ำปัสสาวะให้ลงสู่กระเพาะปัสสาวะ

3. **กระเพาะปัสสาวะ (urinary bladder)** กระเพาะปัสสาวะเป็นอวัยวะที่อยู่ในอุ้งเชิงกรานมีลักษณะเป็นถุงกลวงยืดหยุ่นได้ดี ทำหน้าที่เก็บสะสมน้ำปัสสาวะและถ่ายออกเมื่อเวลาเหมาะสม

4. **ท่อปัสสาวะ (urethra)** เป็นท่อที่ต่อจากกระเพาะปัสสาวะออกมา ในเพศชายท่อนี้ยาวประมาณ 8 นิ้ว ส่วนเพศหญิงท่อปัสสาวะยาวเพียง 1.5 นิ้วเท่านั้น

ไต นอกจากกำจัดของเสียในรูปของปัสสาวะแล้ว ไตยังควบคุมสมดุลน้ำของร่างกาย ควบคุมความเป็นกรด – เบส ควบคุมปริมาณโซเดียมในเลือดดูดสารที่จำเป็น เช่น กลูโคส และกรดอะมิโนกลับคืน

การทำงานของไต มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. **การกรองที่หน่วยไต** โดยเลือดจากหัวใจผ่านเข้ามาในโกลเมอรูลัส จะถูกแรงดันเลือดดันให้ผ่านการกรองเข้าไปในท่อหน่วยไต สารที่ผ่านการกรอง เช่น น้ำ กลูโคส แร่ธาตุ และยูเรีย

2. **การดูดกลับที่ท่อหน่วยไต** พบว่าสารต่าง ๆ ที่ผ่านการกรองจะถูกดูดกลับคืนเข้าสู่เส้นเลือดฝอยที่พันรอบ ๆ ท่อหน่วยไต เช่น กรดอะมิโนและกลูโคส จะถูกดูดกลับได้หมดในคนปกติ ของที่เหลือจากการดูดกลับรวมเรียกว่า น้ำปัสสาวะ จะถูกส่งไปยังท่อรวมลำเลียงไปท่อไตและเก็บสะสมไว้ที่กระเพาะปัสสาวะก่อนขับออกนอกร่างกายต่อไป

ผลิตน้ำ

หน่วยไต → กรวยไต → ท่อไต → กระเพาะปัสสาวะ → ท่อปัสสาวะ → น้ำปัสสาวะ
ปัสสาวะ

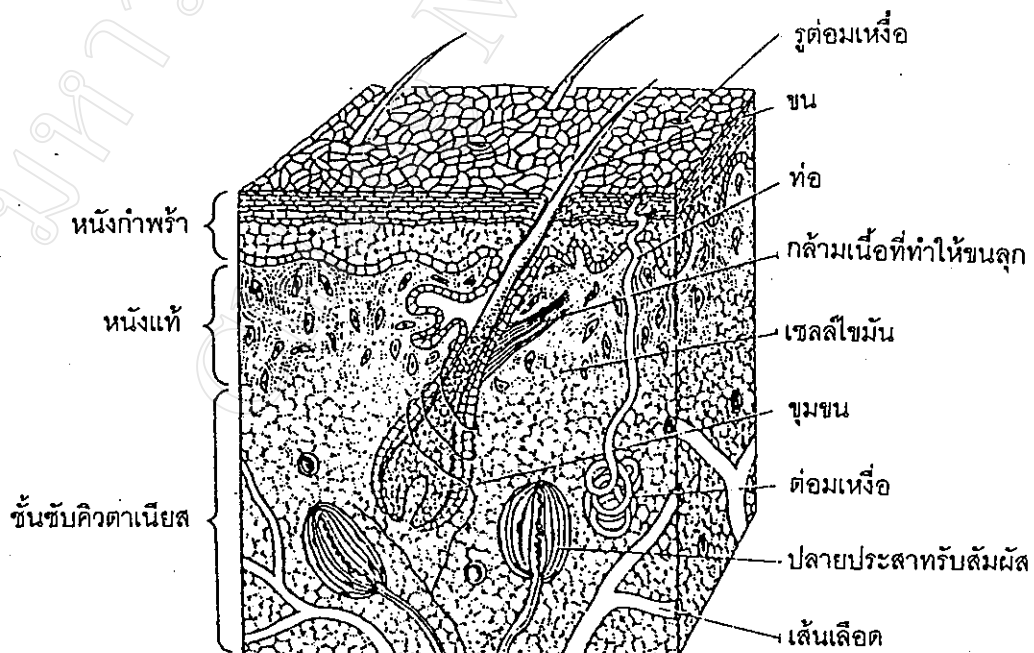
ภาพแสดงการกำจัดของเสียออกทางไต

การกำจัดของเสียทางผิวหนัง

ผิวหนังเป็นส่วนที่ปกคลุมร่างกายแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ประกอบด้วย

1. หนังกำพร้า (epidermis) เป็นส่วนที่อยู่บนสุดมีความหนาประมาณ 0.07-0.12 มิลลิเมตร บริเวณหนังตา และอวัยวะสืบพันธุ์จะบางที่สุด ส่วนฝ่ามือฝ่าเท้าจะหนาที่สุด ชั้นหนังกำพร้าไม่มีเส้นเลือดมาเลี้ยง ดังนั้น หนังกำพร้าส่วนที่อยู่บน ๆ จะหลุดออกเป็นขี้ไคลเสมอ

2. หนังแท้ (dermis) เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากหนังกำพร้าลงมา หนังแท้ประกอบด้วยเยื่อเกี่ยวพันเป็นส่วนใหญ่จึงแข็งแรงและทนทานนอกจากนี้ในชั้นหนังแท้ยังมีไขมัน ต่อมไขมัน เส้นเลือด เส้นประสาท ต่อมเหงื่อ เยื่อมัน



รูปแสดงผิวหนังชั้นต่าง ๆ และตำแหน่งของต่อมเหงื่อ

การขับถ่ายทางผิวหนัง คือการขับเหงื่อของต่อมเหงื่อ (sweat gland) เป็นหลอดยาวโดยที่หลอดทางตอนล่างขดม้วนไปมาและเป็นส่วนที่เป็นต่อมจริง ท่อของต่อมเหงื่อเปิดที่ผิวหนังคนเรามีต่อมเหงื่อประมาณ 2 ล้าน 5 แสนต่อม หรือประมาณ 60-80 ต่อมต่อพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร บริเวณฝ่ามือ ฝ่าเท้า มีมากกว่าบริเวณอื่น เหงื่อประกอบด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่และมีเกลือแคง อยู่ด้วยจึงมีรสเค็ม นอกจากนี้ยังมียูเรีย กรดแลคติก ปนออกมาด้วย ในวันหนึ่ง ๆ คนเราขับเหงื่อ ประมาณ 600 ลูกบาศก์เซนติเมตร เหงื่อที่ร่างกายขับออกถูกลำเลียงมาโดยเส้นเลือดในชั้นหนังแท้ เมื่อมาถึงต่อมเหงื่อเลือดถูกสกัดของเหลวบางส่วนออกเป็นเหงื่อแล้วระเหยออกจากร่างกายทางรูเหงื่อที่มีผิวหนังการขับเหงื่อถูกควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ เมื่ออากาศร้อนหรือตกใจจึงมีผลในการกระตุ้นต่อมเหงื่อให้ออกมามากขึ้น ผิวหนังนอกจากทำหน้าที่ขับเหงื่อแล้วยังทำหน้าที่ ป้องกันเชื้อโรค ป้องกันการระเหยของน้ำรับสัมผัสต่าง ๆ ดังนั้นจึงควรต้องรักษาผิวหนังให้สะอาดอยู่เสมอ

การกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่

อาหารที่เรากินเข้าไปจะถูกย่อยไปตามลำดับขั้นตั้งแต่ปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก อาหารส่วนที่เหลือและย่อยไม่ได้ จะเคลื่อนเข้าสู่ลำไส้ใหญ่แล้วเกิดการหมักหมม และย่อยสลายโดยจุลินทรีย์เป็นกากอาหารประมาณวันละ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร กากอาหารนี้จะถูกดูดซึมน้ำและแร่ธาตุบางอย่างกลับ ทำให้กากอาหารข้นขึ้น และเหลือวันละประมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรเท่านั้น ลำไส้ใหญ่ส่วนต้นจะดูดน้ำและแร่ธาตุบางอย่างได้ดีกว่าลำไส้ใหญ่ส่วนท้าย ซึ่งทำหน้าที่เก็บกากอาหารเป็นส่วนใหญ่ เมื่อความดันในไส้ตรงหรือเรกทัมเพิ่มขึ้นจึงเกิดอาการอยากถ่าย เป็นผลให้เกิดการถ่ายอุจจาระต่อไป

