



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายวิชา ว31101 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การดำรงชีวิตของมนุษย์

เวลา 12 คาบ

แผนการเรียนรู้ที่ 8 การรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกาย

เวลา 2 คาบ

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม.4/3 อธิบายการควบคุมคุณภาพของกรด-เบสของเลือดโดยการทำงานของไตและปอด

2. สาระสำคัญ

การรักษาคุณภาพของกรด-เบสในเลือดเกิดจากการทำงานของไตที่ทำหน้าที่ขับ หรือดูดกลับ ไฮโดรเจนไอออน ไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน และแอมโมเนียไอออน และการทำงานของปอดที่ทำหน้าที่กำจัดคาร์บอนไดออกไซด์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้/สมรรถนะ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1) จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายการรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกายโดยการทำงานของไตและปอดได้ (K)
2. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกายไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P)
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน (A)

2) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☐ ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

☒ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

3) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- | | | |
|---|---|--|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☐ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4. สารการเรียนรู้

การรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกาย

ปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ในร่างกายถูกควบคุมด้วยเอนไซม์ ซึ่งเอนไซม์แต่ละชนิดจะทำงานได้ในสภาพที่แตกต่างกัน เช่น เอนไซม์เพปซิน (pepsin) ทำหน้าที่ย่อยสลายโปรตีนในลำไส้เล็กทำงานได้ดีในสภาพที่เป็นกรด ($\text{PH} = 2$) ขณะที่เอนไซม์ทริปซิน (trypsin) ทำหน้าที่ย่อยสลายโปรตีนในกระเพาะอาหาร ทำงานได้ดีในสภาพที่เป็นเบส ($\text{PH} = 8$) เป็นต้น ดังนั้นเนื้อเยื่อบริเวณที่สร้างเอนไซม์ หรือบริเวณที่เอนไซม์ทำงานจะต้องมีการรักษาคุณภาพของกรด-เบสให้เหมาะสมต่อเอนไซม์แต่ละชนิด

โดยทั่วไปร่างกายจะรักษาคุณภาพของกรด-เบสในเลือด โดยการรักษาคุณภาพของไฮโดรเจนไอออน (H^+) ที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมของร่างกาย เช่น การหายใจระดับเซลล์ ซึ่งมี CO_2 เป็นผลิตภัณฑ์เกิดขึ้น แต่ CO_2 จะรวมตัวกับน้ำในเซลล์เม็ดเลือดแดง เกิดเป็นกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ที่จะแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออนกับไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน (HCO_3^-)

โดยปกติแล้วความเป็นกรด-เบสในเลือดขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนที่อยู่ในเลือด ร่างกายจึงพยายามรักษาระดับของไฮโดรเจนไอออน (H^+) ให้อยู่ในภาวะสมดุล แต่การทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การออกกำลังกาย การรับประทานอาหาร เป็นปัจจัยที่ทำให้ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนเปลี่ยนแปลง ถ้าความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนลดลง แสดงว่าเลือดมีภาวะเป็นเบสมากขึ้น หรือถ้าความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนเพิ่มขึ้น แสดงว่าเลือดมีภาวะเป็นกรดมากขึ้น แต่โดยทั่วไปเลือดมีแนวโน้มที่จะมีภาวะเป็นกรด เนื่องจากมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นและสะสมตลอดเวลา ร่างกายจึงต้องกำจัดไฮโดรเจนไอออน

การควบคุมคุณภาพของกรดเบสของเลือดโดยการทำงานของปอด

ปอดทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนแก๊สโดยการหายใจเข้าเพื่อลำเลียงแก๊สออกซิเจนเข้าสู่เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย และนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกายโดยการหายใจออก ถ้าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ หรือมีไฮโดรเจนไอออนสะสมอยู่ในเลือดมากจะส่งผลให้เลือดมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้จะส่งสัญญาณไปกระตุ้นศูนย์ควบคุมการหายใจที่สมอง ทำให้เพิ่มอัตราการหายใจหรือเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลม เพื่อขับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย ซึ่งมีผลในการลดระดับไฮโดรเจนไอออนในเลือด ทำให้ความเป็นกรดของเลือดลดลงสู่ภาวะปกติ แต่ถ้าเลือดเป็นเบส อัตราการหายใจจะลดลง เพื่อเพิ่มปริมาณ

ไฮโดรเจนไอออนให้สูงขึ้น โดยการสะสมแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด ทำให้ความเป็นกรด-เบสในเลือดเข้าสู่ภาวะสมดุล

