

ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์
รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 (ว 22101) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เล่มที่ 1 เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย



ปรียากรณ์ ดำพะธิก
โรงเรียนสุรศักดิ์วิทยาคม อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18
กระทรวงศึกษาธิการ



คำนำ



ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ ชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุรศักดิ์วิทยาฯ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิด วิเคราะห์และการประยุกต์ความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ออกแบบให้นักเรียน ได้พัฒนาการใช้ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียด จำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดหมวดหมู่ เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ แก่นแท้องค์ประกอบหรือ หลักการ สามารถอธิบายตีความสิ่งที่เห็น รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุ ส่งผลกระทบต่อกันอย่างไร อาศัยหลักการใด จนได้ ความคิดเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

ผู้จัดทำขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ตาม กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ จะเกิดประโยชน์ต่อผู้สนใจนำไปพัฒนาการเรียนการสอน เป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ส่งผลให้ พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ อันจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดในการจัดการปัญหา สามารถ ดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข

ปรียาภรณ์ คำพะธิก





สารบัญ



หน้า

คำนำ

สารบัญ

คำแนะนำสำหรับนักเรียน

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

จุดประสงค์การเรียนรู้

สาระสำคัญ

แบบทดสอบก่อนเรียน

1

บัตริยกรรมที่ 1.1

5

การจัดระบบในร่างกาย

7

บัตริยกรรมที่ 1.2

14

บัตริยกรรมที่ 1.3

16

บัตริยกรรมที่ 1.4

24

บัตริยกรรมที่ 1.5

26

แบบทดสอบหลังเรียน

28

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

32

บรรณานุกรม

33



คำแนะนำสำหรับนักเรียน



ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบร่างกายของมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 1 เรื่อง การจัดระบบในร่างกายนี้ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง เป็นเอกสารประกอบการเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ง่ายขึ้น มีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนดีขึ้น อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ฉะนั้นขอให้นักเรียนปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ โดยมีคุณครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน โดยคละนักเรียนในกลุ่มเป็น 3 ระดับ คือ เก่ง ปานกลางและอ่อน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม
 2. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำความเข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระสำคัญ
 4. นักเรียนทำความเข้าใจคำชี้แจงก่อนลงมือทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แต่ละกิจกรรมไปตามลำดับขั้นตอนจนครบโดยมีคุณครูเป็นผู้ช่วยเสริมให้คำแนะนำ อธิบายแต่ละขั้นตอน ถ้ากิจกรรมใดนักเรียนอ่านไม่เข้าใจให้ถามครู ดังนี้
 - 4.1 บัตรกิจกรรมที่ 1.1
 - 4.2 ศึกษาเนื้อหาประกอบการทำกิจกรรม
 - 4.2.1 บัตรกิจกรรมที่ 1.2
 - 4.2.2 บัตรกิจกรรมที่ 1.3
 - 4.3 นำเสนอผลการทดลองเพื่ออธิบายและลงข้อสรุปร่วมกัน
 - 4.4 ขยายความรู้ร่วมกันทำกิจกรรม
 - 4.4.1 บัตรกิจกรรมที่ 1.4
 - 4.4.2 บัตรกิจกรรมที่ 1.5
 5. เมื่อศึกษาจบบทเรียนแล้วนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ใช้เวลา 10 นาที แล้วตรวจคำตอบแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยตนเอง
- ข้อสำคัญ** การตรวจดูเฉลยต้องอาศัยความซื่อสัตย์ อย่าแอบดูเฉลยนะคะ



มาตรฐานการเรียนรู้

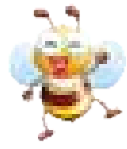
สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

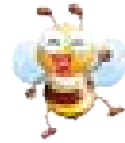
ตัวชี้วัด

1. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบไหลเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์ (ว 1.1 ม.2/1)
2. อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 1.1 ม. 2/2)

จุดประสงค์การเรียนรู้



ด้านความรู้ (K)



1. อธิบายความหมายและหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะและระบบอวัยวะของมนุษย์ได้
2. ระบุชื่ออวัยวะของมนุษย์จากภาพได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของมนุษย์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

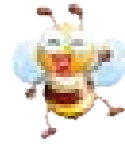
ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. สังเกตรูปร่างอวัยวะของมนุษย์ได้
2. ทดลองและสรุปผลเกี่ยวกับรูปร่างและหน้าที่ของเซลล์และเนื้อเยื่อศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อบางชนิดได้
3. วาดภาพรูปร่างโครงสร้างเซลล์และเนื้อเยื่อจากการสังเกตจากกล้องจุลทรรศน์ได้
4. เขียนแผนผังมโนทัศน์สรุปการศึกษาอวัยวะของร่างกายตามหน้าที่ ความผิดปกติและผลกระทบต่อร่างกายได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้
2. มีจิตวิทยาศาสตร์ในด้านการตั้งใจทำงาน ซื่อสัตย์ รักความพอเพียง มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ และสามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้
3. มีความคิดสร้างสรรค์และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

สาระสำคัญ



สาระสำคัญ

เซลล์เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต เซลล์ชนิดเดียวกันมารวมกันเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่างเรียกว่า **เนื้อเยื่อ** กลุ่มเนื้อเยื่อหลายชนิดที่รวมกันเพื่อทำหน้าที่จะได้**อวัยวะ** อวัยวะหลาย ๆ ชนิดมาทำหน้าที่สำคัญร่วมกัน จะได้เป็น**ระบบอวัยวะ** และระบบอวัยวะต่าง ๆ ทำงานประสานกัน ประกอบกันเป็นรูปร่างเป็นร่างกาย ระบบต่าง ๆ ในร่างกายควรได้รับการดูแลเอาใจใส่ เพื่อไม่ให้เป็นอันตรายต่อร่างกาย

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย

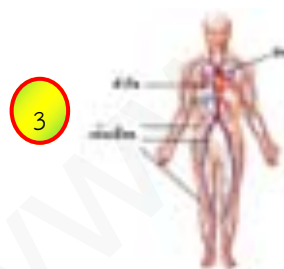
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และทำเครื่องหมาย (x) ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่ต้องการ
3. ใช้เวลาในการสอบ 10 นาที

1. ร่างกายของมนุษย์และสัตว์มีส่วนประกอบพื้นฐานคือข้อใด

- | | |
|----------|-------------------------|
| ก. สมอง | ข. ระบบหายใจ |
| ค. เซลล์ | ง. เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ |

จงตอบคำถามข้อ 2—5 โดยใช้ภาพที่กำหนดให้



2. จงเรียงหมายเลขให้ตรงกับระดับเซลล์—ระดับเนื้อเยื่อ—ระดับอวัยวะ—ระบบร่างกาย ให้ถูกต้อง