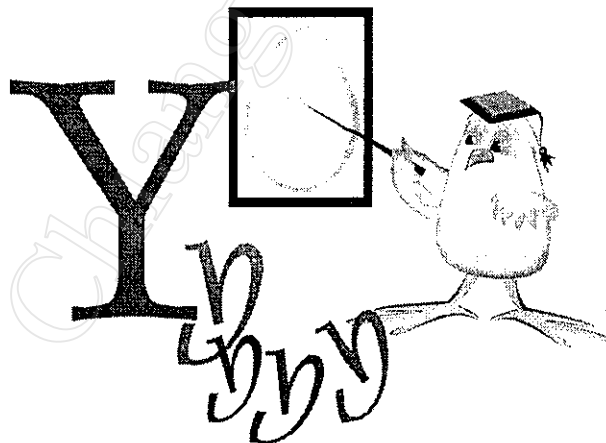
อาการท้องร่วงเกิดจากผนังลำไส้ใหญ่ดูดน้ำกลับไม่ได้หรือกากอาหารอยู่ในลำไส้ใหญ่เร็วเกินไป ซึ่งอาจเกิดจากการที่ร่างกายได้รับสารบางชนิด ที่มีผลต่อการทำงานของผนังลำไส้ใหญ่ เช่น การติดเชื้อบิด บิดมีตัว หรืออหิวาตกโรค ส่วนอาการท้องผูกเกิดจากกากอาหารอยู่ในลำไส้นานเกินไป เป็นผลให้น้ำถูกดูดกลับมาก กากอาหารแข็ง ทำให้ถ่ายได้ยาก และอาจเป็นโรคริดสีดวงทวารได้ สำหรับผู้ที่ท้องผูกเป็นประจำมักเป็นผู้ที่กินอาหารที่มีกากน้อย ถ่ายไม่เป็นเวลา ทำให้ลำไส้ใหญ่บีบตัวได้น้อย นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากอารมณ์เครียด วิตกกังวล คิมน้ำชา กาแฟมาก สูบบุหรี่จัดหรือกินอาหารรสจัดด้วย

การจัดของเสียทางปอด

การหายใจเป็นการเปลี่ยนสารอาหาร และก๊าซออกซิเจนให้เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ดังสมการ



ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ถูกลำเลียงจากเซลล์และเนื้อเยื่อโดยการแพร่เข้าสู่เลือดแดงที่ไปเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อทำให้เลือดแดงเปลี่ยนเป็นเลือดดำแล้วลำเลียงไปยังปอดแล้วคาร์บอนไดออกไซด์ก็แพร่เข้าสู่ถุงลมปอด หลอดลมย่อย ขั้วปอด หลอดลม คอหอยแล้วออกจากร่างกายทางจมูกขณะหายใจออก



ใบเฉลยใบรายงานที่ 2

คำสั่ง : ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง การกำจัดของเสียออกจากร่างกายทางต่าง ๆ ให้
เข้าใจแล้วเติมคำหรือข้อความในข้อ 1 – 13 ให้สมบูรณ์

1. ไตของคนมีลักษณะ (มีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว) ภายในไตประกอบด้วย (หน่วยไต) ทำหน้าที่ (กรองของเสียออกจากเลือดและดูดสารบางอย่างที่มีประโยชน์กลับคืน)
2. สารที่ผนังหน่วยไตดูดซึมกลับได้มาก ได้แก่ (กลูโคส วิตามินซี และโปรตีนโมเลกุลเล็ก ๆ และ สารที่ถูกผนังหน่วยไตดูดซึมกลับได้น้อย ได้แก่ (ยูเรีย และเกลือต่าง ๆ)
3. ของเสียที่สำคัญในน้ำปัสสาวะ คือ (ยูเรีย)
4. ส่วนที่ทำหน้าที่ในการเก็บน้ำปัสสาวะที่กรองได้ คือ (กระเพาะปัสสาวะ)
5. ไต มีหน้าที่ (ดูดซึมสารที่จำเป็นกลับคืนสู่ร่างกาย)
6. เหนือเป็นของเสียที่ถูกกำจัดออกจาก (ทางผิวหนัง) และเหนือมีส่วนประกอบ คือ (น้ำเป็น ส่วนใหญ่ เกลือแกง ยูเรีย กรดแลกติก ปนออกมาด้วย)
7. การขับเหงื่อออกมาทางผิวหนังช่วยให้ (ความร้อนในร่างกายถูกกำจัดออกทำให้ร่างกายของเราไม่ ร้อนเกินไป)
8. ผิวหนัง มีหน้าที่ (ป้องกันเชื้อโรค และการระเหยของน้ำไม่ให้มากเกินไป และรับสัมผัส ต่าง ๆ)
9. ร่างกายกำจัดของที่เป็นของแข็งออกจาก (ทวารหนักในรูปอุจจาระ)
10. อาการท้องร่วงเกิดจากสาเหตุ ดังนี้ (ได้รับสารเคมีบางชนิดทำให้ลำไส้ใหญ่ดูดน้ำกลับคืนได้น้อย หรือดูดกลับคืนไม่ได้ เช่น พิษของเชื่อบิด พิษจากเชื้ออหิวาตกโรค)
11. อาการท้องผูกเกิดจากสาเหตุ ดังนี้ (กินอาหารที่มีกากน้อยเกินไป ถ่ายไม่เป็นเวลา อารมณ์เครียด วิดกกังวล สูบบุหรี่จัด ดื่มน้ำชากาแฟมาก และกินอาหารรสจัด)
12. น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกกำจัดออกจาก (ทางปอด)
13. น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการหายใจภายในเซลล์ถูกกำจัดออกจากปอดได้ ดังนี้ (น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะแพร่ออกจากเซลล์เข้าสู่เลือด เมื่อเลือดเข้าสู่หัวใจแล้วจะเข้าสู่ ปอด น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะแพร่เข้าสู่ถุงลมที่ปอด แล้วผ่านหลอดลมออกนอก ร่างกายทางจมูก)

แบบทดสอบชุดที่ 4

เรื่อง การกำจัดของเสีย

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 ข้อ เวลา 30 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก ข ค และ ง แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

- | | |
|--|--|
| <p>1. อวัยวะในข้อใดไม่ใช่อวัยวะที่กำจัดของเสียออกจากร่างกาย</p> <p>ก. ไต</p> <p>ข. ปอด</p> <p>ค. ตับ</p> <p>ง. ลำไส้ใหญ่</p> <p>2. อวัยวะสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดยูเรียออกจากร่างกายของคนได้แก่ข้อใด</p> <p>ก. ไต</p> <p>ข. ปอด</p> <p>ค. ผิวหนัง</p> <p>ง. ลำไส้ใหญ่</p> <p>3. การกำจัดของเสียทางใดที่ออกมาในรูปแบบของเหลวเป็นส่วนใหญ่</p> <p>ก. ไต</p> <p>ข. จมูก</p> <p>ค. ผิวหนัง</p> <p>ง. ลำไส้ใหญ่</p> | <p>4. ท่อของหน่วยไตไม่สามารถดูดสารในข้อใดกลับคืนได้</p> <p>ก. น้ำ</p> <p>ข. ยูเรีย</p> <p>ค. กลีโอสแร</p> <p>ง. น้ำตาลกลูโคส</p> <p>5. น้ำปัสสาวะของคนเรามีสภาวะแบบใด</p> <p>ก. เป็นกลาง</p> <p>ข. เป็นกรดอ่อน ๆ</p> <p>ค. เป็นเบสอ่อน ๆ</p> <p>ง. เป็นกรดเข้มข้น</p> <p>6. การตรวจน้ำตาลในปัสสาวะจะใช้สารอะไรตรวจได้</p> <p>ก. สารละลายเบนดิคต์</p> <p>ข. สารละลายแอมโมเนีย</p> <p>ค. ใช้วิธีการเผาหาคะบอน</p> <p>ง. สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต</p> |
|--|--|

7. ของเสียที่ถูกกำจัดออกจากร่างกายทางผิวหนัง จะอยู่ในรูปใด
- ก. ก๊าซ
 - ข. ของแข็ง
 - ค. ของเหลว
 - ง. สารละลาย
8. ต่อมเหงื่อจะพบอยู่บริเวณส่วนใดของร่างกายมากที่สุด
- ก. บริเวณหน้า
 - ข. บริเวณข้อพับ
 - ค. บริเวณหน้าผาก
 - ง. บริเวณฝ่ามือฝ่าเท้า
9. เหงื่อที่ขับออกมาทางผิวหนังของคนเรา ประกอบด้วยสารใดบ้าง
- ก. น้ำและยูเรีย
 - ข. น้ำและวิตามิน
 - ค. น้ำและเกลือบางชนิด
 - ง. น้ำและเกลือแร่บางชนิด
10. ของเสียภายในเลือดจะถูกลำเลียงมายัง ต่อมเหงื่อ โดยวิธีการใด
- ก. การแพร่ออกจากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ท่อต่อมเหงื่อ
 - ข. การออสโมซิสจากหลอดเลือดดำเข้าสู่ท่อต่อมเหงื่อ
 - ค. การแพร่ออกจากหลอดเลือดแดงใหญ่เข้าสู่ท่อต่อมเหงื่อ
 - ง. การออสโมซิสจากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ท่อต่อมเหงื่อ
11. การขับเหงื่อมีประโยชน์ต่อร่างกายตามข้อใด
- ก. เพื่อลดอุณหภูมิของร่างกาย
 - ข. เพื่อรักษาสมดุลให้แก่ร่างกาย
 - ค. เพื่อรักษาปริมาณน้ำในร่างกาย
 - ง. เพื่อรักษาความอบอุ่นของร่างกาย
12. หน้าที่หลักที่สำคัญของลำไส้ใหญ่ คือข้อใด
- ก. หมักอาหาร
 - ข. ผสมอาหาร
 - ค. ย่อยอาหาร
 - ง. ดูดน้ำกลับคืน
13. ข้อใดเป็นของเสียที่ได้จากการกำจัดของเสียทางปอด
- ก. น้ำ และฝุ่นละออง
 - ข. น้ำ และไนโตรเจน
 - ค. น้ำ และออกซิเจน
 - ง. น้ำ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
14. อาการท้องผูก เกิดจากอวัยวะใดทำงานผิดปกติ
- ก. ลำไส้เล็ก
 - ข. ลำไส้ใหญ่
 - ค. ทวารหนัก
 - ง. กระเพาะอาหาร
15. การกำจัดของเสียที่เป็นก๊าซจะถูกกำจัดออกจากร่างกายทางใด
- ก. ไต
 - ข. ปาก
 - ค. จมูก
 - ง. ผิวหนัง