การควบคุมดุลยภาพของกรด-เบสของเลือดโดยการทำงานของไต

นอกจากไตจะทำหน้าที่รักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุแล้วยังมีส่วนช่วยในการรักษาดุลยภาพของกรด-เบสในเลือดอีกด้วย ซึ่งเมื่อเลือดมีความเป็นกรดสูง (pH ต่ำ) ไฮโดรเจนไอออนและแอมโมเนียมไอออน (NH_4^+) จะออกจากเลือดเข้าสู่ท่อหน่วยไต แล้วหลั่งเข้าสู่ช่องเหลวในท่อหน่วยไตก่อนที่จะขับออกไปกับปัสสาวะ และยังมีการดูดกลับสารบางชนิดที่ช่วยลดความเป็นกรดของเลือด เช่น โซเดียมไอออน (Na^+) และไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน (HCO_3^-) แต่หากเลือดมีความเป็นเบสสูง (pH สูง) ซึ่งมีปริมาณไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-) มาก ก็จะเกิดกระบวนการที่ตรงกันข้าม คือ หน่วยไตจะขับโซเดียมไอออนและไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออนออกจากเลือด และดูดกลับส่วนประกอบของไฮโดรเจนไอออนและแอมโมเนียมไอออนเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อทำให้ความเป็นกรด-เบสในเลือดอยู่ในภาวะสมดุล

โรคไตและโรคที่เกี่ยวกับทางเดินปัสสาวะ

ไตเป็นอวัยวะสำคัญทำหน้าที่ในการรักษาดุลยภาพของน้ำและสารต่าง ๆ ในร่างกาย ถ้าไตไม่สามารถทำงานได้หรือมีสาเหตุอื่นที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของไต อาจทำให้เกิดโรคที่เกี่ยวกับไตและหากไม่ดูแลรักษาจะทำให้เกิดโรคไตวายซึ่งอาจทำให้เสียชีวิตได้ นอกจากนี้ผู้ที่เป็โรคที่เกี่ยวกับทางเดินปัสสาวะ เช่น โรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ ท่อปัสสาวะอักเสบ หากไม่รักษาก็ส่งผลถึงประสิทธิภาพการทำงานของไตด้วยเช่นกัน อาการของโรคไตบางโรคจะปรากฏก็ต่อเมื่อประสิทธิภาพในการทำงานของไตลดลงมาก โดยทั่วไปผู้ป่วยที่เป็นโรคเกี่ยวกับไตจะมีอาการตัวบวมเพราะมีน้ำสะสมอยู่ที่ระหว่างเซลล์เป็นจำนวนมาก

ผู้ป่วยที่ไตทำงานได้เพียงร้อยละ 10 จะต้องเข้ารับการฟอกเลือดโดยการใช้เครื่องไตเทียมหรือผ่าตัดปลูกถ่ายไตโดยนำไตจากคนที่มีสุขภาพดีมาปลูกถ่าย แต่วิธีนี้ต้องระวังปัญหาเรื่องการต่อต้านการปลูกถ่ายอวัยวะอันเนื่องมาจากการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายของผู้ที่ได้รับการปลูกถ่ายส่วนใหญ่จึงใช้ไตจากผู้ที่มีความสัมพันธ์ทางสายเลือด ดังนั้นถ้าต้องการให้ไตทำงานได้เป็นปกติจะต้องดูแลและรักษาสุขภาพร่างกายโดยรับประทานอาหารให้ได้สัดส่วน ลดการรับประทานอาหารที่มีรสเค็ม ดื่มน้ำสะอาดและเพียงพอ กับความต้องการของร่างกาย ควบคุมความดันเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ หลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่ และออกกำลังกายสม่ำเสมอ

แหล่งอ้างอิง :

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้**

แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง

การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). **หนังสือเรียนรายวิชา**

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

5. การวัดและการประเมิน

จุดประสงค์	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	การประเมินผล
<u>ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย/K)</u> 1. นักเรียนสามารถอธิบายการรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกายโดยการทำงานของไตและปอดได้	การถาม-ตอบ และการตอบ คำถามใน google form	แบบประเมิน การตอบคำถาม	ผ่าน/ไม่ผ่าน ผ่าน = สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น มากกว่าร้อยละ 70 ไม่ผ่าน = ไม่สามารถตอบคำถามได้ หรือ ตอบคำถามได้ถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 70
<u>ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย/P)</u> 2. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกายไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	การถาม-ตอบ	แบบประเมิน การตอบคำถาม	ผ่าน/ไม่ผ่าน ผ่าน = สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น มากกว่าร้อยละ 70 ไม่ผ่าน = ไม่สามารถตอบคำถามได้ หรือ ตอบคำถามได้ถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 70
<u>ด้านคุณลักษณะ (A)</u> 3. นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	สังเกต พฤติกรรม	แบบสังเกต พฤติกรรม	ผ่าน/ไม่ผ่าน นักเรียนมีความถี่ในการแสดงออกของ พฤติกรรมอย่างเหมาะสมตามเกณฑ์ การประเมิน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ (10 นาที)

- ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในร่างกายผ่านการเล่น Davinci เกม ถอดรหัส
- ครูอธิบายว่านอกจากการรักษาคุณภาพน้ำและแร่ธาตุแล้ว ร่างกายยังมีการรักษาคุณภาพของกรด-เบสอีกด้วย
- ครูทบทวนเกี่ยวกับการวัดค่าความเป็นกรด-เบสด้วยค่า pH พร้อมทั้งถามนักเรียนว่า “เพราะเหตุใดร่างกายจึงต้องรักษาคุณภาพกรด-เบส” (แนวคำตอบ ปฏิกริยาเคมีต่าง ๆ ในร่างกายถูกควบคุมด้วยเอนไซม์ ซึ่งเอนไซม์แต่ละชนิดจะทำงานได้ในสภาวะที่แตกต่างกัน ดังนั้นเนื้อเยื่อบริเวณที่สร้างเอนไซม์ หรือบริเวณที่เอนไซม์ทำงานจะต้องมีการรักษาคุณภาพของกรด-เบสให้เหมาะสมต่อเอนไซม์แต่ละชนิด เพื่อให้เอนไซม์สามารถทำงานได้)

ชั้นสอน (30 นาที)

1. ครูให้นักเรียนสังเกตกราฟแสดงการทำงานของเอนไซม์ใน pH ช่วงต่าง ๆ แล้วถามนักเรียนว่า “จากกราฟเอนไซม์แต่ละชนิดสามารถทำงานได้ดีในช่วง pH เท่ากันหรือไม่ อย่างไร” (แนวคำตอบ เอนไซม์แต่ละชนิดทำงานได้ดีใน pH ต่างกัน โดยเอนไซม์เพปซิน (pepsin) จะทำงานได้ดีในสภาวะที่เป็นกรด ($\text{pH} = 2$) เอนไซม์อะไมเลสทำงานได้ดีในสภาวะเป็นกลาง ($\text{pH} = 7$) และเอนไซม์ทริปซิน (trypsin) จะทำงานได้ดีในสภาวะที่เป็นเบส $\text{pH} = 8$)

2. ครูอธิบายว่าการที่เอนไซม์แต่ละชนิดทำงานได้ใน pH ช่วงต่างกัน ทำให้ร่างกายต้องมีการรักษาคุณภาพของกรด-เบสให้เหมาะสมต่อเอนไซม์แต่ละชนิด เพื่อให้เอนไซม์สามารถทำงานได้

3. ครูอธิบายว่าร่างกายจะรักษาคุณภาพของกรด-เบสในเลือด โดยการรักษาคุณภาพของไฮโดรเจนไอออน (H^+) ที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมของร่างกาย เช่น การหายใจระดับเซลล์ ซึ่งมี CO_2 เป็นผลิตภัณฑ์เกิดขึ้น แต่ CO_2 จะรวมตัวกับน้ำในเซลล์เม็ดเลือดแดง เกิดเป็นกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ที่จะแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออนกับไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน (HCO_3^-)

4. ครูอธิบายว่าถ้าความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนลดลง แสดงว่าเลือดมีภาวะเป็นเบสมากขึ้น หรือถ้าความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนเพิ่มขึ้น แสดงว่าเลือดมีภาวะเป็นกรดมากขึ้น แต่โดยทั่วไปเลือดมีแนวโน้มที่จะมีภาวะเป็นกรด เนื่องจากมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นและสะสมตลอดเวลา ร่างกายจึงต้องกำจัดไฮโดรเจนไอออน

5. ครูอธิบายว่าอวัยวะที่ทำหน้าที่ในการรักษาคุณภาพของกรด-เบสในเลือดมี 2 อวัยวะ คือ ปอดและไต

6. ครูอธิบายการควบคุมคุณภาพของกรด-เบสของเลือดโดยการทำงานของปอด และถามนักเรียนว่า

- “ถ้าเลือดมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น ร่างกายจะมีการปรับตัวเพื่อรักษาคุณภาพอย่างไร” (แนวคำตอบ จะมีการส่งสัญญาณไปกระตุ้นศูนย์ควบคุมการหายใจที่สมองส่วนเมดัลลาออบลองกาตา (medulla oblongata) ทำให้เพิ่มอัตราการหายใจหรือเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลม เพื่อขับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย ซึ่งมีผลในการลดระดับไฮโดรเจนไอออนในเลือด ทำให้ความเป็นกรดของเลือดลดลงสู่ภาวะปกติ)

