

โครงการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดพัทลุง (LLEN)
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ม. 1



จัดทำโดย
คณะครูโรงเรียนในเครือข่าย LLEN

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้
1	หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเซลล์และการค้นพบเซลล์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องโครงสร้างของเซลล์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการลำเลียงน้ำและอาหารของพืช แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการแพร่ของสาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการเกิดออสโมซิสในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการคายน้ำ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องการสืบพันธุ์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องการขยายพันธุ์พืชและเทคโนโลยีชีวภาพในการเพิ่มผลผลิตพืช แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม
2	สารในชีวิตประจำวัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่องสมบัติของสารและการจำแนก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่องสารเนื้อเดียว แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องสารแขวนลอย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่องสารที่เป็นกรดและเบส แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่องการตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลาย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่องสารที่ใช้ในบ้าน

โครงการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดพัทลุง (LLEN)
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

สารบัญ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเซลล์และการค้นพบเซลล์	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องโครงสร้างของเซลล์	23
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการลำเลียงน้ำและอาหารของพืช	36
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการแพร่ของสาร	40
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการเกิดออสโมซิสในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต	61
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการคายน้ำ	75
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	80
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องการสืบพันธุ์	106
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องการขยายพันธุ์พืชและเทคโนโลยีชีวภาพในการเพิ่มผลผลิตพืช	131
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม	140
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารในชีวิตประจำวัน	153
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่องสมบัติของสารและการจำแนก	153
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่องสารเนื้อเดียว	169
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องสารแขวนลอย	180
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่องสารที่เป็นกรดและเบส	196
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่องการตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลาย	207
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่องสารที่ใช้ในบ้าน	215

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง เซลล์และการค้นพบเซลล์

เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.1/1 สังเกตและอธิบายรูปร่าง ลักษณะของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของเซลล์และการค้นพบเซลล์ได้
2. อธิบายวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์เพื่อศึกษาลักษณะของเซลล์ได้
3. ระบุนิยามและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิตได้
4. ใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์ได้ถูกต้อง

4. แนวความคิดหลัก

สิ่งมีชีวิตจะดำรงชีวิตอยู่ได้จะต้องประกอบด้วยหน่วยย่อยเล็ก ๆ ที่เรียกว่า เซลล์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น การศึกษาส่วนประกอบของเซลล์จึงจำเป็นต้องใช้กล้องจุลทรรศน์เป็นอุปกรณ์ช่วยขยายขนาดของเซลล์ ทำให้ศึกษารูปร่างและลักษณะของเซลล์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

สิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์เพียงเซลล์เดียว เราเรียกว่า สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ส่วนสิ่งมีชีวิตที่ประกอบขึ้นจากเซลล์หลายเซลล์มารวมกลุ่มกันเป็นรูปร่าง เราเรียกว่า สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

5. การจัดการเรียนรู้

5.1 ขั้นสร้างความสนใจ

- 5.1.1 นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับการดูสิ่งของที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ว่าเรามีวิธีการดูได้อย่างไรบ้าง และถามนักเรียนว่า ร่างกายของคนเราหรือสัตว์ประกอบขึ้นด้วยส่วนประกอบใดบ้าง และหน่วยที่เล็กที่สุดประกอบขึ้นเป็นร่างกายคืออะไร
- 5.1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการตอบคำถามของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่องเซลล์และการค้นพบเซลล์

5.1.3 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

- เซลล์คืออะไร
- นักวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบเซลล์คนแรกเป็นใคร
- นักเรียนจะศึกษาลักษณะของเซลล์ได้อย่างไร

5.1.4 นำกล้องจุลทรรศน์มาให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่าใครเคยใช้กล้องจุลทรรศน์บ้างให้คนที่เคยใช้ออกมาสาธิตวิธีการใช้ให้เพื่อน ๆ ดู จากนั้นครูอธิบายประเภท ส่วนประกอบ และวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ให้นักเรียนเข้าใจ

5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

5.2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 5 คน โดยให้นักเรียนชาย – หญิง คละกันศึกษาการทดลองตามใบกิจกรรมเรื่องการใช้กล้องจุลทรรศน์

5.2.2 ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลอง พร้อมทั้งสังเกตผลที่เกิดขึ้น เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลองลงในสมุด เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้วร่วมกันเขียนรายงานการทดลอง

5.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

5.3.1 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

5.3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้

- เมื่อนักเรียนใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำ และเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายสูง ภาพที่ปรากฏในกล้องจุลทรรศน์แตกต่างกันอย่างไร
- ลักษณะของภาพพญานาค ตัว ก ที่ปรากฏในกล้องจุลทรรศน์แตกต่างจากพญานาค ที่เห็นจากแผ่นสไลด์อย่างไร
- ถ้าต้องการเลือนภาพลงด้านล่างไปทางขวา จะต้องเลื่อนสไลด์ไปทางใด

5.4 ขั้นขยายความรู้

5.4.1 ให้นักเรียนที่นั่งใกล้กันจับคู่กัน ศึกษาลักษณะและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิตในใบความรู้ หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต หรือแหล่งข้อมูลอื่น ๆ แล้วสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าลงในสมุด โดยมีภาพประกอบ

5.4.2 ครูสุ่มผู้เรียนบางคู่ออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน จากนั้นอธิบาย

5.4.3 เพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดระบบของเซลล์เพื่อทำหน้าที่เฉพาะ โดยให้ผู้เรียนดูภาพในตาราง แสดงการจัดระบบของเซลล์ เพื่อทำหน้าที่เฉพาะประกอบกรอธิบาย เน้นให้นักเรียนเข้าใจถึงการจัดระบบของเซลล์ ซึ่งเริ่มจาก เซลล์ → เนื้อเยื่อ → อวัยวะ → ระบบ

5.5 ชั้นประเมิน

5.5.1 ประเมินการปฏิบัติงาน และปรับปรุงผลงาน

5.5.2 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

5.5.3 สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.5.4 ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