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแผนการสอนตามคู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 203)

เรื่อง กลไกมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการสอนที่ 1

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 203)

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การย่อยอาหาร (ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล)

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

อนุภาคของแป้งและน้ำตาลมีขนาดที่แตกต่างกัน ซึ่งสารที่มีขนาดของอนุภาคเล็กกว่ารูของเยื่อหุ้มเซลล์เท่านั้นที่สามารถแพร่ผ่านรูของเยื่อหุ้มเซลล์เข้าไปได้

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล พร้อมทั้งสรุปเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้

จุดประสงค์นำทาง

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ทำการทดลองและสรุปความแตกต่างระหว่างขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาลได้
2. ทดสอบแป้งและน้ำตาลในสารละลายตัวอย่างได้
3. สรุปเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคของแป้งและน้ำตาลผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้

เนื้อหา

แป้งมีขนาดของอนุภาคที่ใหญ่กว่าน้ำตาลกลูโคส จึงไม่สามารถลอดผ่านรูของกระดาษเซลโลเฟนได้ ส่วนน้ำตาลกลูโคสมีขนาดของอนุภาคที่เล็ก จึงสามารถลอดผ่านรูของกระดาษเซลโลเฟนได้ จากการทดลองนี้ จะเปรียบรูของกระดาษเซลโลเฟนเหมือนกับรูของเยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งจะยอมให้สารที่มีขนาดของอนุภาคที่เล็กกว่ารูผ่านเข้าหรือออกจากเซลล์ได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูนำอภิปรายโดยการทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่อง ร่างกายของมนุษย์ ที่นักเรียนเคยเรียนผ่านมาแล้ว พร้อมทั้งซักถามให้นักเรียนทุกคนได้คิด โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ หรือแม้แต่มนุษย์ ภายในร่างกายจะประกอบด้วยหน่วยมีชีวิตที่เล็กที่สุด เรียกว่าอะไร และหน่วยมีชีวิตนี้มีขนาดและรูปร่างเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

- นักเรียนจะให้ความหมายของเซลล์ และอธิบายถึงส่วนประกอบของเซลล์ได้อย่างไร

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าการที่สิ่งมีชีวิตต้องการอาหารและอากาศหายใจเกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุใด

- นักเรียนคิดว่า ในร่างกายของคนเรานั้นอาหารและอากาศจะถูกลำเลียงไปยังเซลล์ต่าง ๆ ได้นั้น จะต้องผ่านกลไกอะไรบ้าง

1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเรื่อง การลำเลียงสารอาหารเข้าสู่เซลล์ โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า สารอาหารที่คนเรากินเข้าไปนั้นมีหลายประเภท เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามินและเกลือแร่ นักเรียนคิดว่าสารอาหารเหล่านี้มีสมบัติและขนาดของอนุภาคแตกต่างกันหรือไม่

- ขนาดอนุภาคของสารอาหารมีผลต่อการลำเลียงไปยังเซลล์ต่าง ๆ หรือไม่ อย่างไร

- การที่อาหารจำพวกโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันไม่สามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ในร่างกายได้เนื่องจากสาเหตุใด

2. ขั้นสอนหรือขั้นสร้างความรู้

ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 – 5 คน แล้วให้ทำกิจกรรมที่ 8.1 เรื่อง ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล ตามขั้นตอนในหนังสือเรียน หน้า 44 โดยดำเนินการดังนี้

ก. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ครูสาธิตวิธีรวบกระดาศเซลโลเฟนเป็นถุงเล็ก ๆ เมื่อใส่น้ำแป้งสุกและสารละลายน้ำตาลกลูโคส แล้วรัดด้วยยางให้แน่น

2. ให้นักเรียนศึกษาวิธีปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่ 8.1 และข้อควรสังเกตในการทดลอง ในหนังสือเรียนให้ละเอียด แล้วครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการทดลอง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจที่ดียิ่งขึ้น ดังนี้

- นักเรียนคิดว่า เหตุใดจึงต้องล้างด้านนอกถุงก่อนจุ่มลงใจกลองพลาสติกเบอร์ 1
- น้ำตาลที่นำมาใช้ในกิจกรรมนี้เป็นน้ำตาลชนิดใด

3. ครูแจ้งจุดประสงค์ของการทดลองให้นักเรียนทราบ พร้อมทั้งเน้นสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนสังเกตในการทดลอง

ข. ขั้นตอนการปฏิบัติการทดลอง

1. ครูแจกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ให้นักเรียนเริ่มลงมือทำการทดลอง
3. ครูคอยควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนและให้คำปรึกษาในกรณีที่นักเรียนมีปัญหา

หรือข้อสงสัย

ค. ขั้นตอนอภิปรายหลังการทดลอง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเขียนผลการทดลองบนกระดาน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองของกลุ่มตนที่ได้
3. รวบรวมผลการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่ม แล้วอภิปรายสรุป โดยการใช้

คำถามดังนี้

- ของเหลวในหลอดทดลองที่ใส่สารละลายไอโอดีน และหลอดที่ใส่สารละลายเบเนดิกต์ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- การที่ของเหลวในหลอดทดลองที่ใส่สารละลายเบเนดิกต์ เกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากอะไร

- สารละลายอะไรที่ใช้ทดสอบน้ำตาล และสารละลายนี้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรกับน้ำตาล

จ. ขั้นสรุปผลการทดลอง

นักเรียนร่วมกับครูอภิปรายสรุปผลการทดลองเรื่อง ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ดังนี้

1. ของเหลวในหลอดที่ 1 แสดงว่าไม่มีแป้งผสมอยู่จึงไม่เกิดสีน้ำเงิน แสดงให้เห็นว่าแป้งไม่สามารถผ่านรูกระดาดเซลโลเฟนได้
2. ของเหลวในหลอดที่ 2 แสดงว่ามีน้ำตาลอยู่ในน้ำจึงเกิดสีส้มกับสารละลายเบเนดิกต์ แสดงว่าโมเลกุลของน้ำตาลสามารถผ่านรูกระดาดเซลโลเฟนออกมาได้
3. โมเลกุลของแป้งมีขนาดใหญ่กว่าโมเลกุลของน้ำตาล ดังนั้นเมื่อเทียบรูของกระดาดเซลโลเฟนและรูของเยื่อหุ้มเซลล์มีลักษณะคล้ายกันคือ รูของเยื่อหุ้มเซลล์จะยินยอมให้สารที่มีขนาดเล็กกว่ารูเท่านั้นผ่านเข้าและออกจากเซลล์ได้

3. ขั้นสรุปบทเรียน

3.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปบทเรียนที่ได้เรียนผ่านไปแล้ว

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปของบทเรียน ดังนี้

อาหารที่คนเรารับประทานเข้าไปจะมีขนาดอนุภาคที่แตกต่างกัน จากการทดสอบ พบว่าแป้งมีขนาดอนุภาคที่ใหญ่กว่าน้ำตาลกลูโคส ดังนั้น น้ำตาลกลูโคสซึ่งมีขนาดอนุภาคเล็กกว่าจึงสามารถลอดผ่านรูของกระดาดเซลโลเฟน ซึ่งรูของกระดาดเซลโลเฟนเปรียบเสมือนรูของเยื่อหุ้มเซลล์ ดังนั้นเยื่อหุ้มเซลล์จึงยอมให้อนุภาคของสารอาหารที่มีขนาดอนุภาคเล็กกว่ารูของเยื่อหุ้มเซลล์ลอดผ่านเข้าสู่เซลล์ได้

4. ขั้นเสริมความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

4.1 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่อง น้ำเกลือที่แพทย์ให้ทางหลอดเลือดกับคนไข้มี 2 ชนิด คือ ชนิดที่เป็นสารละลายไฮเดียมคลอไรด์ล้วน และสารละลายซึ่งประกอบด้วยสารต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อร่างกายในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน สารเหล่านี้ได้แก่ กลูโคส กรดอะมิโน แร่ธาตุ และวิตามิน

4.2 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในหนังสือเรียนหน้า 83 คือ ข้อ 1 รวมทั้งให้กลับไปทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนผ่านไป และทำแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติม

สื่อการเรียนการสอน

1. วัสดุอุปกรณ์ และสารเคมีในการทดลองเรื่อง ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล
2. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
3. สังเกตการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน
4. ตรวจรายงานการปฏิบัติการทดลอง
5. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 2

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 203)

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การย่อยอาหาร (การเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง)

เวลา 1 คาบ

สาระสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง เป็นการเปลี่ยนขนาดอนุภาคของสารอาหารที่มีขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง เพื่อให้สารอาหารสามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของสารนี้ เรียกว่า การย่อยอาหาร

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการย่อยอาหารในปากได้

จุดประสงค์นำทาง

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของการย่อยอาหารได้
2. ทำการทดลองและสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาลได้
3. สรุปเกี่ยวกับกระบวนการย่อยแป้งในปากได้

เนื้อหา

การเปลี่ยนขนาดของอนุภาคแป้งเป็นอนุภาคของน้ำตาล เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างแป้งกับน้ำลาย โดยมีเอนไซม์อะไมเลสในน้ำลายช่วยย่อยแป้งในปาก

การย่อยอาหาร หมายถึง การทำให้อาหารที่มีขนาดอนุภาคใหญ่กลายเป็นสารที่มีขนาดอนุภาคเล็กลง โดยอาศัยเอนไซม์ช่วยในการย่อยอาหาร เพื่อให้สารอาหารสามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูนำอภิปรายบททวนความรู้เดิมที่เรียนผ่านไปในช่วงเวลาที่แล้ว เรื่อง ขนาดอนุภาคของแป้ง และน้ำตาล โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- ขนาดอนุภาคของแป้งและน้ำตาล แตกต่างกันอย่างไร
- จากการทดลองนักเรียนทราบได้อย่างไรว่าในสารละลายมีน้ำตาลกลูโคสประกอบอยู่ และน้ำตาลมาจากไหน

1.2 ครูสนทนาและซักถามนักเรียนเข้าสู่เรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง โดยใช้คำถาม ดังนี้

- ในระบบทางเดินอาหารของคนประกอบด้วย อวัยวะใดบ้าง และอวัยวะเหล่านั้นมีหน้าที่อย่างไร
- นักเรียนคงทราบแล้วว่า ปากเป็นอวัยวะแรกของระบบทางเดินอาหาร ภายในปากมีอะไรที่ช่วยในการรับประทานอาหาร อย่างไร
- นักเรียนคิดว่า ในปากนอกจากมีฟันที่เกี่ยวข้องกับการบดเคี้ยวอาหารแล้ว ยังมีสิ่งอื่นใดอีกหรือไม่ที่สามารถช่วยในการบดเคี้ยวอาหาร และกระบวนการที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

2. ขั้นสอนหรือขั้นสร้างความรู้

- ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 – 5 คน แล้วให้ทำกิจกรรมการทดลองที่ 8.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง ตามขั้นตอนในหนังสือแบบเรียน หน้า 48 โดยดำเนินการดังนี้

ก. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ครูให้นักเรียนศึกษาวิธีปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่ 8.2 และสิ่งที่ต้องสังเกตในการทดลอง ในหนังสือเรียนให้ละเอียด แล้วครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับวิธีทำการทดลอง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจที่ดียิ่งขึ้น

2. ครูแจ้งจุดประสงค์ของการทดลองให้นักเรียนทราบ

ข. ขั้นการปฏิบัติการทดลอง

1. ครูแจกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองให้แก่ นักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ให้นักเรียนเริ่มลงมือทำการทดลอง
3. ครูคอยควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนให้อยู่ในความสงบ และให้คำปรึกษาแนะนำในกรณีที่นักเรียนมีปัญหา หรือข้อสงสัย

ค. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเขียนผลการทดลองบนกระดาน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองของกลุ่มตนที่ได้
3. รวบรวมผลการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่ม แล้วอภิปรายสรุป โดยการใช้

คำถามดังนี้

- จากการทดลอง นักเรียนตรวจพบอนุภาคของสารใดในน้ำที่แช่ถุงแป้งและน้ำตาลทรายได้อย่างไร

- นักเรียนคิดว่าสารที่ตรวจพบนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร
- ในน้ำตาลมีน้ำตาลอยู่หรือไม่ ทรายได้อย่างไร
- ในน้ำแป้งสุกมีน้ำตาลอยู่หรือไม่ ทรายได้อย่างไร
- การที่น้ำตาลสามารถเปลี่ยนโมเลกุลของแป้งให้กลายเป็นโมเลกุลของน้ำตาลได้เพราะ

เหตุใด

- นักเรียนคิดว่า การย่อยอาหาร หมายถึงอะไร
- ผลที่ได้จากการย่อยแป้งในปากคืออะไร

ง. ขั้นสรุปผลการทดลอง

นักเรียนร่วมกับครูอภิปรายสรุปผลการทดลองเรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป คือ

ในสารละลายที่ทดสอบมีน้ำตาล และน้ำตาลที่เกิดขึ้นมาจากภายในถุงแป้ง โดยแพร่ผ่านกระดาษเซลโลเฟนออกมาข้างนอก เนื่องจากการทดลองนี้ไม่ได้ใส่น้ำตาลในถุง และในน้ำที่แช่ถุง จึงอธิบายได้ว่า น้ำตาลน่าจะมาจากแป้งที่อยู่ในถุง และสิ่งที่เปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาลได้ คือ น้ำลาย

3. ขั้นสรุปบทเรียน

3.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปบทเรียนที่ได้เรียนผ่านไปแล้ว

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปของบทเรียน ดังนี้

- กระบวนการย่อยอาหารเป็นการเปลี่ยนขนาดอนุภาคของอาหารจากอนุภาคขนาดใหญ่ให้เป็นสารที่มีขนาดเล็กลง เพื่อสามารถแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าสู่เซลล์ได้ โดยอาศัยเอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการย่อยอาหาร

- เอนไซม์เป็นสารประเภทโปรตีน สร้างจากเซลล์สิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาระหว่างสาร

- ในปากมีการย่อยอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โดยอาศัยเอนไซม์อะไมเลสในน้ำลายช่วยย่อยอาหารประเภทแป้งให้เป็นอนุภาคของน้ำตาล ซึ่งเอนไซม์อะไมเลสที่มีอยู่ในน้ำลายจะผลิตมาจากต่อมน้ำลาย

4. ขั้นเสริมความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เรื่อง ทำไมเมื่อเคี้ยวข้าวสุกนาน ๆ จึงมีรสหวานเกิดขึ้น

4.2 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในหนังสือเรียนหน้า 83 คือ ข้อ 5 รวมทั้งให้กลับไปทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนผ่านไป และทำแบบฝึกหัดเสริม เพิ่มเติม

สื่อการเรียนการสอน

1. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีในการทดลองเรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง
2. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
3. สังเกตการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน
4. ตรวจรายงานการปฏิบัติการทดลอง
5. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 3

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 203)

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การย่อยอาหาร (ภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์) เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

การทำงานของเอนไซม์จะทำงานได้ดีและรวดเร็ว ขึ้นอยู่กับสภาวะความเป็นกรด-เบส ที่เหมาะสม อุณหภูมิ และพื้นที่ผิวของอาหารที่เอนไซม์สัมผัส

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของภาวะที่เหมาะสมในการทำงานของเอนไซม์ในปากได้

จุดประสงค์นำทาง

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ทำการทดลองเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ได้
2. อธิบายผลของภาวะแวดล้อมที่มีต่อการทำงานของเอนไซม์ในขณะที่มีการย่อยอาหารได้
3. สรุปเกี่ยวกับผลของภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมที่มีต่อการทำงานของเอนไซม์ในปากได้

เนื้อหา

เอนไซม์ (Enzyme) เป็นสารประเภทโปรตีน ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาเคมีในร่างกายสิ่งมีชีวิต เอนไซม์ที่ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาในการย่อยอาหาร เรียกว่า น้ำย่อย เอนไซม์แต่ละชนิดจะมีความเฉพาะเจาะจงต่อสารที่จะเร่งปฏิกิริยาให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

ภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ มีดังต่อไปนี้

1. อุณหภูมิ เอนไซม์แต่ละชนิดทำงานได้ดีที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เอนไซม์ในร่างกายมนุษย์ทำงานได้ดีที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส
2. สภาพความเป็นกรด-เบส เอนไซม์แต่ละชนิดจะทำงานได้ดีในสภาพความเป็นกรด-เบสที่แตกต่างกัน เช่น เอนไซม์ในน้ำลายทำงานได้ในสภาพที่เป็นกลาง กรดเล็กน้อย หรือเบสเล็กน้อย

3. พื้นที่ผิวสัมผัสของอนุภาคของอาหาร ในการทำให้อาหารมีพื้นที่ผิวสัมผัสมากขึ้นโดยการเคี้ยวอาหารให้ละเอียดก่อนกลืน จะทำให้อาหารถูกย่อยได้เร็วยิ่งขึ้น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูนำอภิปรายทบทวนความรู้เดิมที่เรียนผ่านไปในชั่วโมงที่แล้ว เรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคของแป้ง โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- จากการทดลอง ขนาดอนุภาคของแป้งสามารถเกิดการเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร
- กระบวนการย่อยอาหาร หมายถึงอะไร
- นักเรียนจะอธิบายกระบวนการย่อยแป้งในปากได้อย่างไร
- เอนไซม์ชนิดใดที่ช่วยย่อยแป้งให้เป็นอนุภาคของน้ำตาล