- “ถ้าเลือดมีความเป็นเบสเพิ่มขึ้น ร่างกายจะมีการปรับตัวเพื่อรักษาคุณภาพอย่างไร” (แนวคำตอบ อัตราการหายใจจะลดลง เพื่อเพิ่มปริมาณไฮโดรเจนไอออนให้สูงขึ้น โดยการสะสมแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด ทำให้ความเป็นกรด-เบสในเลือดเข้าสู่ภาวะสมดุล)

7. ครูถามนักเรียนว่าไตมีหน้าที่อะไร (แนวคำตอบ รักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย)

8. ครูอธิบายว่านอกจากที่ไตจะมีหน้าที่ในการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในร่างกายแล้ว ยังมีหน้าที่ในการรักษาคุณภาพของกรด-เบสอีกด้วย

9. ครูอธิบายกลไกการควบคุมคุณภาพของกรด-เบสของเลือดโดยการทำงานของไตทั้งในสภาวะที่เลือดเป็นกรดและสภาวะที่เลือดเป็นเบส

10. ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนคิดว่าไตเป็นอวัยวะที่สำคัญหรือไม่ อย่างไร” (แนวคำตอบ ไตเป็นอวัยวะสำคัญ ทำหน้าที่ในการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่าง ๆ ในร่างกาย)

11. ครูถามนักเรียนว่า “หากไตไม่สามารถทำงานได้จะส่งผลอย่างไร” (แนวคำตอบ ของเสียจะสะสมในร่างกาย และอาจทำให้เสียชีวิตได้ในที่สุด)

12. ครูอธิบายว่าผู้ป่วยที่ไตทำงานได้เพียงร้อยละ 10 จะต้องเข้ารับการฟอกเลือดโดยใช้เครื่องไตเทียมหรือผ่าตัดปลูกถ่ายไตโดยนำไตจากคนที่มีสุขภาพดีมาปลูกถ่าย แต่วิธีนี้ต้องระวังปัญหาเรื่องการต่อต้านการปลูกถ่ายอวัยวะอันเนื่องมาจากการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายของผู้ที่ได้รับการปลูกถ่ายส่วนใหญ่จึงใช้ไตจากผู้ที่มีความสัมพันธ์ทางสายเลือด

ขั้นสรุป (10 นาที)

1. ครูเน้นย้ำให้นักเรียนรับประทานอาหารให้ได้สัดส่วน ลดการรับประทานอาหารที่มีรสเค็ม ดื่มน้ำสะอาด และเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ควบคุมความดันเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ หลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่ และออกกำลังกายสม่ำเสมอ เพื่อดูแลรักษาไตให้สามารถทำงานได้ปกติ

2. นักเรียนตอบคำถามหลังเรียนผ่าน google form

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- PowerPoint เรื่อง การรักษาคุณภาพของกรด-เบส

8. ภาระ/ชิ้นงาน/ร่องรอย/หลักฐานการเรียนรู้

- ใบงาน

9. กิจกรรมเสนอแนะ

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

10. บันทึกหลังการสอน

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

11. ปัญหา/อุปสรรค

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

12. แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

13. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวเปรมลัดดา ผงกุลา)

ครูผู้สอน

แบบประเมินการตอบคำถาม

เกณฑ์การให้คะแนน

- 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความรู้ของพฤติกรรมออกมาตั้งแต่ 5 ครั้งขึ้นไป
- 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความรู้ของพฤติกรรมออกมา 3-4 ครั้ง
- 1 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความรู้ของพฤติกรรมออกมา 1-2 ครั้ง
- 0 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมให้เห็น

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตอบคำถามได้ถูกต้อง และตรงประเด็น				ตอบคำถามอย่างสม่ำเสมอ				รวม	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
		3	2	1	0	3	2	1	0		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1													
2													
3													
4													
5													
...													

เกณฑ์การประเมินผล

- 4 – 6 คะแนน = ผ่าน
- 0 – 3 คะแนน = ไม่ผ่าน

แบบสังเกตพฤติกรรม

เกณฑ์การให้คะแนน

- 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความถี่ของพฤติกรรมออกมาตั้งแต่ 5 ครั้งขึ้นไป
 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความถี่ของพฤติกรรมออกมา 3-4 ครั้ง
 1 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความถี่ของพฤติกรรมออกมา 1-2 ครั้ง
 0 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมให้เห็น

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน								มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ ที่ได้รับมอบหมาย								รวม	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
		จดบันทึกความรู้ อย่างเป็นระบบ				มีความกระตือรือร้น ในการทำกิจกรรม				เตรียมความพร้อม ในการเรียน				ส่งงานตรงเวลา							
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
...																					

เกณฑ์การประเมินผล

- 7 – 12 คะแนน = ผ่าน
 0 – 6 คะแนน = ไม่ผ่าน