ก. 1 10 5 2

ข. 2 4 7 10

ค. 3 6 9 1

ง. 1 4 2 3

3. ลำดับการจัดระบบของร่างกายข้อใดถูกต้อง

ก. เซลล์ประสาท—เนื้อเยื่อประสาท—สมอง—ระบบประสาท

ข. หัวใจ—เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ—ระบบหายใจ—ปอด

ค. ระบบสืบพันธุ์—เซลล์ไข่—อณูทะ—อสุจิ

ง. เนื้อเยื่อบุช่องแก้ม—เนื้อเยื่อบุผิว—กระดูกแก้ม—เซลล์เนื้อเยื่อ

4. ลำดับการจัดระบบของร่างกายข้อใดถูกต้อง

ก. ระบบอวัยวะ—อวัยวะ—เนื้อเยื่อ—เซลล์

ข. อวัยวะ—เซลล์—เนื้อเยื่อ—ระบบอวัยวะ

ค. เซลล์—เนื้อเยื่อ—อวัยวะ—ระบบอวัยวะ

ง. เนื้อเยื่อ—เซลล์—ระบบอวัยวะ—อวัยวะ

5. คำกล่าวที่ว่า “เซลล์มีการปรับตัวเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง” หมายถึงอะไร

ก. เซลล์

ข. เนื้อเยื่อ

ค. อวัยวะ

ง. ระบบอวัยวะ

จงตอบคำถามข้อ 6-10 โดยใช้ภาพที่กำหนดให้

1



2



3



4



5



6



7



8



6. หมายเลขใดมีความสำคัญมากที่สุดในขณะที่นักเรียนกำลังเรียนหนังสืออย่างตั้งใจ

ก. หมายเลข 2

ข. หมายเลข 3

ค. หมายเลข 5

ง. หมายเลข 7

7. หากเพื่อนของนักเรียนเป็นคนที่ไม่ชอบรับประทานอาหารเช้าเป็นประจำ นักเรียนคิดว่าอวัยวะหมายเลขใดจะมีความผิดปกติเกิดขึ้นเป็นอันดับแรก

ก. หมายเลข 2

ข. หมายเลข 3

ค. หมายเลข 5

ง. หมายเลข 8

8. เด็กชายไพฑูรย์ แก้วกล้า มีหน้าตาเหมือนพ่อมาก นักเรียนคิดว่าเป็นผลมาจากอวัยวะหมายเลขใด

ก. หมายเลข 2

ข. หมายเลข 8

ค. หมายเลข 9

ง. หมายเลข 10

9. เด็กชายภาคภูมิอาศัยอยู่กับลุงที่สุบบุรี ปัจจุบันภาคภูมิเริ่มมีอาการไอ หายใจไม่สะดวก นักเรียนคิดว่าอวัยวะหมายเลขใดที่ได้รับผลกระทบ เพราะเหตุใด

ก. 3 เพราะทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส

ข. 5 เพราะทำหน้าที่ย่อยอาหาร

ค. 1 เพราะทำหน้าที่สูบฉีดโลหิต

ง. 2 เพราะทำหน้าที่ควบคุมการหายใจ

10. เลือดดำกับเลือดแดงมีโอกาสปนกันได้ หากอวัยวะหมายเลขใดทำงานผิดปกติ

ก. หมายเลข 1

ข. หมายเลข 6

ค. หมายเลข 8

ง. หมายเลข 10

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คะแนนที่ได้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				

ข้อ	ก	ข	ค	ง
6				
7				
8				
9				
10				

เสร็จแล้ว...

ไปทำกิจกรรมกันเลยครับ



ไปเลยครับ



บัตรกิจกรรมที่ 1.1 การวิเคราะห์ส่วนประกอบร่างกายของมนุษย์

จุดประสงค์

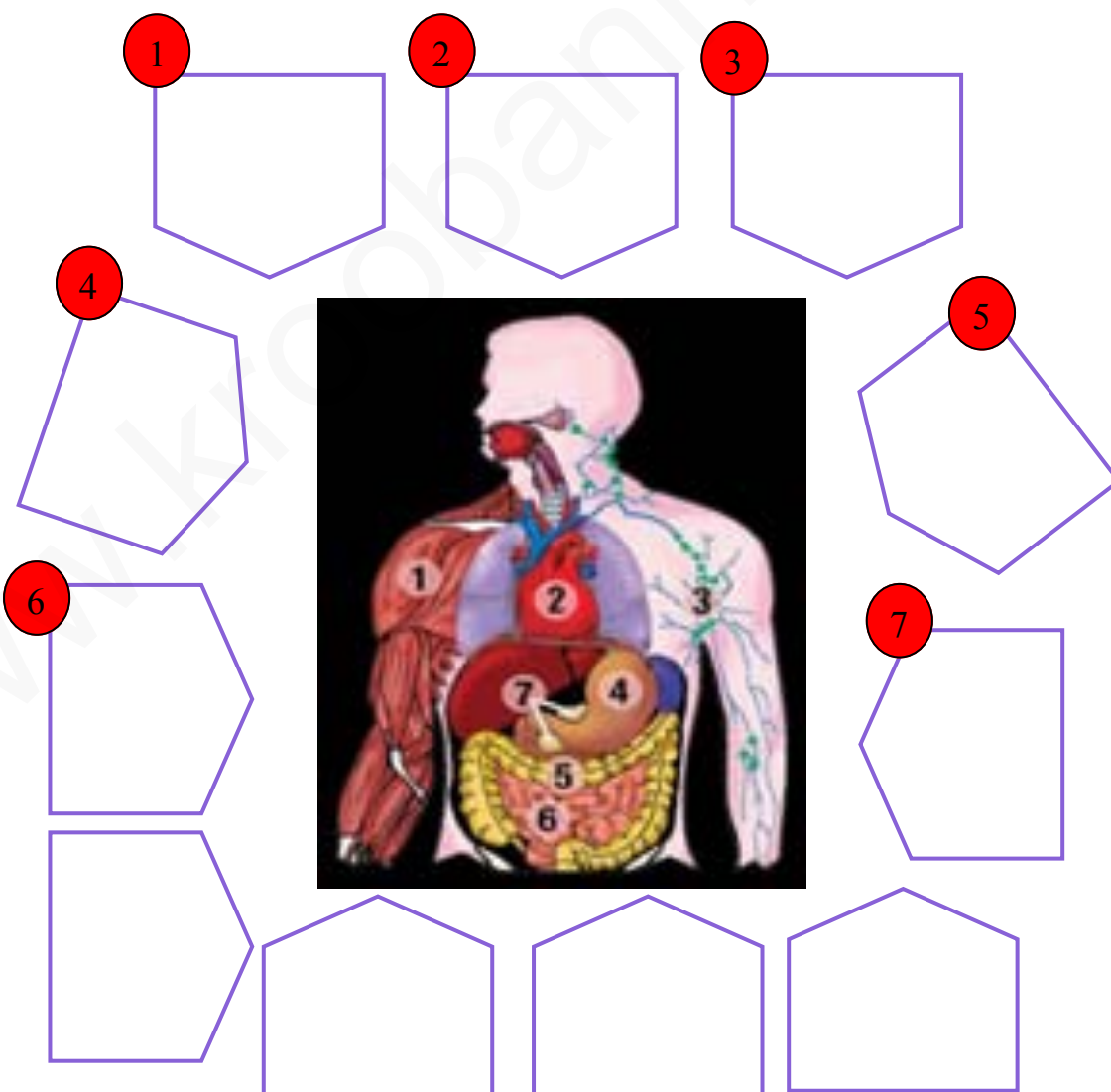
1. สังเกตรูปร่างอวัยวะของมนุษย์ได้
2. ระบุชื่ออวัยวะของมนุษย์จากภาพได้

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนสังเกตภาพอวัยวะของมนุษย์ ตั้งชื่อภาพพร้อมให้เหตุผล
2. ระดมความคิดช่วยกันเขียนส่วนประกอบร่างกายของมนุษย์ ให้ตรงกับหมายเลขที่กำหนดให้
3. หากนักเรียนสังเกตเห็นอวัยวะในภาพมากกว่าที่กำหนดให้ สามารถเขียนเพิ่มเติมได้

ชื่อภาพ.....