5.5.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

สิ่งมีชีวิตจะดำรงชีวิตอยู่ได้จะต้องประกอบด้วยหน่วยย่อยเล็ก ๆ ที่เรียกว่า เซลล์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น การศึกษาส่วนประกอบของเซลล์จึงจำเป็นต้องใช้กล้องจุลทรรศน์เป็นอุปกรณ์ช่วยขยายขนาดของเซลล์ ทำให้ศึกษารูปร่างและลักษณะของเซลล์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

สิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์เพียงเซลล์เดียว เราเรียกว่า สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ส่วนสิ่งมีชีวิตที่ประกอบขึ้นจากเซลล์หลายเซลล์มารวมกลุ่มกันเป็นรูปร่าง เราเรียกว่า สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

6. การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
4. ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

7. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ภาพแสดงลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
2. ภาพแสดงโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์สิ่งมีชีวิต
3. อุปกรณ์การทดลอง
4. ใบกิจกรรม เรื่องการใช้กล้องจุลทรรศน์
5. ใบความรู้ เรื่องกล้องจุลทรรศน์
6. ห้องสมุด
7. อินเทอร์เน็ต

8. การบันทึกหลังการสอน

1) ผลการสอน

.....

.....

.....

2) ปัญหา อุปสรรค

.....

.....

.....

3) แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

9. การตรวจสอบและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ

(.....)

ตัวอย่างใบความรู้ เรื่องกล้องจุลทรรศน์

สิ่งมีชีวิตจะดำรงชีวิตอยู่ได้จะต้องประกอบด้วยหน่วยย่อยเล็ก ๆ ที่เรียกว่า เซลล์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น การศึกษาส่วนประกอบของเซลล์จึงจำเป็นต้องใช้กล้องจุลทรรศน์เป็นอุปกรณ์ช่วยขยายขนาดของเซลล์ทำให้เซลล์ทำให้ศึกษารูปร่างและลักษณะของเซลล์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การศึกษาลักษณะและรูปร่างของเซลล์ต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตพบว่า สิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์เพียงเซลล์เดียวเราเรียกว่า สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ส่วนสิ่งมีชีวิตที่ประกอบขึ้นจากเซลล์หลายเซลล์มารวมกลุ่มกันเป็นรูปร่าง เราเรียกว่า สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

เซลล์ของสิ่งมีชีวิตจะประกอบด้วยส่วนห่อหุ้มเซลล์ นิวเคลียส และไซโทพลาซึม ในเซลล์พืชจะพบคลอโรพลาสต์อยู่ภายในไซโทพลาซึม ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ทำให้พืชสามารถสร้างอาหารเองได้ ส่วนเซลล์สัตว์จะมีส่วนประกอบหลายอย่างเหมือนกันเซลล์พืช แต่ในเซลล์สัตว์จะไม่พบผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์เหมือนในเซลล์พืช ทำให้สัตว์ไม่สามารถสร้างอาหารได้เองเช่นเดียวกับพืช

เซลล์และการค้นพบเซลล์

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดไม่ว่าจะมีขนาดเล็กหรือใหญ่ก็ตาม จะประกอบด้วยหน่วยที่เล็กที่สุด แต่มีความสำคัญต่อชีวิตมากที่สุด เรียกว่า เซลล์ (Cell)

เซลล์ คือ หน่วยเล็ก ๆ ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งเป็นส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอาจมีรูปร่างและส่วนประกอบที่แตกต่างกันเพื่อให้เหมาะสมกับหน้าที่การทำงาน

ผู้ค้นพบเซลล์บุคคลแรก คือ โรเบิร์ต ฮุก (Robert Hooke) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษเมื่อปี พ.ศ. 2208 เขาได้ศึกษาชิ้นไม้คอร์กโดยใช้กล้องจุลทรรศน์พบว่าไม้คอร์ก ประกอบด้วยโครงร่างสี่เหลี่ยมเชื่อมต่อกันเป็นจำนวนมาก เขาจึงให้ชื่อสี่เหลี่ยมเหล่านี้ว่า เซลล์

ต่อมาในปี พ.ศ. 2382 นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน ชื่อ มัตทีอัส ยาคอบ ชไลเดน (Matthias Jakob Schleiden) และเทโอดอร์ ชวน์ (Theodor Schwann) ได้ศึกษาสิ่งมีชีวิตมากมายโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ และได้ร่วมกันตั้ง ทฤษฎีเซลล์ (Cell Theory) ขึ้น ซึ่งมีใจความว่า “สิ่งมีชีวิตทั้งหลายประกอบด้วยเซลล์ และเซลล์คือหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด”

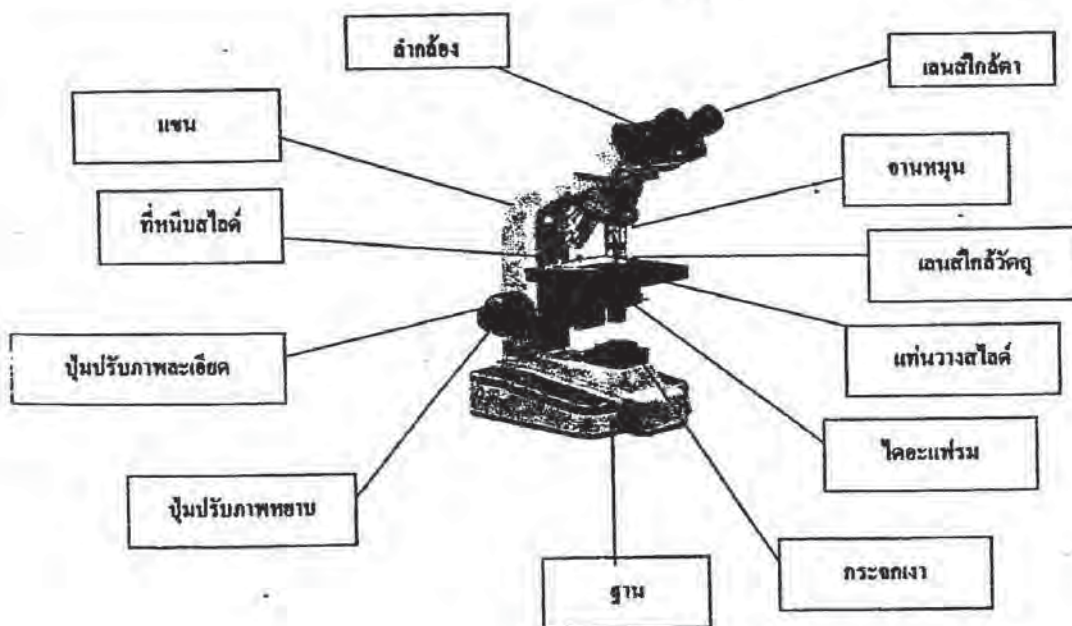
การใช้กล้องจุลทรรศน์เพื่อศึกษาลักษณะของเซลล์

