

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (5E)

ร่วมกับการจัดการการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ 1

วิชาชีววิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต	เวลา 21 ชั่วโมง
เรื่อง 1 สารอินทรีย์/น้ำ	เวลา 3 ชั่วโมง
สอนวันที่.....	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

1. สาระสำคัญ

น้ำเป็นสารอินทรีย์ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต

2. สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้น วิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของสารอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบของเซลล์สิ่งมีชีวิต (K)
2. มีความรับผิดชอบ ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)
3. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ (P)
4. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)

4. สาระการเรียนรู้

- สารอินทรีย์
- ข้อสรุปเกี่ยวกับน้ำ

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูใช้แผนภาพในใบความรู้ที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าโครงสร้างของพืชและสัตว์ประกอบด้วยอวัยวะที่ทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ และอวัยวะเหล่านี้ ประกอบด้วยเนื้อเยื่อต่าง ๆ ทำงานร่วมกันและเนื้อเยื่อเหล่านั้นประกอบด้วยหน่วยย่อย คือ เซลล์ ซึ่งเซลล์ยังประกอบด้วยโมเลกุลและอะตอม

2. ครูตั้งคำถามว่า เซลล์ของเห็ดรา หรือสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ประกอบด้วยอะตอมและโมเลกุลของสารเช่นเดียวกับพืชและสัตว์หรือไม่

(ให้นักเรียนตอบอย่างอิสระ ครูควรซักถามนักเรียนให้อธิบายเหตุผล โดยใช้หลักวิชาการสนับสนุนคำตอบ (คำตอบที่ถูกคือน่าจะเป็นเช่นเดียวกัน) ครูฟังเหตุผลการตอบของนักเรียน แล้วชี้แจงว่า เพื่อตรวจสอบความคิดของนักเรียนว่าถูกต้องหรือไม่จะได้ศึกษาต่อไปในบทเรียนนี้

2. ขั้นการสำรวจและค้นหา

1. ครูชี้ให้เห็นว่า หน่วยการเรียนรู้นี้เป็นการบูรณาการเชื่อมโยงภายในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระหว่างสาขาเคมีกับสาขาชีววิทยา

2. ครูให้นักเรียนศึกษาปริมาณของสารต่าง ๆ ในร่างกายของคน จากภาพที่ 1 แล้วให้นักเรียนสืบค้นการจำแนกสารเคมีเป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ จากการวิเคราะห์ภาพที่ 1 ให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสารอินทรีย์ที่นักเรียนสนใจศึกษา ซึ่งอาจเป็นดังนี้

2.1 สารอินทรีย์ในสิ่งมีชีวิตมีอะไรบ้าง

2.2 สารอินทรีย์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

3. ครูกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรื่องน้ำ โดยใช้ภาพที่ 1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คนละความสามารถ โดยมี เด็กเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เพื่อศึกษา ตามหัวข้อ 2.1, 2.2 โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- แต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษา โดยให้เพื่อนสมาชิกกลุ่มแต่ละคนให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเขียนความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต คนละ 1 ข้อ ไม่ซ้ำกัน และช่วยกันศึกษาจากใบความรู้ที่ครูเตรียมมาให้ หนังสือ วารสาร สารานุกรมวิทยาศาสตร์ สารานุกรมสำหรับเยาวชน และอินเทอร์เน็ต

(นักเรียนอาจเขียนได้ดังนี้

- น้ำช่วยให้เกิดปฏิกิริยาเคมี
- น้ำช่วยในการลำเลียงอาหาร
- น้ำช่วยรักษาสมดุลของอุณหภูมิในร่างกาย
- น้ำช่วยรักษาสมดุลของกรด - เบส
- น้ำเป็นตัวทำละลาย)

- สมาชิกกลุ่มช่วยกันสรุปผลจากการศึกษาเป็นข้อสรุปของกลุ่ม
- สมาชิกแต่ละกลุ่มแยกกันทำเป็นคู่ โดยศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจนได้ข้อ

สรุปร่วมกัน

- สมาชิกแต่ละคู่แยกออกมาทำคนเดียว โดยนำข้อมูลที่เป็นผลสรุปของกลุ่ม และผลสรุปของคู่ที่ได้มาเป็นข้อสรุปของตนเอง และรายงานให้เพื่อน ๆ ในห้องฟัง (ครูให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามข้อ 2.1 ซึ่งนักเรียนควรตอบได้ว่าเป็นน้ำและแร่ธาตุ ส่วนคำถามข้อ 2.2 นักเรียนคงตอบได้แตกต่างกัน ครูควรเขียนคำตอบเหล่านั้นไว้บนกระดานเพื่อแสดงว่าครูสนใจคำตอบของนักเรียน และแจ้งให้นักเรียนทราบว่าจะให้ศึกษาเรื่องน้ำก่อน)