เหตุผล.....

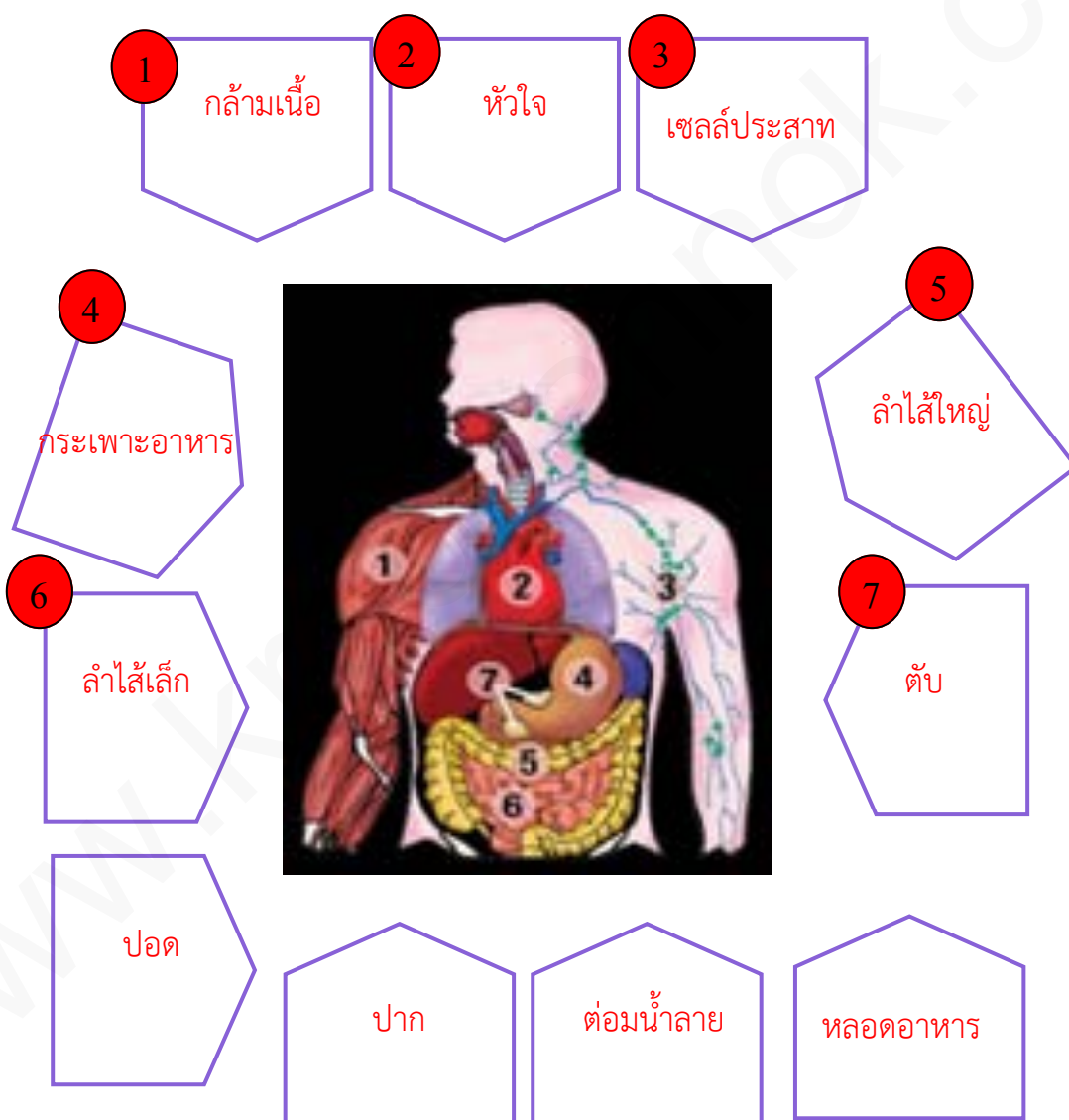


บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1.1 การวิเคราะห์ส่วนประกอบร่างกายของมนุษย์

เป็นเพียงแนวคำตอบ...คำตอบอื่น ๆ อยู่ในดุลยพินิจของครู

ชื่อภาพ.....

เหตุผล.....



การจัดระบบในร่างกาย

เซลล์ เป็นหน่วยที่เล็กที่สุด เมื่อเซลล์มีรูปร่างและหน้าที่เหมือนกันมารวมตัวกันเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เรียกว่า **เนื้อเยื่อ** และเมื่อเนื้อเยื่อต่าง ๆ มารวมกัน เรียกว่า **อวัยวะ** ซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันในแต่ละส่วนของร่างกาย หากอวัยวะต่าง ๆ ทำงานไม่ประสานกัน ร่างกายก็จะไม่สามารถดำรงอยู่ได้ ดังนั้นร่างกายจึงต้องมีการจัดระบบอวัยวะในร่างกายแต่ละส่วนให้ทำงานประสานกันเพื่อให้มนุษย์และสัตว์สามารถดำรงชีวิตอย่างปกติ



ที่มา : พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และคณะ, 2554, หน้า 10



จากภาพที่กำหนดให้สามารถจัดระบบในร่างกายตามระดับเซลล์ ระดับเนื้อเยื่อและระดับอวัยวะได้อย่างไร ?