การศึกษาโครงสร้างต่าง ๆ ของเซลล์สิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้นั้น จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่ขยายขนาดของเซลล์ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังนั้น การศึกษาส่วนประกอบของเซลล์จึงต้องใช้อุปกรณ์ช่วยขยายขนาดของเซลล์ ได้แก่

กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่องดูวัตถุที่มีขนาดเล็ก ไม่สามารถมองเห็นรายละเอียดด้วยตาเปล่าได้ ซึ่งสามารถเลือกใช้กล้องได้ตามขนาดกำลังขยายของภาพ

กำลังขยายของภาพ หมายถึง จำนวนเท่าของขนาดของภาพที่ใหญ่กว่าวัตถุ โดยที่กำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ หมายถึง กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตาคูณกับกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ ซึ่งอาจเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$\text{กำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์} = \text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ} \times \text{กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา}$$



วิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

1. การวางกล้อง ตำแหน่งที่วางกล้องควรเป็นพื้นที่เรียบ มีแสงสว่างเพียงพอ
2. การวางสไลด์ นำสไลด์ที่เตรียมไว้วางบนแท่นวางสไลด์ และจัดตำแหน่งของวัตถุที่จะดูให้อยู่ตรงกับช่องรับแสง แล้วปรับกระดกได้กล้องเพื่อรับแสงสว่างผ่านเข้าสู่ช่องรับแสงให้พอเหมาะ
3. การหาภาพ
 - 3.1 หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดมาไว้ตรงตำแหน่งวัตถุที่จะดู
 - 3.2 หมุนปุ่มปรับภาพหยาบเพื่อเลื่อนเลนส์ใกล้วัตถุให้ลงไปอยู่ในตำแหน่งต่ำสุดก่อน
 - 3.3 ลืมตาทั้ง 2 ข้างขณะดูที่เลนส์ใกล้ตา แล้วค่อย ๆ ปรับปุ่มปรับภาพหยาบโดยเลื่อนขึ้นช้า ๆ จนเห็นภาพ หมุนปุ่มปรับภาพละเอียดเพื่อให้เห็นชัดเจนขึ้น

- 3.4 ถ้าภาพยังมีขนาดเล็ก ให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงเข้ามาแทนเลนส์ใกล้วัตถุอันเดิม แล้วค่อย ๆ หมุนปุ่มปรับภาพละเอียดเพื่อให้ภาพชัดเจนขึ้น (ห้ามใช้ปุ่มปรับภาพหยาบกับเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูง)
4. ลักษณะภาพที่มองเห็นจากกล้องจุลทรรศน์ เป็นภาพเสมือนหัวกลับกับวัตถุ ดังนั้นถ้าต้องการเลื่อนภาพขึ้นด้านบนจะต้องเลื่อนสไลด์ลงด้านล่าง และเมื่อต้องการเลื่อนภาพไปทางขวาต้องเลื่อนสไลด์ไปทางซ้าย
5. การเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์หลังการใช้ ควรปฏิบัติดังนี้
 - 5.1 เก็บกระจกสไลด์
 - 5.2 เช็ดแท่นวางกระจกสไลด์ให้สะอาด
 - 5.3 ปรับเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดมาไว้ด้านล่าง
 - 5.4 หมุนปุ่มปรับภาพหยาบเพื่อให้ลำกล้องลงมามากที่สุด
 - 5.5 หมุนกระจกรับแสงใต้กล้องให้ตั้งฉากกับพื้น
 - 5.6 ถ้าจะเช็ดเลนส์ ต้องใช้กระดาษสำหรับเช็ดเลนส์โดยเฉพาะเท่านั้น

ตัวอย่างใบกิจกรรม เรื่อง การใช้กล้องจุลทรรศน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถบอกหน้าที่และส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ได้
2. สามารถใช้และเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์ได้ถูกต้อง
3. สามารถระบุขนาดของวัตถุและบันทึกภาพของวัตถุที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์ได้

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1. กล้องจุลทรรศน์ | 1 กล้อง |
| 2. สไลด์และกระจกปิดสไลด์ | 1 ชุด |
| 3. หลอดหยด | 1 หลอด |
| 4. น้ำ | 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร |

วิธีการทดลอง

1. ใช้มือที่ถนัดจับที่แขนของกล้องจุลทรรศน์ อีกมือรองรับน้ำหนักที่ฐานกล้อง วางกล้องลงบนโต๊ะพื้นเรียบ
2. หมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำมาไว้ตรงตำแหน่งวัตถุที่จะดู
3. ปรับกระจกใต้กล้องเพื่อรับแสงสว่างที่พอเหมาะให้ผ่านเข้าสู่ช่องรับแสง เตรียมสไลด์โดยหยดน้ำลงบนแผ่นสไลด์ที่มีพืชยูนะ ก ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ วางสไลด์ลงบนแผ่นวางสไลด์ให้ตรงกับช่องรับแสง
4. มองด้านข้างของแท่นวางวัตถุในแนวระนาบ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบเพื่อเลนส์เลื่อนเลนส์ใกล้วัตถุให้ลงไปอยู่ในตำแหน่งต่ำสุด
5. มองผ่านเลนส์ใกล้ตาโดยลืมตาทั้ง 2 ข้าง หมุนปุ่มปรับภาพหยาบในเลนส์เลื่อนห่างจากสไลด์จนกระทั่งมองเห็นภาพของวัตถุ
6. หมุนปุ่มปรับภาพละเอียดเพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น
7. ขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยหมุนเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายปานกลางและกำลังขยายสูงเข้ามาไว้ตรงตำแหน่งวัตถุที่จะดูตามลำดับ ปรับภาพให้ชัดเจนขึ้นด้วยปุ่มปรับภาพละเอียด (ห้ามใช้ปุ่มปรับภาพหยาบกับเลนส์วัตถุที่มีกำลังขยายสูง)
8. บันทึกกำลังขยายของภาพวัตถุจากกำลังขยายของเลนส์ใกล้ตาคูณด้วยกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ
9. บันทึกภาพที่ปรากฏจากกล้องจุลทรรศน์

ตัวอย่างแบบบันทึกผลการทดลอง เรื่องการใช้กล้องจุลทรรศน์

วันที่.....

กลุ่มที่.....ชั้น ม.1/.....

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....
 3..... 4.....
 5..... 6.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ลักษณะภาพที่ปรากฏจากกล้องจุลทรรศน์	กำลังขยายของภาพ

คำถามท้ายการทดลอง

1. เลนส์ที่ใช้สำหรับมอง และเลนส์ที่อยู่ใกล้แผ่นสไลด์ของกล้องจุลทรรศน์ มีชื่อเรียกว่าอะไร

.....

2. ข้อควรปฏิบัติในการถือกล้องและการวางกล้องจุลทรรศน์คืออะไร

.....

3. เมื่อนักเรียนใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำ และเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายสูง ภาพที่ปรากฏในกล้องจุลทรรศน์แตกต่างกันอย่างไร

.....

4. ลักษณะของภาพพญานาครูปตัว ก ที่ปรากฏในกล้องจุลทรรศน์ แตกต่างจากภาพพญานาครูปตัว ก ที่เห็นจากแผ่นสไลด์อย่างไร

.....

5. ถ้าต้องการเลื่อนภาพลงด้านล่างไปทางขวา จะต้องเลื่อนสไลด์ไปทางใด

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

แนวทางการตอบคำถามในการบันทึกผลการทดลอง เรื่องการใช้กล้องจุลทรรศน์

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ลักษณะภาพที่ปรากฏจากกล้องจุลทรรศน์	กำลังขยายของภาพ
	X 100
	X 400
	X 1000

คำถามท้ายการทดลอง

1. เลนส์ที่ใช้สำหรับมอง และเลนส์ที่อยู่ใกล้แผ่นสไลด์ของกล้องจุลทรรศน์ มีชื่อเรียกว่าอะไร เลนส์ที่ใช้มอง เรียกว่า เลนส์ใกล้ตา เลนส์ที่อยู่ใกล้กับแผ่นสไลด์ เรียกว่า เลนส์ใกล้วัตถุ
2. ข้อควรปฏิบัติในการถือกล้องและการวางกล้องจุลทรรศน์คืออะไร การถือกล้องควรใช้มือที่ถนัดจับที่แขนกล้อง อีกมือรองรับน้ำหนักที่ฐานกล้อง ส่วนการวางกล้องควรวางลงบนโต๊ะพื้นเรียบ และมีแสงสว่างเพียงพอ
3. เมื่อนักเรียนใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำ และเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายสูง ภาพที่ปรากฏในกล้องจุลทรรศน์แตกต่างกันอย่างไร ภาพที่เห็นจะมีขนาดต่างกัน เมื่อใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายสูงจะมองเห็นรายละเอียดได้มากขึ้น
4. ลักษณะของภาพพญานาครูปตัว ก ที่ปรากฏในกล้องจุลทรรศน์ แตกต่างจากภาพพญานาครูปตัว ก ที่เห็นจากแผ่นสไลด์อย่างไร พญานาครูปตัว ก ที่ปรากฏในกล้องจุลทรรศน์จะกลับซ้ายไปขวา และกลับบนลงล่าง และมีขนาดใหญ่กว่าเมื่อเทียบกับภาพที่เห็นจากแผ่นสไลด์ซึ่งมองด้วยตาเปล่า
5. ถ้าต้องการเลื่อนภาพลงด้านล่างไปทางขวา จะต้องเลื่อนสไลด์ไปทางใด ทิศทางตรงข้าม คือ เลื่อนสไลด์ขึ้นด้านบนไปทางซ้าย

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่า เมื่อนำสไลด์ที่มีพยัญชนะรูปตัว ก มาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ภาพที่ปรากฏจะมีขนาดใหญ่กว่าภาพที่เห็นด้วยตาเปล่า และลักษณะของภาพจะเป็นภาพกลับซ้ายไปขวา และกลับบนลงล่าง