3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการศึกษาให้เพื่อน ๆ ทราบหน้าห้องเรียน

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายซักถามจนคาดว่าทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน(ซึ่งนักเรียนควรตระหนักได้ว่า จากการที่พบว่าน้ำเป็นองค์ประกอบที่พบมากที่สุดในร่างกายคน แสดงว่าน้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อร่างกายของเรา ดังนั้นจึงควรดื่มน้ำมาก ๆ โดยปฏิบัติตามสุขบัญญัติ 10 ประการ ที่กำหนดให้ดื่มน้ำอย่างน้อย วันละ 8 - 10 แก้ว นอกจากนี้ควรดื่มน้ำหลังจากออกกำลังกายและหลังจากรับประทานอาหารอย่างสม่ำเสมอ)

4. ชั้นขยายความรู้

นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมโดยการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำ จากสารประกอบจากหนังสือ วารสาร สารานุกรมวิทยาศาสตร์ สารานุกรมสำหรับเยาวชน และอินเทอร์เน็ต รวมทั้งนำข้อมูลที่ค้นคว้าได้มาจัดทำเป็นรายงานหรือจัดป้ายนิเทศให้เพื่อน ๆ ได้ทราบเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

5. ชั้นประเมิน

ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถามในประเด็นดังต่อไปนี้

- เกณฑ์ในการจำแนกธาตุมีอะไรบ้าง แต่ละเกณฑ์มีรายละเอียดอะไรบ้าง
- สารประกอบแตกต่างจากธาตุในเรื่องใด
- สมบัติพื้นฐานของสารประกอบมีอะไรบ้าง
- สมบัติพื้นฐานของธาตุโลหะมีอะไรบ้าง
- มนุษย์ใช้ประโยชน์จากธาตุโลหะในเรื่องใดบ้าง

6. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่องธาตุและสารประกอบ
2. ใบงานเรื่องการจำแนกธาตุ สารประกอบธาตุโลหะ
3. ใบงานเรื่องสัญลักษณ์ของธาตุ

7. กระบวนการวัดผลประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1.อธิบายสมบัติของธาตุและสารประกอบได้ (K)	การทดสอบ	แบบทดสอบตามใบงานที่ 1 และ 2	นักเรียนได้คะแนนจากใบงานผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
2. มีความรับผิดชอบทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)	การสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	นักเรียนมีพฤติกรรมจากการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

จุดประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
3. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่น่าสนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ (P)	การทดสอบ	แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	นักเรียนมีพฤติกรรมจากการสังเกตการปฏิบัติการทดลองผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
4. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)	การวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์	แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์	นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังการสอน

1. สรุปผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายเสกสรรค์ บินศิริ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารอินทรีย์/น้ำ