1.2 ครูสนทนาและซักถามนักเรียนเข้าสู่เรื่อง ภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ โดยใช้คำถาม ดังนี้

- นักเรียนคิดว่า เอนไซม์ในน้ำลายทำงานได้ดีทุกภาวะหรือไม่ ภาวะใดที่เอนไซม์ในน้ำลายควรทำงานได้ดี ทราบได้อย่างไร

2. ขั้นสอนหรือขั้นสร้างความรู้

2.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 6 คน แล้วให้ศึกษาถึงกิจกรรมในหนังสือเรียน หน้า 50 เรื่อง ภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์

2.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลการทดลองกิจกรรม 8.2 เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับการทำงานของเอนไซม์ในน้ำลาย โดยใช้ตารางหน้า 50 ในหนังสือเรียน ประกอบการอภิปราย ดังนี้

- จากตารางผลการทดลองหน้า 50 นักเรียนคิดว่า เอนไซม์ในน้ำลายทำงานได้ดีในภาวะใด และทราบได้อย่างไร
- เหตุใดจึงต้องมีการทดลองในหลอดที่ 2

2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง ดังนี้

1. จากการทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส พบว่า น้ำลายเป็นด่างอ่อน ๆ เป็นกลาง หรือเป็นกรดอ่อน ๆ
2. ผลการทดลองในหลอดที่ 1 แสดงว่า น้ำลายสามารถย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลได้ จึงทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์แล้วเกิดตะกอนสีส้ม
3. หลอดที่ 2, 3 และ 4 ไม่มีปฏิกิริยาการย่อยแป้ง จึงทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์ไม่ได้ตะกอนสีส้ม
4. เอนไซม์ในน้ำลายถูกทำลายด้วยการต้ม กรดไฮโดรคลอริก และโซเดียมไฮดรอกไซด์ หรือสภาวะความเป็นกรด-เบสที่ไม่เหมาะสม เพราะ อุณหภูมิสูง ๆ และความเป็นกรดและเบสเข้มข้นจะทำลายเอนไซม์ในน้ำลายได้

2.4 หลังจากครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรมตามหนังสือเรียน หน้า 50 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำการทดลองตามกิจกรรมที่ 8.3 เรื่อง ใครมีเนื้อที่มากกว่ากัน โดยครูใช้คำถามนำเข้าสู่การทดลอง ดังนี้

- ถ้านักเรียนต้องการให้เอนไซม์ทำงานได้ดีและทำงานได้อย่างรวดเร็วจะทำอย่างไร
- การที่เอนไซม์จะทำงานได้ดี นอกจากจะขึ้นกับภาวะที่เหมาะสมแล้ว นักเรียนคิดว่ายังขึ้นกับอะไรอีก

ก. ขั้นตอนิปรายก่อนการทดลอง

1. ครูให้นักเรียนศึกษาวิธีปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่ 8.3 และสิ่งที่ต้องสังเกตในการทดลองในหนังสือเรียนให้ละเอียด แล้วครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับวิธีทำการทดลอง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจที่ดียิ่งขึ้น

2. ครูแจ้งจุดประสงค์ของการทดลองให้นักเรียนทราบ

ข. ขั้นตอนการปฏิบัติการทดลอง

1. ครูแจกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองให้แก่ นักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ให้นักเรียนเริ่มลงมือทำการทดลอง
3. ครูคอยควบคุมสถานการณ์ในชั้นเรียนให้อยู่ในความสงบ และให้คำปรึกษาแนะนำในกรณีที่นักเรียนมีปัญหา หรือข้อสงสัย

ค. ขั้นตอนการทบทวน

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเขียนผลการทดลองบนกระดาน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองของกลุ่มคนที่ได้
3. รวบรวมผลการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่ม แล้วอภิปรายสรุป โดยการใช้

คำถามดังนี้

- พื้นที่ดินน้ำมันทั้งหมดในแต่ละครั้งที่หาได้เท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด
- พื้นที่รอบรูปดินน้ำมันก้อนใหญ่ 1 ก้อน กับพื้นที่รอบรูปของดินน้ำมันก้อนเล็ก ๆ

หลาย ๆ ก้อน อย่างไหนจะมีมากกว่ากัน

- เพราะเหตุใดเมื่อตัดดินน้ำมันก้อนใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง จึงมีพื้นที่รอบรูป เพิ่มขึ้น
- นักเรียนคิดว่า การเคี้ยวอาหารให้ละเอียดมีผลต่อการย่อยอาหารอย่างไร

ง. ขั้นสรุปผลการทดลอง

- นักเรียนร่วมกับครูอภิปรายสรุปผลการทดลอง เรื่อง ใครมีเนื้อที่มากกว่ากัน ดังนี้
ดินน้ำมันก้อนเดียวกัน เมื่อตัดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ จะทำให้พื้นที่หน้าตัดเพิ่มมากขึ้น จึงมีพื้นที่รอบรูปรวมมากขึ้น เช่นเดียวกับอาหารเมื่อเรากี้ยวให้ละเอียดก็จะทำให้เพิ่มพื้นที่ของชิ้นอาหารให้มากขึ้น ทำให้อาหารมีโอกาสสัมผัสเอนไซม์มากขึ้นเป็นผลให้การย่อยอาหารเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นด้วย

3. ขั้นสรุปบทเรียน

3.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปบทเรียนที่ได้เรียนผ่านไปแล้ว

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปของบทเรียน ดังนี้

- ปากมีเอนไซม์อะไมเลสช่วยในการย่อยแป้งให้เป็นอนุภาคของน้ำตาล โดยทำงานได้ดีในภาวะที่เป็นกลาง กรดเล็กน้อย หรือเบสเล็กน้อย ที่อุณหภูมิของร่างกาย
- การเคี้ยวอาหารให้ละเอียดเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวของอาหารให้สัมผัสกับเอนไซม์เพื่อทำให้การย่อยอาหารเป็นไปได้ดี และรวดเร็ว
- เอนไซม์จะทำงานได้ไม่ดีหรือ ถูกทำลายที่อุณหภูมิสูง และอุณหภูมิต่ำมาก ๆ

4. ขั้นเสริมความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

- 4.1 ครูกระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมลองทำดู โดยให้นักเรียนร่วมกันออกแบบการทดลอง
- 4.2 ครูให้นักเรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนผ่านไป และทำแบบฝึกหัดเสริม เพิ่มเติม

สื่อการเรียนการสอน

1. วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองเรื่อง ไครมีเนื้อที่มากกว่ากัน
2. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203
3. ตารางแสดงภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
3. สังเกตการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน
4. ตรวจรายงานการปฏิบัติการทดลอง
5. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 4

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 203)

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การย่อยอาหาร (ระบบการย่อยอาหารในคน)

เวลา 1 คาบ

สาระสำคัญ

ระบบการย่อยอาหารในคน ประกอบด้วย ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ตับ ตับอ่อนและถุงน้ำดี ซึ่งสารอาหารพวกโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน จะถูกย่อยให้มีขนาดเล็กลงในอวัยวะที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการย่อยอาหารของอวัยวะนั้น ๆ ส่วนวิตามินและแร่ธาตุไม่ต้องถูกย่อยสามารถแพร่เข้าสู่เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายได้

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถสรุปความสำคัญเกี่ยวกับการย่อยอาหารในบริเวณต่าง ๆ ของทางเดินอาหารได้

จุดประสงค์นำทาง

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ชี้บ่งอวัยวะที่อยู่ในระบบการย่อยอาหารในคนได้
2. บอกหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบการย่อยอาหารในคนได้
3. อธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารในอวัยวะต่าง ๆ ของทางเดินอาหารได้

เนื้อหา

ระบบทางเดินอาหารในคน ประกอบด้วย ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่ ซึ่งมีอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหาร คือ ปาก กระเพาะอาหาร และลำไส้เล็ก ส่วนอวัยวะที่ช่วยในการย่อยอาหาร คือ ตับ ตับอ่อน และถุงน้ำดี ส่วนอวัยวะที่ไม่ใช้ในการย่อยอาหาร คือ หลอดอาหาร และลำไส้ใหญ่

ระบบการย่อยอาหารของคนเรา ประกอบด้วย

1. ปาก มีฟันทำหน้าที่บดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง โดยมีเอนไซม์อะไมเลสในน้ำลายช่วยย่อยคาร์โบไฮเดรต
2. หลอดอาหาร เป็นทางผ่านของอาหารลงสู่กระเพาะอาหาร โดยไม่มีการย่อยอาหาร
3. กระเพาะอาหาร จะมีเอนไซม์เปปซินย่อยโปรตีนให้เป็นโปรตีนที่มีขนาดเล็กลง โดยมีกรดเกลือ (กรดไฮโดรคลอริก) ที่สร้างขึ้นมาช่วยในการย่อยอาหาร
4. ลำไส้เล็ก การย่อยอาหารจะเสร็จสิ้นสมบูรณ์ที่ลำไส้เล็ก ซึ่งทำหน้าที่ย่อยและดูดซึมสารอาหารมากที่สุด โดยมีเอนไซม์จากลำไส้เล็ก ดับ และดับอ่อนมาช่วยย่อยอาหารทุกประเภท เอนไซม์ในลำไส้เล็กทำงานได้ดีในภาวะที่เป็นเบส
5. ลำไส้ใหญ่ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ ดูดซึมน้ำและแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์จากกากอาหารกลับคืนสู่ร่างกาย โดยไม่มีการย่อยอาหาร