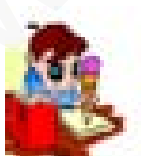
A



B



C

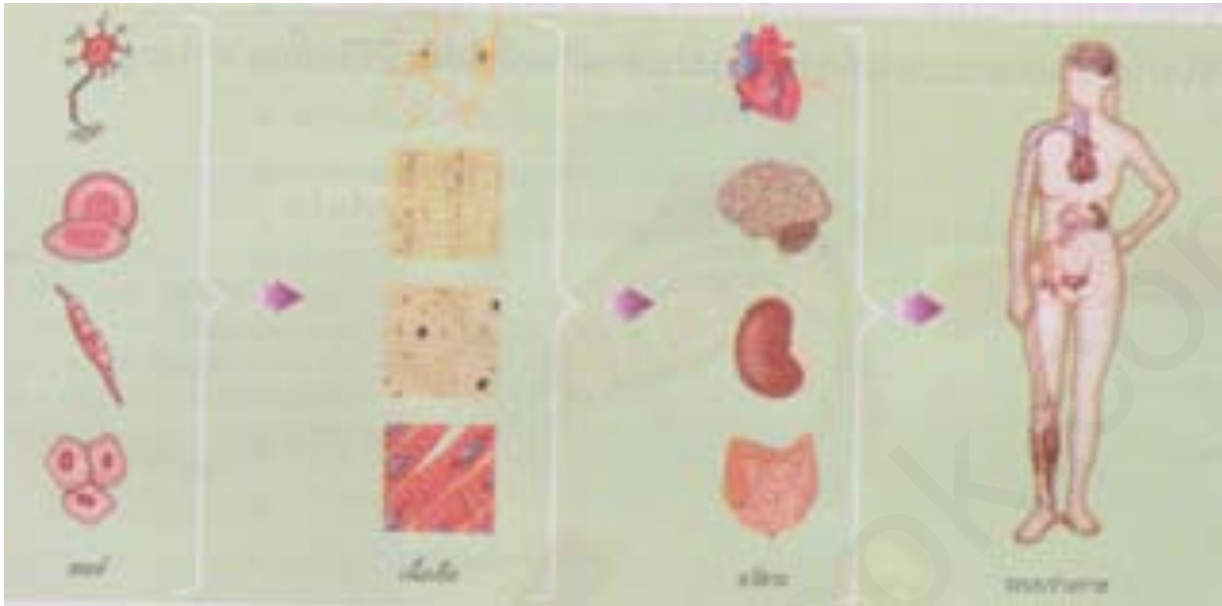


ระดับเซลล์ ได้แก่.....

ระดับเนื้อเยื่อ ได้แก่.....

ระดับอวัยวะ ได้แก่.....

ร่างกายมนุษย์ประกอบขึ้นจากเซลล์ ซึ่งเซลล์เป็นหน่วยเล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต



ที่มา : ยุพา วรรณและคณะ, 2554., หน้า 2

สำหรับการจัดระบบในร่างกายของมนุษย์ สามารถแบ่งออกได้ 4 ระดับ ดังนี้

1. ระดับเซลล์ ร่างกายของคนเราประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่าง และขนาดต่างกันไปตามหน้าที่การทำงาน เช่น

เซลล์สืบพันธุ์ (sex cell) มีหน้าที่นำข้อมูลทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ถ่ายทอดให้ลูก

เซลล์กล้ามเนื้อ (muscle cell) สามารถหดตัวและคลายตัว เพื่อทำให้อวัยวะต่าง ๆ เคลื่อนไหวได้

เซลล์ประสาท (nerve cell) ทำหน้าที่ควบคุมการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ของร่างกาย

เซลล์เม็ดเลือดแดง (red blood cell) ของมนุษย์ รูปร่างกลมแบนคล้ายลูกจัน ตรงกลางบุ๋ม มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

เซลล์เยื่อบุผิว (epithelial cell) เป็นเซลล์ที่อยู่บนผิวอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย ทั้งอวัยวะภายในและอวัยวะภายนอก

2. **ระดับเนื้อเยื่อ** คือ กลุ่มของเซลล์ที่มีรูปร่างเหมือนกันมาอยู่รวมกัน เพื่อทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ เนื้อเยื่อแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ดังนี้

2.1 เนื้อเยื่อบุผิว (epithelial tissue) คือ เนื้อเยื่อที่ห่อหุ้ม และเนื้อเยื่อที่บุอวัยวะต่าง ๆ เช่น เนื้อเยื่อบุผิวในกระเพาะอาหาร เนื้อเยื่อบุผิวในปอด เป็นต้น

2.2 เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) คือ เนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่เป็นโครงร่างของร่างกาย เช่น กระดูก (bone) กระดูกอ่อน (cartilage) และหลอดเลือด เป็นต้น

2.3 เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ (muscular tissue) ประกอบด้วยเซลล์ที่หดตัวและคลายตัวได้ จำแนกออกเป็น 3 ชนิด คือ กล้ามเนื้อลาย (skeleton muscle) กล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle) และกล้ามเนื้อหัวใจ (cardiac muscle)

2.4 เนื้อเยื่อประสาท (nervous tissue) ประกอบด้วยเซลล์ประสาทที่มีรูปร่างเฉพาะทำหน้าที่ส่งสัญญาณที่ถูกกระตุ้นไปสู่สมอง และรับคำสั่งจากสมองส่งไปสู่อวัยวะที่ถูกกระตุ้น เพื่อตอบสนองโดยการแสดงออกต่าง ๆ

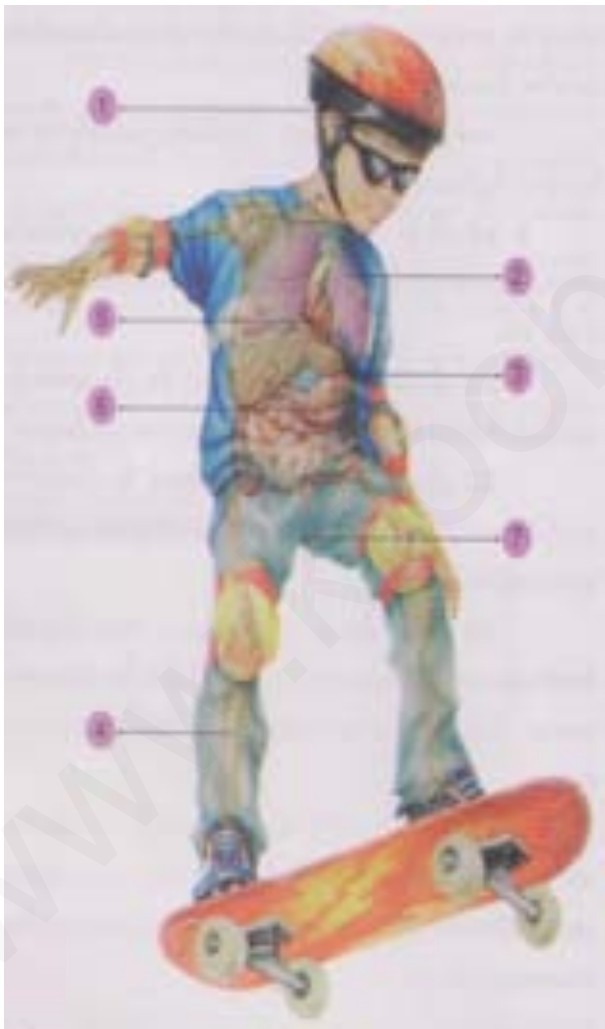


ที่มา : ยุพา วรรณและคณะ, 2554., หน้า 3

3. ระดับอวัยวะ เกิดจากเนื้อเยื่อหลายชนิดมาร่วมกันทำหน้าที่อย่างเดียวกัน ในร่างกายของมนุษย์จะประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ หลายอวัยวะ ซึ่งทำหน้าที่ประสานกัน โดยมีระบบการทำงานแตกต่างกัน หากระบบอวัยวะทั้งหมดของร่างกายทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพก็จะทำให้เราแข็งแรงและมีสุขภาพดี