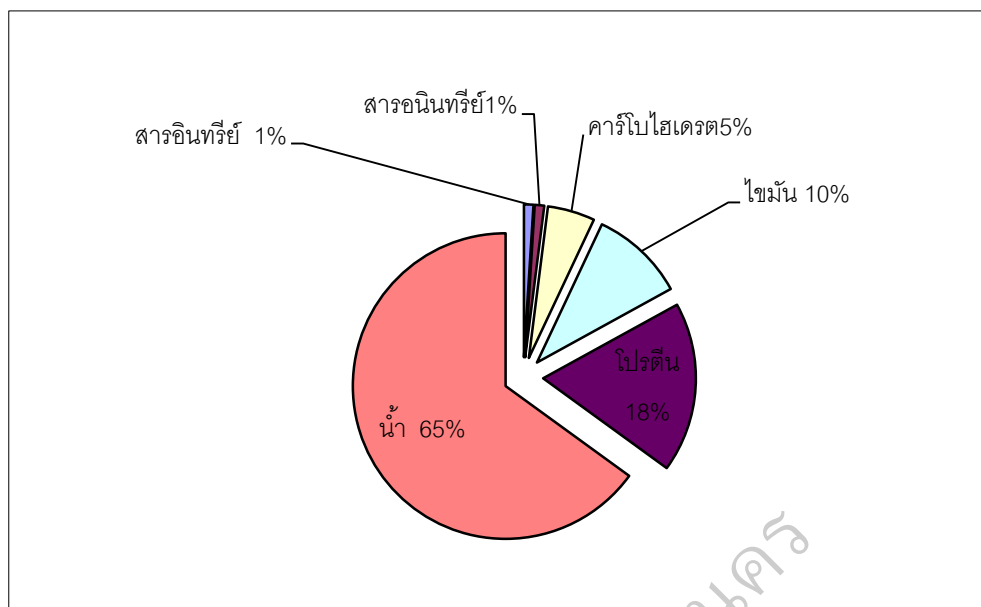
***** ครูเสกสรรค์ บินศรี



สิ่งมีชีวิตในโลกมีรูปร่างและโครงสร้างแตกต่างกันมากมาย เช่น พืช สัตว์ ทำให้เราสามารถแยกสิ่งมีชีวิตเป็นชนิดต่างๆ ได้ แต่ว่าถึงแม้จะแตกต่างกัน สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นก็ล้วนประกอบขึ้นด้วยหน่วยพื้นฐานที่เล็กที่สุดเรียกว่า เซลล์ ภายในเซลล์ทุกชนิดมีโครงสร้างที่ประกอบด้วยโมเลกุลของสารเคมีหลายชนิด โมเลกุลของสารเหล่านี้เกิดจากโครงสร้างพื้นฐานที่เล็กที่สุด คืออะตอมธาตุที่พบมากได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจน ซึ่งมีการรวมกันเป็นโมเลกุล โมเลกุลบางชนิดมีขนาดใหญ่มาก เช่น โปรตีน ลิพิด คาร์โบไฮเดรตและกรดนิวคลีอิก เป็นต้น ประกอบกันเป็นโครงสร้างที่ทำหน้าที่ต่างกัน

สารต่างๆ ในร่างกายของเรามีโครงสร้างที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร โครงสร้างของสารเหล่านี้มีผลต่อการทำงานของเซลล์หรือไม่ อย่างไร และสารเหล่านี้มีการสลายตัวและมีการรวมตัวกันเป็นสารชนิดใหม่ได้อย่างไร คำถามที่กล่าวมานี้ นักเรียนจะได้ศึกษาเพื่อค้นหาคำตอบจากบทเรียนนี้

นักวิทยาศาสตร์มีความสนใจที่จะศึกษาว่าสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยสารใดบ้าง มากน้อยแค่ไหน จากการศึกษาพบว่าเซลล์ในร่างกายของคนประกอบด้วยสารหลายชนิด และสารเหล่านี้มีปริมาณที่แตกต่างกันดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ค่าร้อยละของสารต่างๆ ในร่างกายของคน

คำถาม

นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะมีสารดังภาพที่ 1 ในปริมาณที่เท่ากันหรือไม่
อย่างไร

ในสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน จะมีปริมาณของสารแตกต่างกัน เช่น พืชและสัตว์ก็จะมี
ปริมาณของสารต่างๆ ไม่เท่ากัน นอกจากนี้ยังพบว่าสารเหล่านี้ บางประเภทมีธาตุ
ไฮโดรเจนและคาร์บอนเป็นองค์ประกอบและบางประเภทไม่มี นักวิทยาศาสตร์จึงได้จำแนก
สารออกได้เป็น 2 ประเภท คือ สารอนินทรีย์ (inorganic substance) เช่น แร่ โกลโคเจน
เซลลูโลส น้ำตาล วิตามิน ลิพิด โปรตีน และกรดนิวคลีอิก เป็นต้น ซึ่งเป็นสารที่มีธาตุ
คาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ

คำถาม

นักเรียนอยากทราบหรือไม่ว่า สารอนินทรีย์และสารอินทรีย์มีโครงสร้างอย่างไร
และมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

.....

.....

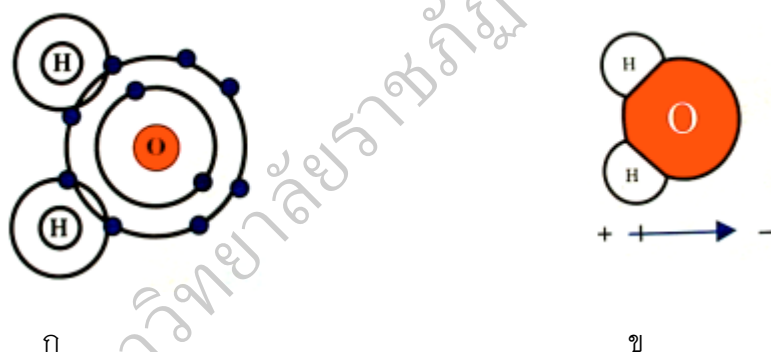
.....