อวัยวะช่วยย่อยอาหาร คือ ดับ มีหน้าที่ สร้างน้ำดีเก็บไว้ในถุงน้ำดีและปล่อยเข้าสู่ลำไส้เล็ก น้ำดีจะช่วยกระจายไขมันให้แตกตัวเป็นเม็ดเล็ก ๆ นอกจากนี้ยังมีดับอ่อน ซึ่งจะสร้างน้ำย่อยสำหรับย่อยไขมันต่อจากน้ำดี

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- 1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ระบบการย่อยอาหารของคน ให้นักเรียนทราบ
- 1.2 ครูนำแผนภาพเรื่อง การย่อยอาหารและทางเดินอาหารของคน มาให้นักเรียนดู พร้อมทั้งร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้
 - การย่อยอาหารนอกจากการเคี้ยวอาหารในปากโดยใช้ฟันแล้ว นักเรียนคิดว่า มีอวัยวะในการย่อยอาหารอะไรอีกบ้างภายในร่างกายของคนเรา
 - อวัยวะในการย่อยอาหารแต่ละชนิดมีหน้าที่อย่างไรบ้าง

2. ขั้นสอนหรือขั้นสร้างความรู้

- 2.1 ครูเสนอแผนภาพแสดงระบบทางเดินอาหารและระบบการย่อยอาหารต่อนักเรียนในชั้นเรียน จากนั้นซักถามและอภิปรายร่วมกับนักเรียน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วยอวัยวะใดบ้าง และระบบการย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะใดบ้าง
- นักเรียนคิดว่า อวัยวะต่าง ๆ ในระบบการย่อยอาหารทำหน้าที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร
- จากที่ทราบมาแล้วว่า ในปากของคนเรามีเอนไซม์อะไมเลสในน้ำลายทำหน้าที่ในการช่วยย่อยแป้งในปาก นักเรียนทราบหรือไม่ว่าในระบบการย่อยอาหารมีอวัยวะใดอีกบ้างที่มีเอนไซม์เข้ามาเกี่ยวข้องในการช่วยย่อยอาหาร
 - นักเรียนคิดว่า เอนไซม์ในกระเพาะอาหารทำงานได้ดีเมื่ออยู่ในภาวะใด
 - เมื่อเกิดความรู้สึกหิวและไม่กินอาหาร นักเรียนคิดว่าจะมีผลต่อกระเพาะอาหารหรือไม่ อย่างไร
 - เมื่อพิจารณาลักษณะผนังลำไส้เล็กที่ไม่เรียบ นักเรียนคิดว่า ผนังลำไส้เล็กที่ไม่เรียบมีผลต่อการย่อยอาหารหรือไม่ อย่างไร
 - ในการย่อยอาหารในลำไส้เล็กมีเอนไซม์ชนิดใดช่วยในการย่อยอาหารและเอนไซม์เหล่านี้สร้างมาจากลำไส้เล็กทั้งหมดหรือไม่ นอกจากลำไส้เล็กแล้วยังมีอวัยวะใดบ้างที่สร้างเอนไซม์ในการย่อยอาหารในลำไส้เล็ก
 - นักเรียนคิดว่า ถ้าไม่มีน้ำดีจะทำให้การย่อยไขมันในลำไส้เล็กเกิดขึ้นได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
 - ในระบบการย่อยอาหารสารอาหารจำพวกโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันถูกย่อยสิ้นสุดที่อวัยวะใด และสารอาหารเหล่านี้ถูกส่งไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างไร
 - อาหารที่ย่อยไม่ได้ คืออะไร และถูกส่งไปที่ใด
 - ลำไส้ใหญ่มีหน้าที่อย่างไรบ้าง
 - จากที่กล่าวมาการย่อยอาหารจะเป็นการย่อยสารอาหารจำพวกโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน นักเรียนคิดว่าสารอาหารจำพวกวิตามินและเกลือแร่จำเป็นต้องมีการย่อยหรือไม่ เพราะเหตุใด

2.2 เมื่อนักเรียนตอบคำถามแล้ว ครูอธิบายอีกครั้งในเรื่องของส่วนประกอบของอวัยวะในระบบการย่อยอาหารของคนและหน้าที่ของอวัยวะแต่ละชนิด

3. ขั้นสรุปบทเรียน

3.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปบทเรียนที่ได้เรียนผ่านไปแล้ว

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปของบทเรียน ดังนี้

- อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร คือ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ตับ ตับอ่อน และถุงน้ำดี

- การย่อยอาหารที่ปากเกิดขึ้นได้ดีเมื่อมีสภาพเป็นกลาง กรดหรือเบสเล็กน้อย กระเพาะอาหารเกิดได้ดีเมื่อสภาพเป็นกรด และ ลำไส้เล็กจะเกิดขึ้นได้ดี เมื่อสภาพความเป็นเบส

- สารอาหารจะพวคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เมื่อถูกย่อยเป็น โมเลกุลเล็กที่สุด ที่ลำไส้เล็กแล้ว จะแพร่เข้าสู่หลอดเลือดฝอยเพื่อไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

- สารอาหารจำพวกวิตามินและแร่ธาตุไม่ต้องได้รับการย่อย ร่างกายสามารถนำไปใช้ได้เลย เพราะเป็นสารที่มีขนาดอนุภาคที่เล็กสามารถแพร่ผ่านเข้าสู่เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายได้

4. ขั้นเสริมความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

4.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในหนังสือเรียน หน้า 83 ข้อ 2 รวมทั้งทำแบบฝึกหัดเสริมบทเรียน

4.2 ครูบอกนักเรียนล่วงหน้าว่า จะมีการทดสอบ เรื่อง การย่อยอาหาร ในคาบต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203
2. แผนภาพระบบการย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหาร

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 9

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 203)

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การกำจัดของเสียทางไต และทางผิวหนัง

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

ของเสียที่ร่างกายกำจัดออกมามีทั้งสารที่ไม่มีประโยชน์และมีประโยชน์ต่อร่างกาย แต่มีปริมาณมากเกินไปจนเกินความต้องการ ซึ่งของเสียเหล่านี้สามารถกำจัดออกจากร่างกายได้ทางไต เพื่อเป็นการควบคุมสมดุลของน้ำในร่างกายให้อยู่ในภาวะที่เหมาะสม และทางผิวหนัง เพื่อเป็นการระบายความร้อนออกจากร่างกาย นอกจากนี้ร่างกายยังกำจัดของเสียออกได้ทางลำไส้ใหญ่ และปอด

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถสรุปความสำคัญของการกำจัดของเสียออกจากร่างกายทางไต และทางผิวหนังได้

จุดประสงค์นำทาง

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำว่า ของเสีย ได้
2. บอกถึงอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดของเสียออกจากร่างกายได้
3. อธิบายวิธีการกำจัดของเสียทางไต และทางผิวหนังได้
4. บอกถึงความจำเป็นที่ต้องดูแลสุขภาพเพื่อให้การกำจัดของเสียเป็นไปโดยปกติได้

เนื้อหา

การกำจัดของเสียทางไต ไต ทำหน้าที่ในการขับถ่ายปัสสาวะ ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาเคมีในร่างกาย เช่น ยูเรีย (urea) ออกจากร่างกาย นอกจากนี้การขับถ่ายปัสสาวะยังนำแร่ธาตุต่าง ๆ ที่เกินความต้องการของร่างกายออกมา เพื่อควบคุมสมดุลน้ำของร่างกายให้อยู่ในภาวะที่เหมาะสม

การกำจัดของเสียทางผิวหนัง เป็นการขับเหงื่อของต่อมเหงื่อออกจากร่างกายทางรูขุมขน ซึ่งต่อมเหงื่อจะพบบริเวณฝ่ามือฝ่าเท้ามากกว่าบริเวณอื่น เหงื่อประกอบด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่และเกลือแกง นอกจากนี้ยังมียูเรีย กรดแลคติก ปนออกมาด้วย นอกจากขับเหงื่อแล้วผิวหนังยังทำหน้าที่ป้องกันเชื้อโรค การระเหยของน้ำ และรับสัมผัสต่าง ๆ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การกำจัดของเสียทางไต และทางผิวหนัง ให้นักเรียนทราบ

1.2 ครูร่วมกับนักเรียนอภิปรายถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในร่างกาย ซึ่งร่างกายเปรียบเสมือนเครื่องยนต์ที่ต้องการพลังงานในการเคลื่อนที่ พลังงานต่าง ๆ จะได้จากการเผาผลาญอาหารที่กินเข้าไป โดยใช้ออกซิเจนร่วมในการสันดาปได้พลังงานออกมา เมื่อเกิดกระบวนการต่าง ๆ แล้ว ส่งผลให้มีของเสียเกิดขึ้นด้วย