4. ระดับระบบร่างกาย อวัยวะหลายชนิดทำงานประสานกันเพื่อทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ เรียกว่า ระบบร่างกาย ร่างกายของมนุษย์ประกอบด้วยระบบร่างกายหลายระบบ ซึ่งแต่ละระบบจะทำงานประสานสัมพันธ์กัน เพื่อให้เราดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างเป็นปกติ ถ้าระบบร่างกายใดทำงานผิดปกติหรือบกพร่อง จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบอื่น ๆ ในร่างกายด้วย

ภาพแสดงอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย



ที่มา : ยุพา วรยศและคณะ, 2554., หน้า 4

1. สมอง เป็นส่วนหนึ่งของระบบประสาท ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหว ศูนย์กลางของความคิด ความจำ และอารมณ์ต่าง ๆ

2. ปอด เป็นอวัยวะหนึ่งของระบบหายใจ ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ให้กับร่างกาย

3. ไต เป็นอวัยวะหนึ่งของระบบขับถ่าย ทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือด

4. กระดูก เป็นส่วนหนึ่งของระบบค้ำจุน ทำหน้าที่ช่วยพยุงและป้องกันอันตราย ช่วยในการเคลื่อนที่

5. หัวใจ เป็นส่วนหนึ่งของระบบหมุนเวียนของร่างกาย ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดให้หมุนเวียนไปทั่วร่างกาย

6. กระเพาะอาหาร เป็นส่วนหนึ่งของระบบย่อยอาหาร ทำหน้าที่คลุกเคล้าและย่อยอาหาร

7. อวัยวะเพศ เป็นส่วนหนึ่งของระบบสืบพันธุ์ ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์

การศึกษาระบบในร่างกาย

ร่างกายของคนเรา
ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่าง
และขนาดต่างกันไปตาม
หน้าที่การทำงาน

1. ระดับเซลล์



เซลล์ประสาท

ที่มา : <http://depositphotos.com/2630393/stock-photo-Nerve-cell.html>.



เซลล์ลึบพันธุ์

ที่มา : <http://www.irishhealth.com/article.html?id=13268>.



เซลล์เม็ดเลือด

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/vcafe/39253>.



เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ

เซลล์กล้ามเนื้อลาย

เซลล์กล้ามเนื้อเรียบ

ที่มา : <http://www.thaigoodview.com/node/32442>.

การจัดระบบในร่างกาย

2. ระดับเนื้อเยื่อ



เนื้อเยื่อไขมันจัดเรียงเซลล์



เนื้อเยื่อเกี่ยวพันชนิดแน่นทึบ



เนื้อเยื่อประสาท

เมื่อเซลล์มีรูปร่างและหน้าที่เหมือนกันมารวมตัวกันเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เรียกว่า **เนื้อเยื่อ**

ที่มา : <http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology1/Chapter4/Part1.html>.

การขับถ่ายในร่างกาย

เนื้อเยื่อต่าง ๆ มารวมกัน เรียกว่า
อวัยวะ ซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันใน
แต่ละส่วนของร่างกาย

3. ระดับอวัยวะ



หัวใจ

ที่มา : <http://science.howstuffworks.com/life/human-biology/heart.htm>.



ตับ

ที่มา : <http://www.scbchallenge.com/challenge2010/webboard/topic/247>.



สมอง

ที่มา : <http://know55.blogspot.com/2008/10/9.html>.



มดลูก

ที่มา : <http://life.voicetv.co.th/living/8830.html>.

บัตรกิจกรรมที่ 1.2 บอกชื่อให้หน่อย

จุดประสงค์

1. อธิบายความหมายและหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะและระบบอวัยวะของมนุษย์ได้

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาข้อความ
2. ระดมความคิดช่วยกันพิจารณาข้อความว่ามีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสิ่งใด
3. บันทึกคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1.นักเรียนมีหน้าตาเหมือนพ่อ แต่มีผมหยิกเหมือนแม่เป็นผลมาจาก ?
2.สมหญิงป่วยเป็นไข้หวัด ในขณะที่ร่างกายสมหญิงน่าจะมีเซลล์ใดมาก ?
3.ทำหน้าที่หดและคลายตัว พบเฉพาะในหัวใจ ?
4.ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมนี้ นักเรียนใช้อวัยวะส่วนใดในการคิดตอบ

คำถาม ?

5.อวัยวะที่ประกอบไปด้วย ปอด กระบังลม กระดูกซี่โครง เหมาะสมจะจัดไว้ในระบบใดของร่างกาย ?

บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1.2 บอกชื่อให้หน่อย

1. เซลล์สืบพันธุ์
2. เซลล์เม็ดเลือดขาว
3. กล้ามเนื้อหัวใจ
4. สมอง
5. ระบบหายใจ

บัตรกิจกรรมที่ 1.3 ศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อ

กลุ่มที่.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/.....

สมาชิกในกลุ่ม

- | | |
|--------|--------|
| 1..... | 2..... |
| 3..... | 4..... |
| 5..... | 6..... |

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและสรุปผลเกี่ยวกับรูปร่างและหน้าที่ของเซลล์และเนื้อเยื่อศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อบางชนิดได้
2. วาดภาพรูปร่างโครงสร้างเซลล์และเนื้อเยื่อจากการสังเกตจากกล้องจุลทรรศน์ได้

คำชี้แจง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบงานภายในกลุ่ม ประกอบด้วย ประธานกรรมการและเลขานุการ
2. นักเรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
3. อภิปรายและบันทึกตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม กำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน และกำหนดตัวแปร
3. ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนการทดลอง สังเกต บันทึกผลลงในตารางบันทึกผล
4. ศึกษาผลการทดลองที่ได้ แล้วร่วมกันอภิปราย ตอบคำถามตามบัตรกิจกรรม
5. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง รวมถึงการนำไปใช้ประโยชน์ บันทึกลงในบัตรกิจกรรม



คำถามก่อนทำกิจกรรม

1

การทดลองนี้ต้องควบคุมตัวแปรใดให้เหมือนกัน

ตอบ

.....

.....

2

เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เยื่อบุข้างแก้ม เซลล์ประสาทในเนื้อเยื่อประสาท เหมือนกัน
อย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

3

เซลล์ที่นำมาทดลองเป็นเซลล์จากอวัยวะส่วนใดของร่างกายบ้าง

ตอบ

.....

.....

.....

กำหนดปัญหา

.....

.....

ตั้งสมมติฐาน

.....

.....

กำหนดตัวแปร

ตัวแปรต้น.....

ตัวแปรตาม.....

ตัวแปรควบคุม.....

.....