สารอินทรีย์

สารอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด สารบางอย่างมีปริมาณมาก เช่น น้ำบางอย่างมีปริมาณน้อยแต่ล้วนมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของเซลล์ นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไป

1. น้ำ

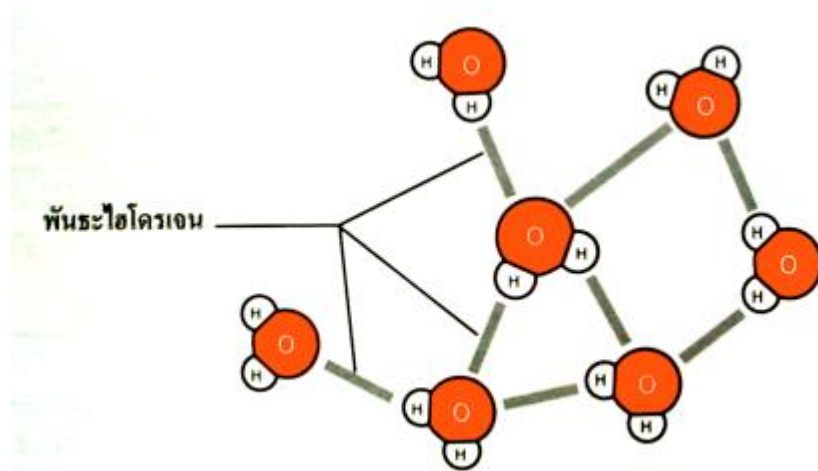
จากภาพที่ 1 นักเรียนจะเห็นได้ว่า น้ำเป็นสารประกอบที่พบมากในสิ่งมีชีวิต ดังนั้นน้ำน่าจะมี ความสำคัญอย่างมาก นักเรียนได้ทราบมาแล้วว่า น้ำประกอบด้วยอะตอมของไฮโดรเจนและออกซิเจนมีสูตร H_2O อะตอมของไฮโดรเจนและออกซิเจนยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ซึ่งเกิดจากการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน อิเล็กตรอนวงนอกของอะตอมออกซิเจนยังมีเหลืออีก 4 อิเล็กตรอน ที่ยังไม่มีพันธะโคเวเลนต์ จึงทำให้อะตอมของออกซิเจนแสดงประจุลบและอะตอมของไฮโดรเจนทั้ง 2 อะตอมแสดงประจุบวก ทำให้อิเล็กตรอนของน้ำเป็นโมเลกุลที่มีขั้ว (Polar) ดังภาพ 2ข.



ภาพที่ 2 โมเลกุลของน้ำ

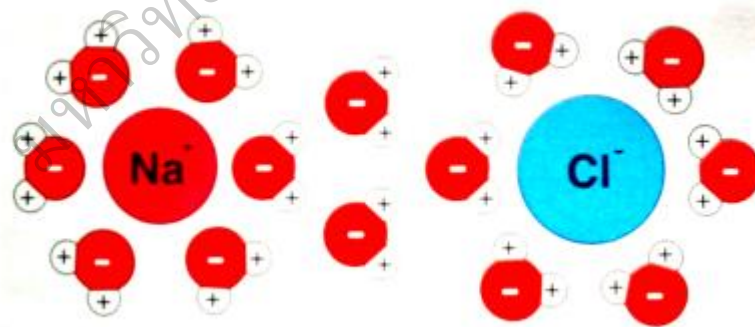
- การรวมตัวของออกซิเจนและไฮโดรเจนเป็นโมเลกุลของน้ำ
- สัญลักษณ์ของโมเลกุลที่มีขั้วของน้ำ อะตอมของออกซิเจนแสดงขั้วลบ อะตอมของไฮโดรเจนแสดงขั้วบวก

นอกจากน้ำเป็นโมเลกุลที่มีขั้วแล้ว น้ำยังมีสมบัติเป็นของเหลว ที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งเกิด จากการยึดเหนี่ยวด้วยพันธะไฮโดรเจน (hydrogen bond) ระหว่างอะตอมของออกซิเจนกับอะตอมของไฮโดรเจนของน้ำแต่ละโมเลกุล พันธะไฮโดรเจนเป็นพันธะที่ไม่แข็งแรงเท่าพันธะโคเวเลนต์ แต่ก็เพียงพอที่จะยึดเหนี่ยวโมเลกุลน้ำไว้ด้วยกัน จึงทำให้น้ำมีสภาพเป็นของเหลว ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 พันธะไฮโดรเจนที่ยึดระหว่างโมเลกุลของน้ำ