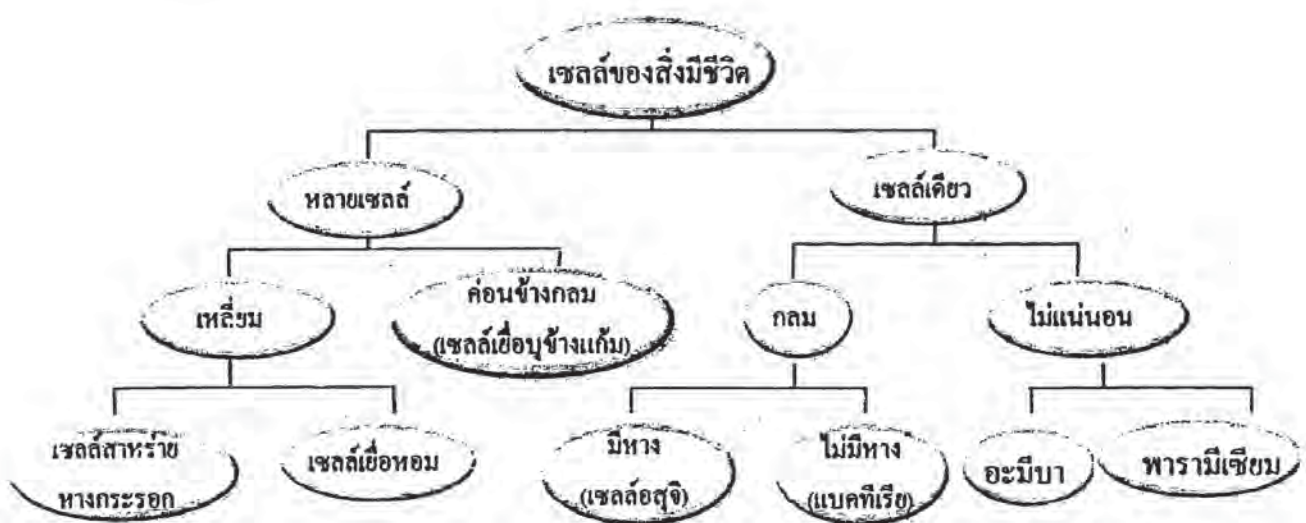
ตัวอย่างแบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนผังความคิด (Mind Mapping) ความแตกต่างและความเหมือนของลักษณะและรูปร่าง ของเซลล์สิ่งมีชีวิตสัตว์

แนวทางการตอบคำถาม

ผังความคิด (Mind Mapping)

ความแตกต่างและความเหมือนของลักษณะและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิต

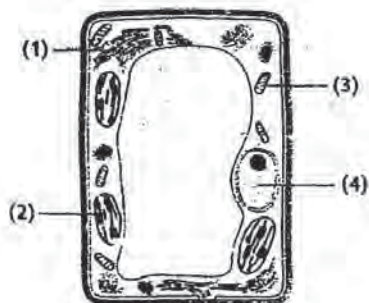


ตัวอย่างแบบทดสอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. สิ่งมีชีวิตในข้อใด มีชีวิตเซลล์เดียว
 - ก. พยาธิ
 - ข. ไฮดรา
 - ค. แมงกะพรุน
 - ง. พารามีเซียม
2. เซลล์เม็ดเลือดแดงของคนไม่มีส่วนประกอบใด
 - ก. ไรโบโซม
 - ข. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ค. นิวเคลียส
 - ง. ไซโทพลาซึม
3. ส่วนประกอบในข้อใดพบแต่ในเซลล์พืช
 - ก. นิวเคลียส
 - ข. ไซโทพลาซึม
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. คลอโรพลาสต์
4. ส่วนประกอบของเซลล์ส่วนใดที่ไม่พบในเซลล์สัตว์
 - ก. คลอโรพลาสต์
 - ข. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ค. นิวเคลียส
 - ง. ไซโทพลาซึม

ดูภาพแล้วตอบคำถามข้อ 5 – 8



ตัวอย่างแบบประเมิน

แบบบันทึกผลจากการสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม

กิจกรรมที่สังเกต เรื่อง วันที่...../...../.....

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิก 1..... 2..... 3.....
4..... 5..... 6.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะตัวบ่งชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
1	ร่วมกันวางแผน และแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม						5 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
2	จัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์ พร้อมก่อนการปฏิบัติงาน						4 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นบ่อยครั้ง
3	ปฏิบัติงานหรือทำการทดลอง ตามขั้นตอนและวิธีการที่ได้ตกลงกัน						3 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
4	ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ						2 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
5	แนะนำวิธีการทำงาน และช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม						1 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเลย
6	ร่วมแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์						
7	เป็นทั้งผู้นำและผู้ตามในโอกาสที่เหมาะสม						
8	ระมัดระวังเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน หรือทำการทดลอง						
9	ยอมรับข้อผิดพลาดร่วมกัน						
10	นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย						
11	เก็บล้างวัสดุ/อุปกรณ์สะอาด เป็นระเบียบหลังการปฏิบัติงาน						
12	งานเสร็จทันเวลา และมีคุณภาพ						
13	ภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม						
คะแนนรวม							
ระดับคะแนนเฉลี่ย							

ตัวอย่างแบบประเมิน

แบบบันทึกผลจากการสังเกตด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.1/.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม / ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ		
		1	2	3
1	กำหนดปัญหาหรือข้อสงสัย			
2	ตั้งสมมติฐานหรือคาดคะเนคำตอบ			
3	ทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐาน			
4	รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลอง			
5	สรุปผลการทดลอง			
รวมคะแนน				
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		=		

ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน

1. กำหนดปัญหาหรือข้อสงสัย

- 1 คะแนน ระบุปัญหาไม่สอดคล้องกับสถานการณ์และไม่ครอบคลุมปัญหา
- 2 คะแนน ระบุปัญหาสอดคล้องกับสถานการณ์แต่ไม่ครอบคลุมปัญหา
- 3 คะแนน ระบุปัญหาสอดคล้องกับสถานการณ์และครอบคลุมปัญหา

2. ตั้งสมมติฐานหรือคาดคะเนคำตอบ

- 1 คะแนน ตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา
- 2 คะแนน ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา
- 3 คะแนน ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง
เหตุและผลอย่างชัดเจน

3. ทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐาน

- 1 คะแนน ดำเนินการทดลองไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
- 2 คะแนน ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
- 3 คะแนน ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องสมบูรณ์

4. รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลอง

- 1 คะแนน แปลความหมายของข้อมูลถูกต้องบางส่วน
- 2 คะแนน แปลความหมายของข้อมูลถูกต้องแต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลบางส่วน
- 3 คะแนน แปลความหมายของข้อมูลถูกต้องและครอบคลุมข้อมูล