2. ชี้นสอนหรือชี้นำสร้างความรู้

2.1 ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาที่จะเรียนในคาบนี้ในหนังสือเรียนหน้า 67 – 68 จากนั้นครูใช้คำถามจากบทเรียนถามนักเรียน เพื่อนำเข้าสู่การอภิปราย ดังนี้

- ของเสียที่เกิดขึ้นในร่างกายมีอะไรบ้าง และของเสียเหล่านี้เป็นพิษต่อร่างกายหรือไม่อย่างไร

- ร่างกายสามารถกำจัดของเสียเหล่านี้จากร่างกายได้ทางใดบ้าง

2.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเรื่อง การกำจัดของเสียทางไต โดยใช้แผนภาพแสดงการกำจัดของเสียทางไต ประกอบคำอธิบาย และใช้คำถามดังต่อไปนี้

- การกำจัดของเสียทางไต ไตมีลักษณะอย่างไร และส่วนประกอบของไตมีอะไรบ้าง

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ไตมีทำงานอย่างไร

2.3 ครูอธิบายเกี่ยวกับการกำจัดของเสียทางไตให้นักเรียนได้เข้าใจ จากนั้น จึงซักถามนักเรียนตามแนวคำถาม ดังนี้

- ส่วนใดของไตที่ทำหน้าที่กรองสารที่มีอยู่ในเลือด

- นักเรียนคิดว่า สารชนิดใดที่ไม่สามารถผ่านหน่วยไต และสารชนิดใดที่สามารถผ่านหน่วยไตได้

- แร่ธาตุและสารบางชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมีการดูดซึมกลับสู่ร่างกายได้อย่างไร

- ของเสียต่างๆ ที่ร่างกายไม่ต้องการมีการกำจัดออกสู่ภายนอกได้อย่างไร

- ของเสียที่ถูกกำจัดออกจากร่างกายทางไต เราเรียกว่าอะไร และมีส่วนประกอบของสารใดบ้าง

- นักเรียนคิดว่า ถ้าไตทำงานผิดปกติจะส่งผลกระทบต่ออย่างไร

2.4 ครุณานักเรียนเข้าสู่หัวข้อการจัดของเสียทางผิวหนัง โดยใช้คำถามสลับกับการอธิบายเพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจ ดังนี้

- นอกจากการจัดของเสียที่เป็นของเหลวออกทางปัสสาวะแล้ว ร่างกายมีการกำจัดของเสียที่เป็นของเหลวออกโดยวิธีอื่น ๆ อีกหรือไม่

- นักเรียนคงมีประสบการณ์มาแล้วว่า ขณะเดิน วิ่ง หรือทำกิจกรรมใด ๆ ตามผิวหนัง และทั่วร่างกายจะมีเหงื่อออกมา นักเรียนคิดว่าเหงื่อมีส่วนประกอบอะไรบ้าง และร่างกายมี กลไกการกำจัดเหงื่อออกจากร่างกายอย่างไร

- นักเรียนคิดว่า นอกจากผิวหนังจะกำจัดของเสียในรูปของเหงื่อแล้ว ร่างกายขับเหงื่อออกมาเพื่อประโยชน์อะไร

3. ขั้นสรุปบทเรียน

3.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปบทเรียนที่ได้เรียนผ่านไปแล้ว

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปของบทเรียน ดังนี้

- ของเสียที่ร่างกายกำจัดออกมานั้นมีทั้งสารที่เป็นพิษต่อร่างกายและสารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย แต่มีปริมาณมากเกินไปจนความต้องการ

- เลือดทั้งหมดในร่างกายจะต้องผ่านไต และนำสารที่ไม่มีประโยชน์และมีประโยชน์มาที่ไต

- ของเสียที่ไตกำจัดจะถูกกำจัดออกมาเป็นน้ำปัสสาวะ

- ของเสียซึ่งถูกลำเลียงไปตามหลอดเลือดจะแพร่ออกจากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ต่อมเหงื่อและถูกขับออกที่ผิวหนัง

4. ขันเสริมความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

ครูให้ความรู้เพิ่มเติม ดังนี้

- ในปัจจุบันการตรวจกลูโคสในน้ำปัสสาวะสามารถทำได้ง่าย ๆ โดยใช้แถบพลาสติกสีขาวซึ่งมีสารเคมีพิเศษวางอยู่ที่ปลายหนึ่ง เอาปลายด้านหนึ่งจุ่มลงในน้ำปัสสาวะ แล้วนำมาเทียบสีกับเกณฑ์ซึ่งอยู่ข้างกล่อง

- ต่อมเหงื่อแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ชนิดหนึ่งเป็นต่อมเหงื่อเล็ก ๆ มีอยู่ที่ผิวหนังทั่วทุกแห่งของร่างกาย ยกเว้นที่ริมฝีปากและที่อวัยวะสืบพันธุ์บางส่วน ต่อมเหงื่อเหล่านี้ติดต่อกับท่อขับถ่าย ซึ่งเปิดออกที่ผิวหนังชั้นนอกสุด อีกชนิดหนึ่งเป็นต่อมเหงื่อใหญ่ ไม่ได้มีอยู่ทั่วร่างกาย พบต่อมเหงื่อชนิดนี้ที่รักแร้ รอบหัวนม รอบสะดือ ช่องหูส่วนนอก จมูก ที่อวัยวะสืบพันธุ์บางส่วน ต่อมเหล่านี้มีท่อขับถ่ายใหญ่กว่าชนิดแรก และจะเปิดที่รูขนใต้ผิวหนัง ปกติจะไม่เปิดโดยตรงที่ผิวหนังชั้นนอกสุด

- ผู้ที่ออกกำลังกายมาก ๆ หรือใช้กำลังกายในช่วงเวลานาน เช่น เดินป่า ร่างกายจะสูญเสียน้ำและเกลือโซเดียมคลอไรด์ทางเหงื่อมาก จะรู้สึกกระหายน้ำ เมื่อดื่มน้ำเข้าไปจะช่วยทดแทนปริมาณน้ำที่สูญเสียไปได้ แต่ไม่สามารถทดแทนปริมาณเกลือได้ จึงอาจทำให้รู้สึกอ่อนเพลีย และอาเจียนได้ ดังนั้นจึงต้องกินเกลือเข้าไป

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203
2. แผนภาพการกำจัดของเสียทางไต และทางผิวหนัง

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน
3. ตรวจแบบฝึกหัด
4. ตรวจแบบทดสอบครั้งที่ 2

แผนการสอนที่ 10

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 203)

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่ และทางปอด

เวลา 1 คาบ

สาระสำคัญ

อาหารที่เรากินและอากาศที่เราหายใจเข้าสู่ร่างกายเมื่อผ่านกระบวนการย่อยอาหาร และกระบวนการหายใจแล้ว จะทำให้มีของเสียเกิดขึ้น ซึ่งจำเป็นต้องกำจัดออกจากร่างกายเพื่อรักษาสมดุลในร่างกายให้อยู่ในสภาพปกติ ของเสียเหล่านี้สามารถกำจัดออกจากร่างกายได้ทางลำไส้ใหญ่ และ ทางปอด ตามลำดับ

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถสรุปความสำคัญของการกำจัดของเสียออกจากร่างกายทางลำไส้ใหญ่ และทางปอดได้

จุดประสงค์นำทาง

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกถึงอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดของเสียออกจากร่างกายได้
2. อธิบายวิธีการกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่ และทางปอดได้
3. บอกถึงความจำเป็นที่ต้องดูแลสุขภาพเพื่อให้การกำจัดของเสียเป็นไปโดยปกติได้

เนื้อหา

การกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่ อาหารที่เหลือหรือย่อยไม่ได้จะเคลื่อนเข้าสู่ลำไส้ใหญ่ แล้วเกิดการหมักหมมและย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์เป็นกากอาหาร โดยกากอาหารจะถูกดูดซึมน้ำและแร่ธาตุ บางชนิดกลับคืน ทำให้กากอาหารเข้มข้น เมื่อความดันในไส้ตรงเพิ่มขึ้นจึงเกิดอาการอยากถ่าย เป็นผลให้เกิดการถ่ายอุจจาระออกมา

อาการท้องร่วง เกิดจากผนังลำไส้ใหญ่ดูดน้ำกลับไม่ได้ หรือกากอาหารอยู่ในลำไส้ใหญ่เร็วเกินไป ซึ่งอาจเกิดจากร่างกายได้รับสารบางชนิดที่มีผลต่อการทำงานของลำไส้ใหญ่ เช่น การติดเชื้อบิดหรือหิวตกโรค ส่วนอาการท้องผูกเกิดจากกากอาหารอยู่ในลำไส้ใหญ่นานเกินไป เป็นผลให้น้ำถูกดูดกลับมาก กากอาหารแข็งทำให้ถ่ายได้ยากและอาจเป็นโรคริดสีดวงทวารได้ อาการท้องผูกอาจเกิดจากสาเหตุ คือ อารมณ์เครียด วิถีการดำเนินชีวิต ดื่มน้ำชา กาแฟมากเกินไป สูบบุหรี่จัด หรือกินอาหารรสจัด เป็นต้น