สมบัติการมีขั้วของโมเลกุลน้ำและการเกิดพันธะไฮโดรเจนกับโมเลกุลของสารต่างๆ ได้ ทำให้สารต่างๆ ที่มีขั้วสามารถละลายน้ำได้ดี การที่น้ำแสดงทั้งประจุบวกและประจุลบอยู่ในโมเลกุลเดียวกันน้ำจึงเป็นตัวทำละลายที่ดี สำหรับโมเลกุลที่แตกตัวเป็นไอออนได้ เช่น โซเดียมคลอไรด์ละลายได้ในน้ำ เพราะโซเดียมไอออน (Na^+) เกาะกับอะตอมของออกซิเจนซึ่งเป็นขั้วลบ ส่วนคลอไรด์ไอออน (Cl^-) เกาะอยู่กับอะตอมไฮโดรเจนซึ่งเป็นขั้วบวก ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การแตกตัวของดังละลาย NaCl เป็น Na^+ และ Cl^- โดยมีโมเลกุลของน้ำที่เป็นตัวทำละลายมาล้อมรอบ

สารที่มีสมบัติละลายน้ำได้ดี เรียกว่า **ไฮโดรฟิลิก** (hydrophilic) ซึ่งหมายถึงชอบน้ำ และเรียกสารที่มีสมบัติไม่ละลายในน้ำว่า ไฮโดรโฟบิก (hydrophobic) ซึ่งหมายถึงไม่ชอบน้ำ ทั้งนี้เป็นเพราะสารเหล่านี้ไม่สามารถแตกตัว ให้ไอออนได้เหมือนโซเดียมคลอไรด์หรือเป็นโมเลกุลที่ไม่มีขั้วจึงไม่สามารถยึดติดกับโมเลกุลของน้ำได้

- นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า สารใดบ้างเป็นไฮโดรโฟบิก

สมบัติในการเป็นตัวทำละลายที่ดีของน้ำ ทำให้สามารถใช้น้ำเป็นตัวลำเลียงและนำสารต่างๆ มาเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายได้ตามที่ต้องการ

โมเลกุลของน้ำยังสามารถแตกตัวให้ไอออนได้เป็นไฮโดรเจนไอออน (H^+) และไฮดรอกซิลไอออน (OH^-) ทำให้เกิดสมบัติในการเป็นกรดและเบส น้ำยังสามารถแตกตัวได้รวดเร็วอีกด้วยน้ำ 1 แก้ว สามารถแตกตัวได้ไฮโดรเจนไอออนประมาณ 10^{15} ไอออน

นอกจากนี้น้ำยังมีสมบัติเก็บความร้อนได้ดี จึงมีความจุความร้อนสูงทำให้สามารถช่วยรักษาสมดุลของอุณหภูมิในร่างกายได้ดี

- สมบัติของน้ำเกี่ยวข้องกับ การเกิดปฏิกิริยาในเซลล์อย่างไร

จากภาพที่ 1 องค์ประกอบของร่างกายที่เป็นสารอนินทรีย์อื่นประมาณ 1% ซึ่งในส่วนนี้มีแร่ธาตุอยู่ด้วย **สิ่งที่น่าสงสัยคือแร่ธาตุมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร**

สรุปเกี่ยวกับน้ำ

น้ำ ร่างกายของคนเราประกอบด้วยน้ำประมาณ 75% ในสมองมีน้ำอยู่ถึง 80% แต่ในกระดูกมีน้ำเพียง 25% เท่านั้น ร่างกายต้องการน้ำวันละประมาณ 3 ลิตร ร่างกายได้น้ำในรูปของน้ำดื่ม น้ำในผักผลไม้ และอาหารอื่นๆ ที่กินเข้าไป ความสำคัญของน้ำ คือ