5. สรุปผลการทดลอง

- 1 คะแนน สรุปผลไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้รับตัวแปรที่
ศึกษา
- 2 คะแนน สรุปผลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลกับตัวแปรที่ศึกษาได้เพียง
บางตัวแปร
- 3 คะแนน สรุปผลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลกับตัวแปรที่ศึกษาได้อย่าง
ถูกต้องเหมาะสม

ตัวอย่างแบบประเมิน

แบบบันทึกผลจากการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.1/.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

พฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น						
- มีความใส่ใจและพอใจใคร่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหา ใหม่ ๆ อยู่เสมอ						
- มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่าง ๆ						
- ชอบทดลองค้นคว้า						
- ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น						
ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม						
- ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย						
- ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา						
- เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหยาตต่อส่วนรวม						
- ทำงานเต็มความสามารถ						
- ไม่ทอดทิ้งในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว						
- มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากใช้เวลา						
ความมีเหตุผล						
- ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุนอย่างเพียงพอ						
- พยายามอธิบายสิ่งต่าง ๆ ในแง่เหตุและผลไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีทางวิทยาศาสตร์						
- อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล						

ตัวอย่างแบบประเมิน
แบบประเมินความสามารถในการทดลอง

เรื่อง..... กลุ่มที่.....
ภาคเรียนที่..... ชั้น.....

ชื่อ - สกุล	การวางแผนและการออกแบบการทดลอง							การดำเนินการทดลอง			ผลการทดลองและสรุปผล			รวม
	ชื่อเรื่อง	ปัญหา	การตั้งสมมติฐาน	ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม	ตัวแปรควบคุม	วิธีการทดลอง	การทดลอง	วิธีการใช้อุปกรณ์	การเก็บรักษาอุปกรณ์	การจัดกระทำข้อมูล	ความถูกต้องของข้อมูล	การแปลความหมายข้อมูลและ	
	2	2	3	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	25

หมายเหตุ อาจลดประเด็นในการประเมิน หรือเพิ่มหรือลดคะแนนในแต่ละประเด็นได้ตามความเหมาะสม

ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน

1. การวางแผนและการออกแบบการทดลอง

1.1 ชื่อเรื่อง

- | | |
|--------------------------|-------------|
| - สอดคล้องกับปัญหา | ให้ 1 คะแนน |
| - ไม่สอดคล้องกับปัญหา | ให้ 0 คะแนน |
| - ชื่อเรื่องมีความชัดเจน | ให้ 1 คะแนน |
| - ชื่อเรื่องไม่ชัดเจน | ให้ 0 คะแนน |

1.2 ปัญหา

- | | |
|----------------------------|-------------|
| - สอดคล้องกับชื่อเรื่อง | ให้ 1 คะแนน |
| - ไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่อง | ให้ 0 คะแนน |
| - ครอบคลุมเรื่อง | ให้ 1 คะแนน |
| - ไม่ครอบคลุมเรื่อง | ให้ 0 คะแนน |

1.3 การตั้งสมมติฐาน

- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| - ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับปัญหา | ให้ 1 คะแนน |
| - ตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา | ให้ 0 คะแนน |

ตัวอย่างเกณฑ์การประเมิน

รายการที่ 1 เนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามประเด็น

- 4 หมายถึง มีเนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามประเด็นที่กำหนดทั้งหมด
- 3 หมายถึง มีเนื้อหาสาระค่อนข้างครบถ้วนตรงตามประเด็นที่กำหนดทั้งหมด
- 2 หมายถึง มีเนื้อหาสาระไม่ครบถ้วนตรงตามประเด็นแต่ภาพรวมของสาระทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์พอใจ
- 1 หมายถึง มีเนื้อหาสาระไม่ครบถ้วน ภาพรวมของสาระทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุง

รายการที่ 2 ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ

- 4 หมายถึง เนื้อหาสาระทั้งหมดถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชา
- 3 หมายถึง เนื้อหาสาระเกือบทั้งหมดถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชา
- 2 หมายถึง เนื้อหาสาระบางส่วนถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชาต้องแก้ไขบางส่วน
- 1 หมายถึง เนื้อหาสาระส่วนใหญ่ไม่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง หลักวิชาต้องแก้ไขเป็นส่วนใหญ่

รายการที่ 3 ภาษาถูกต้องเหมาะสม

- 4 หมายถึง สะกดการันต์ถูกต้อง ถ้อยคำสำนวนเหมาะสมดีมาก ลำดับความได้ชัดเจน
 - 3 หมายถึง สะกดการันต์ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ ถ้อยคำสำนวนเหมาะสมดี ลำดับความได้ดีพอใช้
 - 2 หมายถึง สะกดการันต์มีผิดอยู่บ้าง ถ้อยคำสำนวนเหมาะสมพอใช้ลำดับความพอเข้าใจ
-

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง โครงสร้างของเซลล์

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.1/2 สังเกตและเปรียบเทียบส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายโครงสร้าง ส่วนประกอบ และหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
- สามารถเตรียมสไลด์เซลล์เพื่อศึกษาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ได้

4. แนวความคิดหลัก

สิ่งมีชีวิตจะดำรงชีวิตอยู่ได้จะต้องประกอบด้วยหน่วยย่อยเล็ก ๆ ที่เรียกว่า เซลล์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ในแต่ละเซลล์จะมีส่วนประกอบมาก เช่น นิวเคลียส ไซโตพลาสซึม ไมโทคอนเดรีย

5. การจัดการเรียนรู้

5.1 ขั้นสร้างความสนใจ

- 5.1.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนผ่านมา และถามนักเรียน ดังนี้
 - นักเรียนคิดว่าเซลล์ของสิ่งมีชีวิตนอกจากจะมีลักษณะและรูปร่างที่แตกต่างกันแล้ว จะมีโครงสร้างของเซลล์เหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
 - ส่วนประกอบของเซลล์มีอะไรบ้าง และทำหน้าที่อย่างไร
- 5.1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการตอบคำถามของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่องโครงสร้างของเซลล์
- 5.1.3 นำภาพแสดงลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ มาให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่า
 - นักเรียนคิดว่าโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- 5.1.4 นักเรียนค้นหาคำตอบโดยศึกษาและทำการทดลองตามใบงานเรื่อง โครงสร้างของเซลล์