วิธีดำเนินการทดลอง

1. รับแผ่นสไลด์ถาวรจากครูจำนวน 3 แผ่น ได้แก่
 - แผ่นที่ 1 เซลล์เม็ดเลือดแดง
 - แผ่นที่ 2 เนื้อเยื่อพุซังแก้ว
 - แผ่นที่ 3 เซลล์ประสาทในเนื้อเยื่อประสาท
2. เตรียมกล้องจุลทรรศน์
3. นำสไลด์แผ่นที่ 1 มาตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์
4. ทำตามข้อ 3 แต่เปลี่ยนเป็นสไลด์แผ่นที่ 2
5. ทำตามข้อ 3 แต่เปลี่ยนเป็นสไลด์แผ่นที่ 3
6. วาดภาพเซลล์ตามที่นักเรียนเห็นจากสไลด์ทั้ง 3 แผ่น และบันทึกผล

วัสดุอุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์กลุ่มละ 1 เครื่อง
2. แผ่นสไลด์ถาวรกลุ่มละ 3 แผ่น

ตารางบันทึกผลการทดลอง

เซลล์	ลักษณะที่สังเกตจากกล้องจุลทรรศน์	
	ภาพวาดรูปร่าง	หน้าที่
เซลล์เม็ดเลือดแดง	
เซลล์เยื่อพุซังแก้ว	
เซลล์เนื้อเยื่อประสาท	

วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

การนำไปใช้ประโยชน์

.....

.....

.....

.....

.....



1

โครงสร้างของเซลล์สัมพันธ์กับหน้าที่ของเซลล์หรือไม่ อย่างไร จงอธิบาย

ตอบ

.....

.....

.....

2

จงยกตัวอย่างเซลล์ที่มีการปรับตัวเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่างมาให้มากที่สุด

ตอบ

.....

.....

.....

บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1.3 ศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อ



คำถามก่อนทำกิจกรรม

1 การทดลองนี้ต้องควบคุมตัวแปรใดให้เหมือนกัน

ตอบ

ชนิดของเซลล์ที่นำมาศึกษา

2 เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เยื่อบุช่องปาก เซลล์ประสาทในเนื้อเยื่อประสาท เหมือนกันอย่างไร

ตอบ เซลล์เม็ดเลือดแดงอยู่ในระดับเซลล์ ส่วนเซลล์เยื่อบุช่องปากและเซลล์ประสาทในเนื้อเยื่อประสาทจัดอยู่ในระดับเนื้อเยื่อเหมือนกัน ทำหน้าที่เฉพาะอย่าง

คำตอบอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

3 เซลล์ที่นำมาทดลองเป็นเซลล์จากอวัยวะส่วนใดของร่างกายบ้าง

ตอบ เซลล์เม็ดเลือดมาจากอวัยวะส่วนทั่ว ๆ ไปของร่างกาย

เซลล์เยื่อบุช่องปากมาจากอวัยวะในช่องปาก

เซลล์ประสาทในเนื้อเยื่อประสาทมาจากอวัยวะส่วนทั่ว ๆ ไปของร่างกาย

เรื่องหมู ๆ จ้า...



กำหนดปัญหา

เพื่อศึกษารูปร่างและหน้าที่เซลล์และเนื้อเยื่อ

คำตอบอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

ตั้งสมมติฐาน

ถ้าเซลล์และเนื้อเยื่อต่างชนิดกัน ย่อมมีรูปร่างและหน้าที่แตกต่างกัน

กำหนดตัวแปร

ตัวแปรต้น.....เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เยื่อบุช่องแก้ม เซลล์ประสาทในเนื้อเยื่อประสาท

ตัวแปรตาม.....รูปร่างและหน้าที่ของเซลล์

ตัวแปรควบคุม.....อุปกรณ์การทดลอง ชนิดของเซลล์ จำนวนสไลด์

วิธีดำเนินการทดลอง

1. รับแผ่นสไลด์ถาวรจากครูจำนวน

3 แผ่น ได้แก่

- แผ่นที่ 1 เซลล์เม็ดเลือดแดง
- แผ่นที่ 2 เนื้อเยื่อขี้ช้างแก้ว
- แผ่นที่ 3 เซลล์ประสาทในเนื้อเยื่อประสาท

2. เตรียมกล้องจุลทรรศน์

3. นำสไลด์แผ่นที่ 1 มาตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

4. ทำตามข้อ 3 แต่เปลี่ยนเป็นสไลด์แผ่นที่ 2

5. ทำตามข้อ 3 แต่เปลี่ยนเป็นสไลด์แผ่นที่ 3



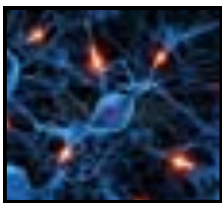
6. วาดภาพเซลล์ตามที่นักเรียนเห็นจากสไลด์ทั้ง 3 แผ่น และบันทึกผล

วัสดุอุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์กลุ่มละ 1 เครื่อง

2. แผ่นสไลด์ถาวรกลุ่มละ 3 แผ่น

ตารางบันทึกผลการทดลอง

เซลล์	ลักษณะที่สังเกตจากกล้องจุลทรรศน์	
	ภาพวาดรูปร่าง	หน้าที่
เซลล์เม็ดเลือดแดง		ลำเลียงแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์.....
เซลล์เยื่อขี้ช้างแก้ว		หล่อหุ้มและนอวัยวะภายในกระพุ้ง.....
เซลล์เนื้อเยื่อประสาท		ส่งสัญญาณที่ถูกกระตุ้นไปสู่สมอง..... และรับคำสั่งจากสมองส่งกลับไป..... ยังอวัยวะที่ถูกกระตุ้นเพื่อ..... ตอบสนองโดยการแสดงพฤติกรรม.....

ภาพวาดขึ้นอยู่กับผลการทดลองของนักเรียน

วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

เซลล์และเนื้อเยื่อต่างชนิดกัน มีรูปร่างและหน้าที่แตกต่างกัน ได้แก่

เซลล์เม็ดเลือดแดง มีรูปร่างกลมแบน มีหน้าที่ลำเลียงแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

เซลล์เยื่อบุช่องปาก มีหน้าที่ห่อหุ้มและบุช่องปาก

เซลล์ประสาทในเนื้อเยื่อประสาท มีหน้าที่ส่งสัญญาณที่ถูกกระตุ้นไปสู่สมอง และรับคำสั่งจากสมองส่งกลับไปยังอวัยวะที่ถูกกระตุ้นเพื่อตอบสนองโดยการแสดงพฤติกรรม

การนำไปใช้ประโยชน์

เมื่อทราบรูปร่างและหน้าที่ของเซลล์เนื้อเยื่อแต่ละชนิดแล้ว สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อดูแลเอาใจใส่ให้ระบบต่าง ๆ ทำงานได้อย่างปกติ

คำตอบอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน



คำถามหลังทำกิจกรรม

1

โครงสร้างของเซลล์สัมพันธ์กับหน้าที่ของเซลล์หรือไม่ อย่างไร จงอธิบาย

ตอบ โครงสร้างของเซลล์มีความสัมพันธ์กับหน้าที่ของเซลล์ กล่าวคือ เซลล์เม็ดเลือดแดง มีรูปร่างกลมแบน ไม่มีนิวเคลียสเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส เซลล์เยื่อบุช่องปาก เป็นเยื่อบาง ๆ เพื่อห่อหุ้มและบุอวัยวะ เซลล์ประสาทมีรูปร่างเฉพาะ เพื่อทำหน้าที่รับความรู้สึก ส่งการและประสานงานในการแสดงพฤติกรรม

2

จงยกตัวอย่างเซลล์ที่มีการปรับตัวเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่างมาให้มากที่สุด

