

**ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องรายวิชา  
ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้**

รายวิชา ชีววิทยา4 รหัสวิชา ว32244 เวลา 60 ชั่วโมง  
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

| สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม                                                                                                                                                                                                                                                                                | ผลการเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                 | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | สาระการเรียนรู้แกนกลาง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ชีววิทยา</b><br>4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | 1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์ที่ไม่มีทางเดินอาหาร สัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์ และสัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์<br>2. สังเกต อธิบาย การกินอาหารของไฮดรา และ พลาณาเรีย | 1. อธิบายการย่อยอาหารของจุลินทรีย์และของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวได้<br>2. อธิบายโครงสร้างและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์ที่ไม่มีทางเดินอาหาร สัตว์ที่มีทางเดินอาหาร ไม่สมบูรณ์ และสัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ได้<br>3. เปรียบเทียบโครงสร้างและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์ที่ไม่มีทางเดินอาหาร สัตว์ที่มีทางเดิน อาหารไม่สมบูรณ์ และสัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ได้ | รา มีการปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยอาหารนอกเซลล์ส่วนอะมีบาและพารามีเซียมมีการย่อยอาหารภายในพุดแควคิวโอลโดยเอนไซม์ในไลโซโซม ฟองน้ำ ไม่มีทางเดินอาหารแต่จะมีเซลล์พิเศษทำหน้าที่จับอาหารเข้าสู่เซลล์แล้วย่อยภายในเซลล์โดยเอนไซม์ในไลโซโซม ไฮดราและพลาณาเรีย มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์จะกินอาหารและขับกากอาหารออกทางเดียวกัน<br>ไส้เดือนดิน แมลง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังส่วนใหญ่และสัตว์มีกระดูกสันหลังจะมีทางเดินอาหารสมบูรณ์ |

| สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม | ผลการเรียนรู้                                                                                                                   | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                         | สาระการเรียนรู้แกนกลาง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | 3. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และกระบวนการย่อยอาหาร และการดูดซึมสารอาหารภายใน ระบบย่อยอาหารของมนุษย์                      | 4. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่และกระบวนการย่อยอาหาร และการดูดซึมสารอาหารภายในระบบย่อยอาหารของมนุษย์ได้<br>5. อธิบายความผิดปกติของทางเดินอาหารในมนุษย์ได้ | การย่อยอาหารของมนุษย์ประกอบด้วย การย่อยเชิงกลโดยการบดอาหารให้มีขนาดเล็กลง และการย่อยทางเคมีโดยเอนไซม์ในทางเดินอาหาร ทำให้โมเลกุลของอาหารมีขนาดเล็กจนเซลล์สามารถดูดซึมและนำไปใช้ได้ การย่อยอาหารของมนุษย์เกิดขึ้นที่ช่องปาก กระเพาะอาหาร และลำไส้เล็กสารอาหารที่ย่อยแล้ว วิตามินบางชนิด และธาตุอาหารจะถูกดูดซึมที่วิลลัสเข้าสู่หลอดเลือดฝอย แล้วผ่านตับก่อนเข้าสู่หัวใจ ส่วนสารอาหารประเภทลิพิดและวิตามินที่ละลายในไขมันจะถูกดูดซึมเข้าสู่หลอดเลือดฝอยอาหารที่ไม่ถูกย่อยหรือย่อยไม่ได้จะเคลื่อนต่อไปยังลำไส้ใหญ่ น้ำธาตุอาหาร และวิตามินบางส่วนดูดซึมเข้าสู่ผนังลำไส้ใหญ่ ที่เหลือเป็นกากอาหารจะถูกกำจัดออกทางทวารหนัก |
|                          | 4. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สของพองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง ปลา กบ และนก | 6. อธิบายโครงสร้างที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และของสัตว์ได้<br>7. อธิบายโครงสร้างของปอดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมได้                   | ไส้เดือนดินมีการแลกเปลี่ยนแก๊สผ่านเซลล์บริเวณผิวหนังที่เปียกชื้น<br>แมลงมีการแลกเปลี่ยนแก๊สโดยผ่านทางท่อลมซึ่งแตกแขนงเป็นท่อลมฝอย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม | ผลการเรียนรู้                                                                                                                                                                | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | สาระการเรียนรู้แกนกลาง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | 5. สังเกต และอธิบายโครงสร้างของปอดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม                                                                                                                  | 8. เปรียบเทียบโครงสร้างที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์ต่าง ๆ ได้                                                                                                                                                                                                                                                                  | ปลาเป็นสัตว์น้ำมีการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ละลายอยู่ในน้ำผ่านเหงือก<br>สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกใช้ปอดและผิวหนังในการแลกเปลี่ยนแก๊ส<br>สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมอาศัยปอดในการแลกเปลี่ยนแก๊ส                                                                                                                                                                                                                                              |
|                          | 6. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส และกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของมนุษย์<br><br>7. อธิบายการทำงานของปอด และทดลองวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจออกของมนุษย์ | 1. อธิบายโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของมนุษย์ได้<br>2. อธิบายการแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณปอดและบริเวณเซลล์ต่าง ๆ ได้<br>3. อธิบายกลไกการหายใจเข้าและหายใจออกได้<br>4. อธิบายกลไกการควบคุมการหายใจได้<br>5. อธิบายและเปรียบเทียบอัตราการหายใจของสัตว์ต่าง ๆ ได้<br>6. อธิบายความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับปอดและโรกระบบทางเดินหายใจได้ | ทางเดินหายใจของมนุษย์ประกอบด้วยช่องจมูกโพรงจมูก คอหอย กล่องเสียง ท่อลม หลอดลมและถุงลมในปอด<br>ปอดเป็นบริเวณที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างถุงลมกับหลอดเลือดฝอย และบริเวณเซลล์ของเนื้อเยื่อต่าง ๆ มีการแลกเปลี่ยนแก๊ส โดยการแพร่ผ่านหลอดเลือดฝอยเช่นกัน<br><br>การหายใจเข้าและการหายใจออกเกิดจากการเปลี่ยนแปลงความดันของอากาศภายในปอดโดยการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างกระดูกซี่โครง และควบคุมโดยสมองส่วนพอนส์และเมดัลลาลาออบลองกาตา |

| สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม | ผลการเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                 | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | สาระการเรียนรู้แกนกลาง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <p>8. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด</p> <p>9. สังเกตและอธิบายทิศทางการไหลของเลือดและการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในทางปลา และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหลอดเลือดกับความเร็วในการไหลของเลือด</p> | <p>1. อธิบายระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดได้</p> <p>2. เปรียบเทียบความแตกต่างของระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดได้</p> <p>3. อธิบายเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดในสัตว์ชนิดต่างๆได้</p> <p>4. อธิบายทิศทางการไหลของเลือดและการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในทางปลาได้</p> <p>5. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหลอดเลือดกับความเร็วในการไหลของเลือดในทางปลาได้</p> | <p>สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์ที่มีโครงสร้างร่างกายไม่ซับซ้อนมีการลำเลียงสารต่าง ๆ โดยการแพร่ระหว่างเซลล์กับสิ่งแวดล้อม</p> <p>สัตว์ที่มีโครงสร้างร่างกายซับซ้อนจะมีการลำเลียงสารโดยระบบหมุนเวียนเลือด ซึ่งประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด ระบบหมุนเวียนเลือดมี 2 แบบ คือ ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดพบในสัตว์จำพวกหอย แมลง กุ้ง ส่วนระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดพบในไส้เดือนดินและสัตว์มีกระดูกสันหลัง</p> |
|                          | <p>10. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในมนุษย์</p> <p>11. สังเกตและอธิบายโครงสร้างหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทิศทางการไหลของเลือดผ่านหัวใจ ของมนุษย์และเขียนแผนผังสรุป การหมุนเวียนเลือดของมนุษย์</p>                                        | <p>1. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของหัวใจได้</p> <p>2. อธิบายทิศทางการไหลของเลือดผ่านหัวใจของมนุษย์ได้</p> <p>3. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของหลอดเลือดได้</p> <p>4. เปรียบเทียบความแตกต่างของหลอดเลือดแดง หลอดเลือดดำ และหลอดเลือดฝอยได้</p>                                                                                                                                                               | <p>ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด ซึ่งเลือดไหลเวียนอยู่เฉพาะในหลอดเลือดหัวใจมีเอเตรียมทำหน้าที่รับเลือดเข้าสู่หัวใจ และเวนทริเคิลทำหน้าที่สูบฉีดเลือดออกจากหัวใจโดยมีลิ้นกั้นระหว่างเอเตรียมกับเวนทริเคิล และระหว่างเวนทริเคิลกับหลอดเลือดที่นำเลือดออกจากหัวใจ</p>                                                                                                                                                              |

| สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม | ผลการเรียนรู้                                                                                                                                                            | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                          | สาระการเรียนรู้แกนกลาง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                | <p>เลือดออกจากหัวใจทางหลอดเลือดเออตาอาร์เตอรีอาร์เตอรีโอล หลอดเลือดฝอย เวนูล เวนและเวนาคาวา แล้วเข้าสู่หัวใจ ขณะที่หัวใจบีบตัวสูบน้ำเลือด ทำให้เกิดความดันเลือดและชีพจร สภาพการทำงานของร่างกาย อายุและเพศของมนุษย์เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความดันเลือดและชีพจร</p>                                                                                                                                                                          |
|                          | <p>12. สืบค้นข้อมูล ระบุความแตกต่างของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เพลตเลต และ พลาสมา</p> <p>13. อธิบายหมู่เลือดและหลักการให้และรับเลือดในระบบ ABO และระบบ Rh</p> | <p>1. อธิบายลักษณะหน้าที่ของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เพลตเลต และพลาสมาได้</p> <p>2. อธิบายหมู่เลือดและหลักการให้เลือดในระบบ ABO และ Rh ได้</p> <p>3. ระบุความแตกต่างของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เพลตเลต และพลาสมาได้</p> | <p>เลือดมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่างๆ เพลตเลตและพลาสมา ซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกัน หมู่เลือดของมนุษย์จำแนกตามระบบ ABO ได้เป็น เลือดหมู่ A B AB และ O ซึ่งเรียกชื่อตามชนิด ของแอนติเจนที่เยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดง และจำแนกตามระบบ Rh ได้เป็น เลือดหมู่Rh+ และ Rh- การให้และรับเลือดมีหลักว่า แอนติเจน ของผู้ให้ต้องไม่ตรงกับแอนติบอดีของผู้รับ และ การให้และรับเลือดที่เหมาะสมที่สุดคือ ผู้ให้ และผู้รับควรมีเลือดหมู่ตรงกัน</p> |

| สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม | ผลการเรียนรู้                                                                                                                 | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                               | สาระการเรียนรู้แกนกลาง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <p>14. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับสวนประกอบและหน้าที่ของน้ำเหลือง รวมทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของ หลอดน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลือง</p> | <p>1. อธิบายลักษณะและหน้าที่ของน้ำเหลือง หลอดน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลืองได้</p> <p>2. อธิบายความสัมพันธ์ของระบบน้ำเหลืองและระบบหมุนเวียนเลือดได้</p> | <p>ของเหลวที่ซึมผ่านผนังหลอดเลือดฝอยออกมาอยู่ระหว่างเซลล์เรียกว่าน้ำเหลือง ทำหน้าที่หล่อเลี้ยงเซลล์และสามารถแพร่เข้าสู่หลอดน้ำเหลืองฝอย ซึ่งต่อมาหลอดน้ำเหลืองฝอยจะรวมกันมีขนาดใหญ่ขึ้นและเปิดเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือดที่หลอดเลือดเวนใกล้หัวใจ</p> <p>ระบบน้ำเหลืองประกอบด้วยน้ำเหลืองหลอดน้ำเหลืองและต่อมน้ำเหลือง โดยทำหน้าที่นำน้ำเหลืองกลับเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือดต่อมน้ำเหลืองเป็นท่อยูของเซลล์เม็ดเลือดขาวทำหน้าที่ทำลายสิ่งแปลกปลอมที่ลำเลียงมากับน้ำเหลือง</p> |

| สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม | ผลการเรียนรู้                                                                                           | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                              | สาระการเรียนรู้แกนกลาง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <p>15. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบกลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะ</p> | <p>1. อธิบายกลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบจำเพาะและแบบไม่จำเพาะได้</p> <p>2. เปรียบเทียบกลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะได้</p> | <p>เลือดมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่างๆ เฟลตเลต และพลาสมา ซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกัน</p> <p>หมู่เลือดของมนุษย์จำแนกตามระบบ ABO ได้เป็น เลือดหมู่ A B AB และ O ซึ่งเรียกชื่อตามชนิด ของแอนติเจนที่เยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดง และจำแนกตามระบบ Rh ได้เป็น</p> <p>เลือดหมู่Rh+ และ Rh- การให้และรับเลือดมีหลักว่า แอนติเจน ของผู้ให้ต้องไม่ตรงกับแอนติบอดีของผู้รับ และ การให้และรับเลือดที่เหมาะสมที่สุดคือ ผู้ให้ และผู้รับควรมีเลือดหมู่ตรงกัน</p> |

| สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม | ผลการเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                      | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                                  | สาระการเรียนรู้แกนกลาง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <p>16. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบ การสร้างภูมิคุ้มกันก่อเองและภูมิคุ้มกัน รับมา</p> <p>17. สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับ ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันที่ทำให้ เกิดเอดส์ภูมิแพ้การสร้างภูมิต้านทานต่อ เนื้อเยื่อตนเอง</p> | <p>1. อธิบายการสร้างภูมิคุ้มกันก่อเองหรือ ภูมิคุ้มกันแบบรับมาได้</p> <p>2. อธิบายความผิดปกติของระบบ ภูมิคุ้มกันได้</p> <p>3. เปรียบเทียบกลไกการต่อต้านหรือ ทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบจำเพาะและ แบบไม่จำเพาะได้</p> <p>4. เปรียบเทียบการสร้างภูมิคุ้มกันขึ้นเอง และภูมิคุ้มกันแบบรับมาได้</p> | <p>การสร้างภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะของ ร่างกาย มี 2 แบบ คือ ภูมิคุ้มกันก่อเอง และภูมิคุ้มกันรับมา การได้รับวัคซีนหรือ ทอกซอยด์เป็นตัวอย่างของภูมิคุ้มกันก่อเอง โดยการกระตุ้นให้ร่างกายสร้าง ภูมิคุ้มกันขึ้น ด้วยวิธีการให้สารที่เป็น แอนติเจนเข้าสู่ร่างกาย ส่วนภูมิคุ้มกัน รับมาเป็นการรับแอนติบอดีโดยตรง เช่น การได้รับซีรัม การได้รับน้ำนมแม่</p> <p>เอดส์ภูมิแพ้และการสร้างภูมิต้านทาน ต่อเนื้อเยื่อตนเอง เป็นตัวอย่างของอาการ ที่เกิดจากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายที่ ทำงานผิดปกติ</p> |
|                          | <p>18. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบ โครงสร้างและหน้าที่ในการกำจัดของเสีย ออกจากร่างกายของ ฟองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง และสัตว์มี กระดูกสันหลัง</p>                                                                | <p>1. อธิบายการกำจัดของเสียของสัตว์และ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวได้</p> <p>2.เปรียบเทียบประเภทของเสียของ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์ได้</p>                                                                                                                                           | <p>อะมีบา และพารามีเซียมเป็นสิ่งมีชีวิต เซลล์เดียวที่มีคอนแทรกไทล์แวคิวโอลทำ หน้าที่ในการกำจัดและรักษาคุณภาพของ น้ำและแร่ธาตุในเซลล์</p> <p>ฟองน้ำและไฮดรามีเซลล์ส่วนใหญ่สัมผัส กับน้ำโดยตรง ของเสียจึงถูกกำจัดออก โดยการแพร่สู่สภาพแวดล้อม</p>                                                                                                                                                                                                                                        |

| สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม | ผลการเรียนรู้                                                                    | จุดประสงค์การเรียนรู้                                       | สาระการเรียนรู้แกนกลาง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                                                                  |                                                             | <p>พลาสมาเรียใช้เฟลมเซลล์ซึ่งกระจายอยู่ 2 ข้างตลอดความยาวของลำตัวทำหน้าที่ขับถ่ายของเสีย</p> <p>ไส้เดือนดินใช้เนฟริเดียม แผลงไข่มลพิษเกียนทิวบูลและสัตว์มีกระดูกสันหลังใช้ไตในการขับถ่ายของเสีย</p>                                                                                                                                                                                                                                         |
|                          | 19. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของไต และโครงสร้างที่ใช้ลำเลียงปัสสาวะออกจากร่างกาย | 1. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของไตและอวัยวะในระบบขับถ่ายได้ | <p>ไตเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการขับถ่ายและรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย ไตประกอบด้วยบริเวณส่วนนอกที่เรียกว่าคอร์เท็กซ์และบริเวณส่วนในที่เรียกว่าเมดัลลาและบริเวณส่วนปลายของเมดัลลาคายื่นเข้าไปจรดกับส่วนที่เป็นโพรงเรียกว่า กรวยไตโดยกรวยไตจะต่อกับท่อไตซึ่งทำหน้าที่ลำเลียงปัสสาวะไปเก็บไว้ที่กระเพาะปัสสาวะเพื่อขับถ่ายออกนอกร่างกาย ไตเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการขับถ่ายและรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย</p> |

| สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม | ผลการเรียนรู้                                                                                                                         | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                   | สาระการเรียนรู้แกนกลาง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <p>20. อธิบายกลไกการทำงานของหน่วยไตในการกำจัดของเสียออกจากร่างกาย และเขียนแผนผังสรุปขั้นตอนการกำจัดของเสียออกจากร่างกายโดยหน่วยไต</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายการทำงานของหน่วยไตในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายได้</li> <li>2. เปรียบเทียบปริมาณสารในน้ำเลือด สารที่ผ่านการกรองของโกลเมอรูลัส และสารในน้ำปัสสาวะได้</li> <li>3. คำนวณปริมาณสารที่ถูกดูดกลับที่ท่อหน่วยไตได้</li> </ol> | <p>ไตประกอบด้วยบริเวณส่วนนอกเรียกว่าคอร์เท็กซ์และบริเวณส่วนในเรียกว่าเมดัลลาและบริเวณส่วนปลายของเมดัลลาคะยื่นเข้าไปจรดกับส่วนที่เป็นโพรงเรียกว่ากรวยไตโดยจะต่อกับท่อไตซึ่งทำหน้าที่ลำเลียงปัสสาวะไปเก็บไว้ที่กระเพาะปัสสาวะเพื่อขับถ่ายออกนอกร่างกาย ไตแต่ละข้างของมนุษย์ประกอบด้วยหน่วยไตลักษณะเป็นท่อ ปลายข้างหนึ่งเป็นรูปถ้วยเรียกว่าโบว์แมนส์แคปซูล ล้อมรอบกลุ่มหลอดเลือดฝอยเรียกว่าโกลเมอรูลัสกลไกในการกำจัดของเสียประกอบด้วย การกรอง การดูดกลับ และการหลั่งสารที่เกินความต้องการออกจากร่างกาย</p> |

| สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม | ผลการเรียนรู้                                                                         | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                 | สาระการเรียนรู้แกนกลาง                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | 21. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างเกี่ยวกับความผิดปกติของไตอันเนื่องมาจากโรคต่าง ๆ | 1. อธิบายและยกตัวอย่างโรคที่เกี่ยวกับความผิดปกติของไตอันเนื่องมาจากโรคต่าง ๆ ได้<br>2. ปฏิบัติตนเพื่อป้องกันหรือดูแลรักษาโรคเกี่ยวกับความผิดปกติของไต | โรคนี้่วและโรคไตวายเป็นตัวอย่างของโรคที่เกิดจากความผิดปกติของไต ซึ่งส่งผลกระทบต่อการรักษาคุณภาพของสารในร่างกาย<br>นอกจากไตที่ทำหน้าที่รักษาคุณภาพของน้ำแร่ธาตุและกรด-เบส ผิวหนัง และระบบหายใจ ยังมีส่วนช่วยในการรักษาคุณภาพเหล่านี้ด้วย |