5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

- 5.2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและทำการทดลองตามใบงานเรื่อง รูปร่างและส่วนประกอบของ เซลล์
- 5.2.2 ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการทดลองลงในสมุดแล้ว ช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

เซลล์ที่นำมาศึกษา	ภาพของเซลล์	ส่วนประกอบที่พบ
1. เยื่อหุ้ม		มีนิวเคลียสขนาดใหญ่ไม่พบคลอโรพลาสต์
2. เยื่อบุข้างแก้ม		มีนิวเคลียสไม่พบคลอโรพลาสต์

5.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 5.3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
- 5.3.2 นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม ต่อไปนี้
- เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ที่นำมาศึกษามีรูปร่างลักษณะและส่วนประกอบที่เหมือนหรือแตกต่างกัน
 - เซลล์พืชมีลักษณะอย่างไร
 - เซลล์สัตว์มีลักษณะอย่างไร
- 5.3.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้
- จากการทดลองพบว่า เซลล์พืชต่างชนิดกันจะมีรูปร่างต่างกันเล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่จะมีรูปร่างเป็นรูปเหลี่ยม ในเซลล์เยื่อหุ้มจะมีนิวเคลียสขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน แต่ไม่พบคลอโรพลาสต์ ส่วนเซลล์สาหร่ายหางกระรอกพบคลอโรพลาสต์มากมาย สำหรับเซลล์สัตว์จะมีรูปร่างค่อนข้างกลม ในเซลล์เยื่อบุข้างแก้มพบนิวเคลียสภายในเซลล์ แต่ไม่พบคลอโรพลาสต์เหมือนในเซลล์พืช
- 5.3.4 ครูนำภาพแสดงโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์สิ่งมีชีวิตมาให้นักเรียนดู แล้วอธิบายถึงโครงสร้างที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต
- 5.3.5 นักเรียนศึกษาส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ในหนังสือเรียน และใบความรู้แล้วร่วมกันอภิปรายในหัวข้อดังกล่าว โดยครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม

- 5.3.6 นักเรียนช่วยกันเปรียบเทียบส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ โดยเขียนตารางเปรียบเทียบบนกระดานดำ เช่น
- เซลล์สัตว์ไม่มีคลอโรพลาสต์ ส่วนเซลล์พืชมีคลอโรพลาสต์

5.4 ขันขยายความรู้

- 5.4.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปรียบเทียบส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติม
- การที่เซลล์มีผนังเซลล์และมีคลอโรพลาสต์ ทำให้พืชแตกต่างกับสัตว์อย่างไร
- 5.4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแผนภาพแสดงส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

5.5 ขันประเมิน

- 5.5.1 ประเมินการปฏิบัติงาน และปรับปรุงผลงาน
- 5.5.2 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 5.5.3 สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 5.5.4 สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 5.5.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเรื่อง โครงสร้างของเซลล์ จากการเรียนและการปฏิบัติกิจกรรม ได้ดังนี้
- เซลล์ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ เช่นนิวเคลียส ไมโทคอนเดรีย ไรโซโซม ไรบิโอโซม กอลจิบอดี และเอนโดพลาสมิก
 - ครูตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาการในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้น

6. การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
4. ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

7. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. แบบทดสอบ
2. ภาพแสดงลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
3. ภาพแสดงโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์สิ่งมีชีวิต
4. อุปกรณ์การทดลอง
5. ใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างของเซลล์
6. ใบความรู้ เรื่อง ลักษณะและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิต
7. ห้องสมุด
8. อินเทอร์เน็ต

8. การบันทึกหลังการสอน

1) ผลการสอน

2) ปัญหา อุปสรรค

3) แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

9. การตรวจสอบและข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ
(.....)

ตัวอย่างใบความรู้ เรื่องลักษณะและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตต่างก็ประกอบด้วยเซลล์ ภายในเซลล์จะมีกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้เซลล์มีชีวิตอยู่ได้ และในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะมีโครงสร้างบางอย่างที่เหมือนและแตกต่างกัน เซลล์ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันจะมีลักษณะรูปร่างที่แตกต่างกันออกไป สิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์เพียงเซลล์เดียว เรียกว่า สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีขนาดเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น การศึกษาต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดู

ส่วนสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์หลายเซลล์มารวมกลุ่มกันเป็นรูปร่าง โดยแต่ละเซลล์จะมีรูปร่างและหน้าที่แตกต่างกัน เรียกสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ว่า สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ เช่น ช้าง คน เป็นต้น เซลล์ที่ประกอบกันเป็นรูปร่างจะมีหน้าที่เฉพาะและมีขนาดเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ ได้แก่ เซลล์กล้ามเนื้อ เซลล์ประสาท เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์คุมในพืช เป็นต้น เซลล์ต่าง ๆ เหล่านี้จะมีรูปร่างลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. เซลล์กล้ามเนื้อ พบในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย มีลักษณะเป็นเส้นยาวเรียวยาวไปทางปลายทั้งสอง หัวท้ายแหลมและมีนิวเคลียสอยู่ตรงกลาง ทั้งนี้เพื่อให้เซลล์มีการยืดหดตัวได้ง่าย เช่น เซลล์กล้ามเนื้อเรียบ เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ
2. เซลล์ประสาท ลักษณะทั่วไปของเซลล์ประสาทจะประกอบด้วยตัวเซลล์ที่มีลักษณะค่อนข้างกลม และมีส่วนที่เป็นแขนยื่นออกมาจากตัวเซลล์สำหรับทำหน้าที่ส่งกระแสความรู้สึกจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งของระบบประสาท
3. เซลล์เม็ดเลือดแดง ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม เซลล์เม็ดเลือดแดงจะมีลักษณะกลม แบน และตรงกลางมีส่วนเว้าลงเล็กน้อย ไม่มีนิวเคลียส ทำหน้าที่นำแก๊สออกซิเจนจากปอดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ ทั่วร่างกาย รวมทั้งนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กลับไปยังปอดด้วย สำหรับเซลล์เม็ดเลือดแดงของกบ ซึ่งเป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำจะมีลักษณะรีเป็นรูปไข่บริเวณตรงกลางเซลล์มีนิวเคลียสขนาดใหญ่
4. เซลล์คุม มีอยู่ในพืชทุกชนิด แต่พืชที่อยู่ใต้น้ำจะมีเซลล์คุม เมื่อมีแสงสว่างมากและพืชสังเคราะห์ด้วยแสงปากใบ (Stoma) ที่อยู่ในเซลล์คุมจะเปิดเพื่อคายน้ำและออกซิเจน