ตอบ ตัวอย่างเช่น กล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อหัวใจ

คำตอบอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

บัตรกิจกรรมที่ 1.4 สื่อสารด้วยผังกราฟิก

จุดประสงค์

1. เขียนแผนผังมโนทัศน์สรุปการศึกษาอวัยวะของร่างกายตามหน้าที่ ความผิดปกติและผลกระทบต่อร่างกายได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของมนุษย์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

คำชี้แจง

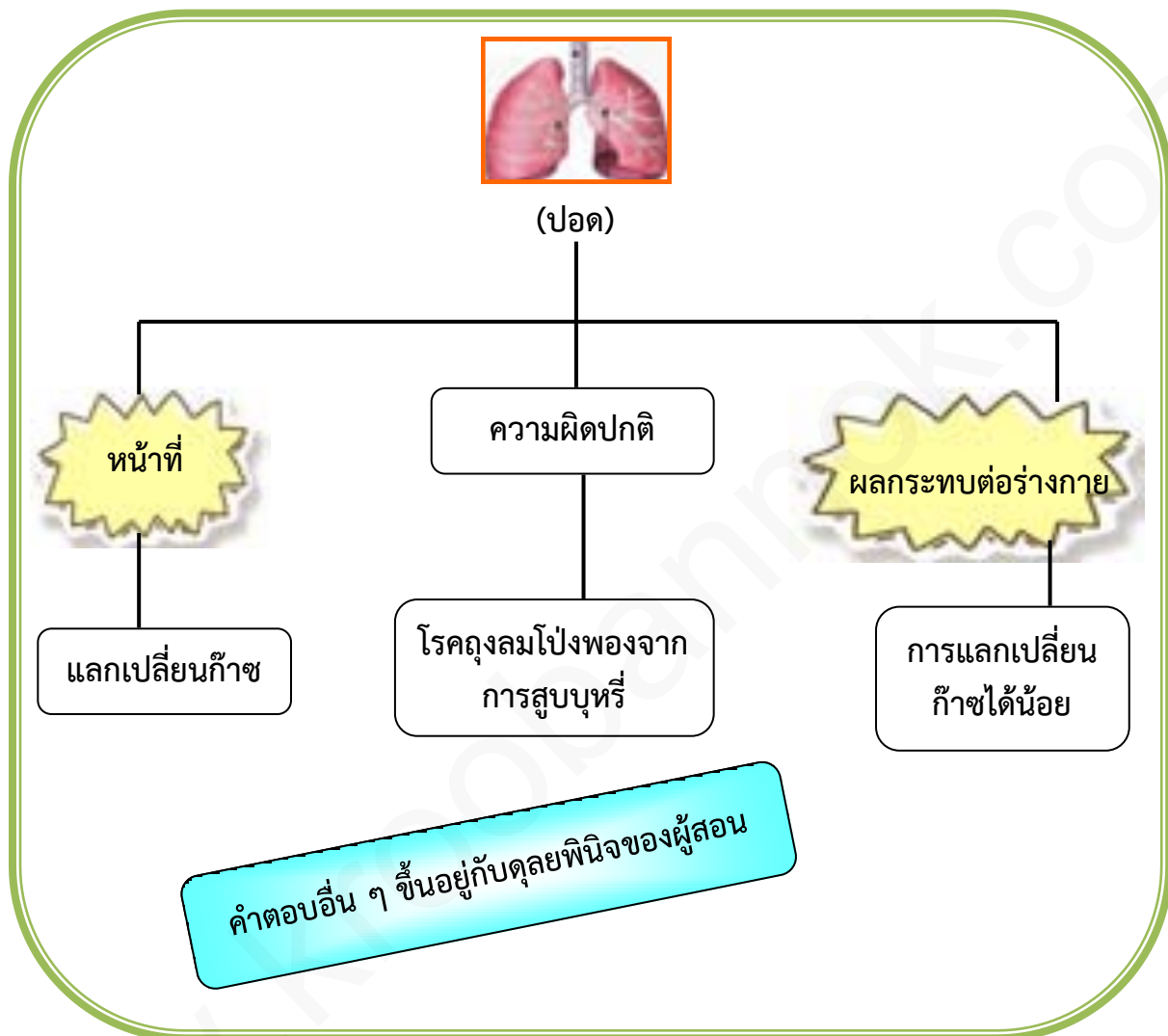
1. ให้นักเรียนเลือกศึกษาอวัยวะของร่างกายมา 1 อวัยวะ
2. สรุปเป็นแผนผังความคิดในหัวข้อหน้าที่ ความผิดปกติและผลกระทบต่อร่างกาย

คำถามท้ายกิจกรรม

เพื่อให้ระบบต่าง ๆ ในร่างกายทำงานประสานสัมพันธ์กันอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนจะมีวิธีปฏิบัติตนอย่างไร

ตอบ

บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1.4 สื่อสารด้วยผังกราฟิก



คำถามท้ายกิจกรรม

เพื่อให้ระบบต่าง ๆ ในร่างกายทำงานประสานสัมพันธ์กันอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนจะมีวิธีปฏิบัติตนอย่างไร

ตอบ ...ดูแลสุขภาพตัวเองให้แข็งแรงด้วยการรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ครบ 5 หมู่
ออกกำลังกายสม่ำเสมอ ไม่ดื่มสุรา หรือของมีเมาต่าง ๆ รวมทั้งพักผ่อนให้เพียงพอ

บรรณานุกรมที่ 1.5 สื่อสารด้วยความ

จุดประสงค์

1. อธิบายความหมายและหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะและระบบอวัยวะของมนุษย์ได้

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนจดหมายบอกเพื่อนต่างกลุ่ม เกี่ยวกับการจัดระบบร่างกายที่นักเรียนเข้าใจความยาวไม่เกิน 10 บรรทัด ด้วยภาษาเพื่อนที่สุภาพ
2. นำเสนอจดหมายเพื่อนหน้าชั้นเรียน
3. จัดป้ายนิเทศความรู้จากจดหมายที่แต่ละคนเขียน

[illegible]

บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1.5 สื่อสารด้วยข้อความ

จุดประสงค์

1. อธิบายความหมายและหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะและระบบอวัยวะของมนุษย์ได้

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนจดหมายบอกเพื่อนต่างกลุ่ม เกี่ยวกับการจัดระบบร่างกายที่นักเรียนเข้าใจความยาวไม่เกิน 10 บรรทัด ด้วยภาษาเพื่อนที่สุภาพ
2. นำเสนอจดหมายเพื่อนหน้าชั้นเรียน
3. จัดป้ายนิเทศความรู้จากจดหมายที่แต่ละคนเขียน

การจัดระบบร่างกาย เริ่มจากหน่วยที่เล็กที่สุด คือ เซลล์ เมื่อเซลล์มีรูปร่างและหน้าที่เหมือนกันมารวมตัวกันเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เรียกว่า เนื้อเยื่อ และเมื่อเนื้อเยื่อต่าง ๆ มารวมกัน เรียกว่า อวัยวะ ซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันในแต่ละส่วนของร่างกาย หากอวัยวะต่าง ๆ ทำงานไม่ประสานกัน ร่างกายก็จะไม่สามารถดำรงอยู่ได้ ดังนั้นร่างกายจึงต้องมีการจัดระบบอวัยวะในร่างกายแต่ละส่วนให้ทำงานประสานกันเพื่อให้มนุษย์และสัตว์สามารถดำรงชีวิตอย่างปกติ

คำตอบอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

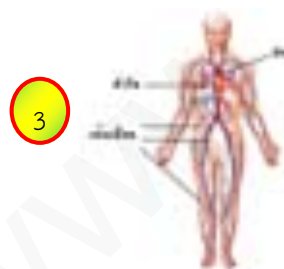
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และทำเครื่องหมาย (x) ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่ต้องการ
3. ใช้เวลาในการสอบ 10 นาที

1. ร่างกายของมนุษย์และสัตว์มีส่วนประกอบพื้นฐานคือข้อใด
 - ก. สมอ
 - ข. ระบบหายใจ
 - ค. เซลล์
 - ง. เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ

จงตอบคำถามข้อ 2-5 โดยใช้ภาพที่กำหนดให้



2. คำกล่าวที่ว่า “เซลล์มีการปรับตัวเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง” หมายถึงอะไร

ก. เซลล์

ข. เนื้อเยื่อ

ค. อวัยวะ

ง. ระบบอวัยวะ

3. ลำดับการจัดระบบของร่างกายข้อใดถูกต้อง

ก. เซลล์ประสาท—เนื้อเยื่อประสาท—สมอง—ระบบประสาท

ข. หัวใจ—เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ—ระบบหายใจ—ปอด

ค. ระบบสืบพันธุ์—เซลล์ไข่—อณูทะ—อสุจิ

ง. เนื้อเยื่อบุช่องแก้ม—เนื้อเยื่อบุผิว—กระพุ้งแก้ม—เซลล์เนื้อเยื่อ

4. ลำดับการจัดระบบของร่างกายข้อใดถูกต้อง

ก. ระบบอวัยวะ—อวัยวะ—เนื้อเยื่อ—เซลล์

ข. อวัยวะ—เซลล์—เนื้อเยื่อ—ระบบอวัยวะ

ค. เซลล์—เนื้อเยื่อ—อวัยวะ—ระบบอวัยวะ

ง. เนื้อเยื่อ—เซลล์—ระบบอวัยวะ—อวัยวะ

5. จงเรียงหมายเลขให้ตรงกับระดับเซลล์—ระดับเนื้อเยื่อ—ระดับอวัยวะ—ระบบร่างกาย ให้ถูกต้อง

ก. 1 10 5 2

ข. 2 4 7 10

ค. 3 6 9 1

ง. 1 4 2 3

จงตอบคำถามข้อ 6-10 โดยใช้ภาพที่กำหนดให้

1



2



3



4



5



6



7



8



6. เด็กชายไพฑูรย์ แก้วกล้า มีหน้าตาเหมือนพ่อมาก นักเรียนคิดว่าเป็นผลมาจากอวัยวะหมายเลขใด

- ก. หมายเลข 2
ค. หมายเลข 9

- ข. หมายเลข 8
ง. หมายเลข 10

7. หมายเลขใดมีความสำคัญมากที่สุดในขณะที่นักเรียนกำลังเรียนหนังสืออย่างตั้งใจ

- ก. หมายเลข 2
ค. หมายเลข 5

- ข. หมายเลข 3
ง. หมายเลข 7

8. เลือดดำกับเลือดแดงมีโอกาสปนกันได้ หากอวัยวะหมายเลขใดทำงานผิดปกติ

- ก. หมายเลข 1
ค. หมายเลข 8

- ข. หมายเลข 6
ง. หมายเลข 10

9. หากเพื่อนของนักเรียนเป็นคนที่ไม่ชอบรับประทานอาหารเช้าเป็นประจำ นักเรียนคิดว่าอวัยวะหมายเลขใดจะมีความผิดปกติเกิดขึ้นเป็นอันดับแรก

- ก. หมายเลข 2
ค. หมายเลข 5

- ข. หมายเลข 3
ง. หมายเลข 8

10. เด็กชายภาคภูมิอาศัยอยู่กับลุงที่สุบบุรี ปัจจุบันภาคภูมิเริ่มมีอาการไอ หายใจไม่สะดวก นักเรียนคิดว่าอวัยวะหมายเลขใดที่ได้รับผลกระทบ เพราะเหตุใด

- ก. 3 เพราะทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส
ค. 1 เพราะทำหน้าที่สูบน้ำจืดโลหิต

- ข. 5 เพราะทำหน้าที่ย่อยอาหาร
ง. 2 เพราะทำหน้าที่ควบคุมการหายใจ

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คะแนนที่ได้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				

ข้อ	ก	ข	ค	ง
6				
7				
8				
9				
10				

เก่งมากเลยครับ

ที่หนึ่งเลยครับ



บัตรเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

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

เก่งจังเลย...ถูกหมดเลย





บรรณานุกรม



- ถนัด ศรีบุญเรืองและคณะ. (2554). สื่อการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชุดลัทธิมาตรฐาน หลักสูตรแกนกลาง วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และคณะ. (2554). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- พัชรินทร์ แสนพลเมือง. (2554). แบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ม.2 ตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ยุพา วรยศและคณะ. (2554). คู่มือครู ใช้ประกอบการสอนร่วมกับหนังสือเรียน ฉบับ อญ. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- _____. (2554). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

ที่มาของภาพจากเว็บไซต์

- กระเพาะอาหาร : <http://www.feidathai.com/?name=knowledge&file=readknowledge&id=49>.
- เซลล์กล้ามเนื้อลาย : <http://www.thaigoodview.com/node/32442>.
- เซลล์เม็ดเลือดขาว : <http://www.vcharkarn.com/vcafe/39253>.
- เซลล์สืบพันธุ์ : <http://www.irishhealth.com/article.html?id=13268>.
- เซลล์อสุจิ : https://www.facebook.com/knowledge2U?ref=stream&hc_location=timeline&filter=1.
- ตับ : <http://www.scbchallenge.com/challenge2010/webboard/topic/247>.
- เนื้อเยื่อบุผิว : <http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology1/Chapter4/Part1.html>.
- ปอด : http://lms.thaicyberu.go.th/officialtcu/main/advcourse/presentstu/course/bk521/006suthisa/_3.html
- ระบบร่างกายมนุษย์ : http://krumax-pk.blogspot.com/2009/12/blog-post_4726.html.
- ระบบร่างกายมนุษย์ : http://www.bwc.ac.th/e-learning/keerarat/content_01.html.



บรรณานุกรม (ต่อ)



รังไข่ : <http://life.voicetv.co.th/living/8830.html>.

ลำไส้ : <http://digestion.net78.net/UT7.htm>.

สมอง : <http://know55.blogspot.com/2008/10/9.html>.

Heart : <http://science.howstuffworks.com/life/human-biology/heart.htm>.

Kidney : <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/kidneydiseases.html>.

Nerve cell : <http://depositphotos.com/2630393/stock-photo-Nerve-cell.html>.