การกำจัดของเสียทางปอด โดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกลำเลียงจากเซลล์และเนื้อเยื่อโดยการแพร่เข้าสู่เลือดที่ไปเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ ทำให้เลือดเปลี่ยนเป็นเลือดเสีย แล้วลำเลียงไปยังปอด ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก็แพร่เข้าสู่ถุงลมปอด หลอดลมย่อย ขั้วปอด หลอดลม คอหอย แล้วออกจากร่างกายทางจมูกขณะหายใจออก

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่ และทางปอดให้นักเรียนทราบ

1.2 ครูนำอภิปรายทบทวนความรู้เดิมที่เรียนไปในชั่วโมงที่แล้ว เรื่อง การกำจัดของเสียทางไตและทางผิวหนัง โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- การกำจัดของเสียทางไต และทางผิวหนังออกมาในรูปของอะไร
- ของเสียที่กำจัดออกทางไตและทางผิวหนังประกอบด้วยอะไรบ้าง

2. ขั้นสอนหรือขั้นสร้างความรู้

2.1 ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาที่จะเรียนในคาบนี้ในหนังสือเรียนหน้า 70 – 72 จากนั้นครูใช้คำถามจากบทเรียนถามนักเรียน เพื่อนำไปสู่การอภิปราย ดังนี้

- นอกจากการกำจัดของเสียในรูปของเหลวแล้ว นักเรียนคิดว่า ร่างกายสามารถกำจัดของเสียออกมาในรูปอื่นใดได้อีก
- นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า อาหารที่กินเข้าไปจะถูกย่อยเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กที่สุด อาหารส่วนที่เหลือจากการย่อยหรือที่ย่อยไม่ได้จะถูกกำจัดออกจากร่างกายอย่างไร และของเสียที่กำจัดออกมาเรียกว่าอะไร

- นอกจากการกำจัดของเสียทางไต ทางผิวหนัง และทางลำไส้ใหญ่แล้ว นักเรียนคิดว่า ร่างกายยังสามารถกำจัดของเสียได้ทางใดอีก

2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเรื่อง การกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่และทางปอด โดยใช้แผนภาพการกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่ และทางปอด ประกอบคำอธิบายและใช้คำถามดังต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่า อาหารที่กินเข้าไปส่วนที่เหลือจากการย่อยหรือที่ย่อยไม่ได้จะถูกกำจัดออกจากร่างกายอย่างไร และของเสียที่กำจัดออกมาเรียกว่าอะไร

- นักเรียนขับถ่ายอุจจาระทุกวันหรือไม่ และการขับถ่ายอุจจาระของแต่ละคนเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่

- นักเรียนคิดว่า อาการท้องผูกและท้องร่วง เกิดจากสาเหตุใดบ้าง และจะมีวิธีป้องกันมิให้เกิดอาการท้องผูกและท้องร่วงได้อย่างไร

- นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับกระบวนการหายใจว่า ผลที่ได้จากการหายใจจะได้พลังงาน น้ำ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ นักเรียนคิดว่า น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกกำจัดออกได้โดยทางใด และมีวิธีการอย่างไร

- จากสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วสามารถสรุปได้ว่า การกำจัดของเสียออกจากร่างกายมีทางใดบ้าง และของเสียออกมาในรูปใดบ้าง

3. ขั้นสรุปบทเรียน

3.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปบทเรียนที่ได้เรียนผ่านไปแล้ว

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปของบทเรียน ดังนี้

- อาหารส่วนที่เหลือจากการย่อย และส่วนที่ย่อยไม่ได้จะถูกกำจัดออกจากร่างกายทางลำไส้ใหญ่ในรูปของอุจจาระ

- เมื่ออุจจาระตกค้างอยู่ในลำไส้ นานหลายวัน น้ำในอุจจาระจะถูกดูดซึมกลับไปทำให้อุจจาระแข็ง เกิดความลำบากในการถ่าย อาการนี้เรียกว่า ท้องผูก

- น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจจะแพร่ออกจากเซลล์เข้าสู่หลอดเลือด และถูกลำเลียงไปยังปอดแล้วแพร่เข้าสู่ถุงลมที่ปอดผ่านหลอดเลือดออกจากร่างกายทางจมูก

4. ขั้นเสริมความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

4.1 ครูให้ความรู้เพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

โยอาหารเป็นสารจากพืชซึ่งเมื่อกินเข้าไปแล้วเอนไซม์ในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กไม่สามารถย่อยได้ โยอาหารสามารถอุ้มน้ำได้ดีจึงช่วยให้ลำไส้ใหญ่บีบตัวโดยดูดน้ำจากลำไส้ใหญ่เข้าไปในตัว ผู้ที่กินโยอาหารเสมอทำให้น้ำหนักอุจจาระและจำนวนครั้งในการถ่ายอุจจาระมากกว่าผู้กินโยอาหารน้อย และการกินโยอาหารยังสามารถป้องกันการเกิดโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ได้

4.2 ครูให้นักเรียนอ่านหนังสือทบทวน และบอกล่วงหน้าว่า จะมีการทดสอบเรื่อง การกำจัดของเสียทางต่าง ๆ ในคาบต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203
2. แผนภาพการกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่ และทางปอด

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน
3. ตรวจแบบฝึกหัด

ภาคผนวก ๓

ใบเกียรติบัตรสำหรับกลุ่มที่ได้รับรางวัล

ใบเกียรติบัตรสำหรับกลุ่มที่ได้รับรางวัล SUPERTEAM



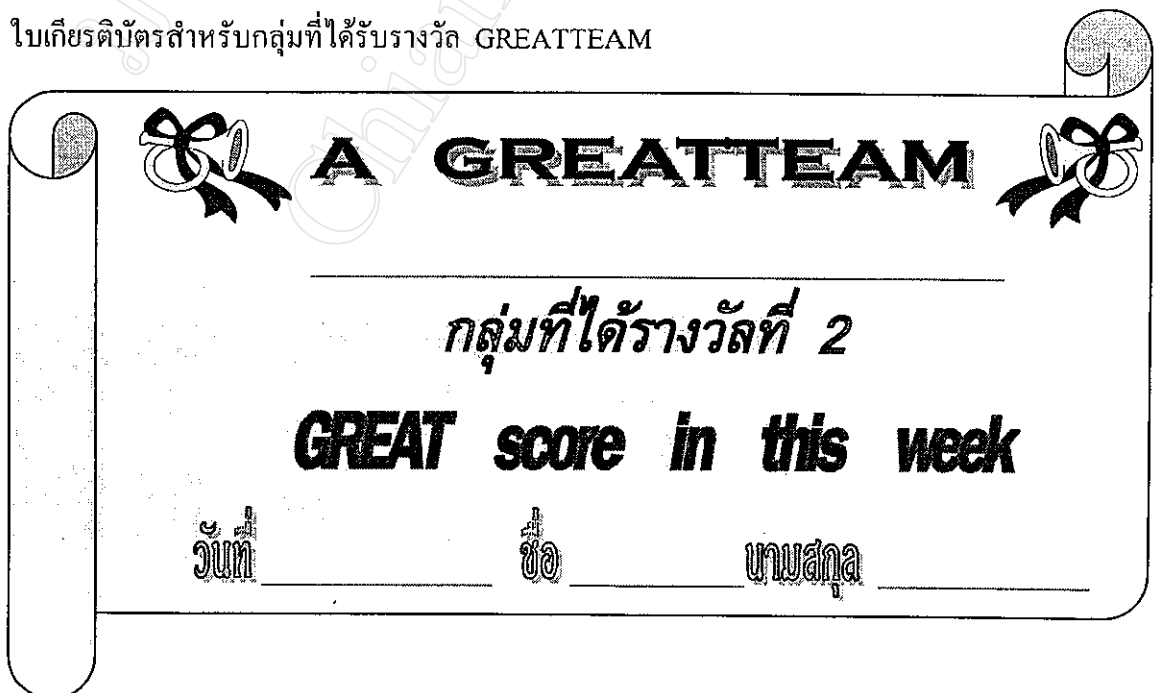
CONGRATULATIONS

กลุ่มที่ได้ชนะเลิศที่ 1

วันที่ _____ ชื่อ _____ นามสกุล _____

SUPERTEAM OF THE WEEK

ใบเกียรติบัตรสำหรับกลุ่มที่ได้รับรางวัล GREATTEAM



A GREATTEAM

กลุ่มที่ได้รางวัลที่ 2

GREAT score in this week

วันที่ _____ ชื่อ _____ นามสกุล _____

ใบเกียรติบัตรสำหรับกลุ่มที่ได้รับรางวัล GOODTEAM

GOODTEAM

กลุ่มที่ได้รางวัลอันดับ 3

วันที่

ชื่อ

แบบสภา

GOOD score in this week

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล นางสาวกัญญา ภัทรารมรักษ์

วัน เดือน ปีเกิด 25 ตุลาคม 2517

ที่อยู่ปัจจุบัน 2279/1 ซอย 39 ถนนสืบศิริ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000 โทร. (044) 277508

ประวัติการศึกษาศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกเคมี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่