1. น้ำ เป็นส่วนประกอบของเซลล์และโปรโทพลาสซึม ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของสารภายในเซลล์ และเกิดการผสมกัน
 2. น้ำช่วยในการลำเลียง คือ ลำเลียงสารอาหารต่างๆ ก๊าซ ฮอร์โมน และของเสียต่างๆ ซึ่งลำเลียงมาตามหลอดเลือดของระบบไหลเวียน
 3. น้ำเป็นตัวกลางให้สารทำปฏิกิริยาทางเคมีและเป็นตัวร่วมในปฏิกิริยาดังนี้ เช่น ปฏิกิริยาการย่อยสลาย ได้แก่ การย่อยอาหารต่างๆ
 4. น้ำช่วยควบคุมอุณหภูมิ โดยน้ำมีความจุความร้อนสูง ในการระเหยของเหงื่อ ออกจากร่างกายจะมีการนำความร้อนซึ่งเกินจากร่างกายออกไปทำให้อุณหภูมิของร่างกาย คงที่อยู่ได้
 5. น้ำช่วยในการขับถ่ายกากอาหาร และของเสีย เช่น ช่วยในการขับถ่าย ปัสสาวะและอุจจาระ
-

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต รายวิชา ว31261
ชีววิทยาเพิ่มเติม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว เมื่อนักเรียนเลือกได้แล้วให้ตอบลงในกระดาษคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ตรงกับคำตอบนั้น ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง ถ้านักเรียนต้องการตอบข้อ ค ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00			X	

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับคำตอบเดิมให้ชัดเจนก่อน ดังตัวอย่าง การเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ค เป็นข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00	X		X	

3. ห้ามเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
4. เมื่อข้อสอบเสร็จแล้ว หรือหมดเวลา ให้ส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ
5. โปรดกรอกข้อมูลต่าง ๆ ลงในช่องส่วนบนของกระดาษคำตอบให้ครบถ้วน

แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา

.....

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์นี้มีทั้งหมด จำนวน 20 ข้อ โดยแต่ละข้อ จะประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ทางซ้ายมือ ส่วนทางด้าน ขวามือเป็นระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

- | | | | |
|---|-----------------------------|------|-------------------|
| 5 | หมายถึงเห็นด้วยอย่างยิ่ง | หรือ | ปฏิบัติมากที่สุด |
| 4 | หมายถึงเห็นด้วย | หรือ | ปฏิบัติมาก |
| 3 | หมายถึงไม่แน่ใจ | หรือ | ปฏิบัติปานกลาง |
| 2 | หมายถึงไม่เห็นด้วย | หรือ | ปฏิบัติน้อย |
| 1 | หมายถึงไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | หรือ | ปฏิบัติน้อยที่สุด |

2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อความแล้วทำเครื่องหมาย/ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับระดับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติของนักเรียนมากที่สุด ในการตอบแบบวัดเจตคติ ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ไม่มีความคิดเห็นใดที่ถือว่าถูก หรือ ผิด เพราะเกิดจากความรู้สึก ที่แท้จริงของนักเรียนและคำตอบของนักเรียนจะไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนทั้งสิ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำทลายต่อการพิสูจน์ ค้นคว้า และทดลองเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่					
2	วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์คิดอย่างมีระเบียบแบบแผน					
3	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนรู้ได้ยากจึงไม่ควรเรียน					
4	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้					
5	ความก้าวหน้าของวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้คนมีความ กระจือรือร้น					
6	ความก้าวหน้าของการศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ ประเทศชาติเจริญขึ้น					
7	เมื่อวิชาวิทยาศาสตร์เจริญก้าวหน้ามากขึ้นจะทำให้มนุษย์ ไม่รู้จักคิดเอง					
8	วิชาวิทยาศาสตร์มุ่งพัฒนาทางด้านวัตถุโดยไม่คำนึงถึงการ พัฒนาทางด้านจิตใจ					
9	ถ้ามีโอกาสเรียนต่อข้าพเจ้าจะเลือกเรียนในสาขา วิทยาศาสตร์					
10	ข้าพเจ้าชอบใช้เวลาว่างในการศึกษาหาความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์					
11	ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ไม่น่าสนใจ					
12	การเชิญวิทยากรมาบรรยายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทำให้ เสียเวลาเรียน					
13	ข้าพเจ้าชอบดูภาพยนตร์หรือโทรทัศน์ซึ่งเป็นสารคดี เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
14	ข้าพเจ้าติดตามข่าวความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ					
15	ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายเมื่อไปชมนิทรรศการเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
16	ข้าพเจ้าไม่ชอบฟังรายการวิทยุและชมรายการโทรทัศน์ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
17	ถ้ามีนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนข้าพเจ้ายินดีที่จะช่วยจัด					
18	ข้าพเจ้ามักนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน					
19	ข้าพเจ้าไม่เคยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน					
20	ถ้าข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าจะพยายามหลีกเลี่ยง					