การจัดระบบของเซลล์เพื่อทำหน้าที่เฉพาะ

สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์จะมีเซลล์ที่ทำหน้าที่เฉพาะจำนวนมากมาประกอบกันเป็นรูปร่าง เช่น คน จะมีเซลล์ที่ทำหน้าที่เฉพาะมาประกอบกันเป็นสมอง หัวใจ กระเพาะอาหาร ฯลฯ และประกอบกันเป็นร่างกาย พืชก็เช่นกัน พืชจะมีเซลล์ที่ทำหน้าที่เฉพาะมาประกอบกันเป็นราก ลำต้น ใบ ดอก และประกอบกันเป็นต้นพืช เซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์เหล่านี้จะมีการจัดระบบเซลล์ โดยเริ่มจากเซลล์หลายเซลล์ที่เหมือนกันมารวมกลุ่มกันเป็นเนื้อเยื่อ กลุ่มของเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่เหมือนกันมารวมกันเป็นอวัยวะ อวัยวะหลาย ๆ อวัยวะทำหน้าที่ร่วมกันเป็นระบบ การทำงานของระบบที่สัมพันธ์กันนี้ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ

ตัวอย่างใบกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างของเซลล์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถเตรียมสไลด์เซลล์เพื่อนำไปศึกษาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ได้
2. สังเกต วาดรูป บันทึกลักษณะต่าง ๆ ของเซลล์ และสรุปเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะ ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้

อุปกรณ์

- | | |
|--------------------------|-----------|
| 1. หัวหอม | 1 หัว |
| 2. สำร่ายทางกระรอก | 1 สาย |
| 3. สไลด์และกระจกปิดสไลด์ | 1 ชุด |
| 4. ใบมีดโกน | 1 ชุด |
| 5. ไม้จิ้มฟัน | 1 กล้อง |
| 6. กล้องจุลทรรศน์ | 1 ตัว |
| 7. หลอดหยด | 1 อัน |
| 8. น้ำ | 1 ลบ.ซม. |
| 9. โซเดียมคลอไรด์ | 10 ลบ.ซม. |
| 10. น้ำ | 10 ลบ.ซม. |

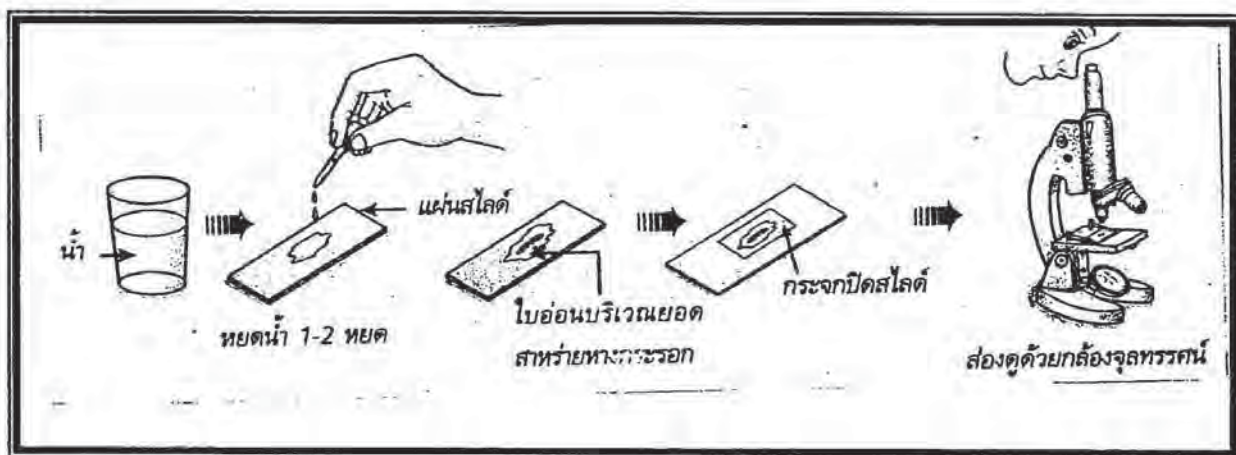
วิธีการทดลอง

1. ศึกษาเซลล์ของเยื่อหอม
 - 1.1 หยดน้ำลงบนสไลด์ 1 – 2 หยด ให้พอท่วม
 - 1.2 ลอกเยื่อด้านในของกลีบหัวหอม วางลงบนหยดน้ำ แล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ
 - 1.3 ย้อมสีเยื่อหอมโดยหยดสารละลายไอโอดีน 1 หยด
 - 1.4 นำไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูงตามลำดับ วาดรูปและเขียนส่วนประกอบของเซลล์ลงในบันทึกผลการทดลอง
2. ศึกษาเซลล์สำร่ายทางกระรอก โดยนำใบอ่อนบริเวณยอดมาวางบนหยดน้ำบนสไลด์ปิดทับด้วยกระจกปิดสไลด์และดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1.4
3. ศึกษาเซลล์เยื่อขุข้างแก้ม
 - 3.1 หยดสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ลงบนสไลด์ 1 หยด
 - 3.2 ใช้ปลายไม้จิ้มฟันด้านบ้านจุดมเอทิลแอลกอฮอล์ 70 % ทิ้งให้แห้งสักครู่ นำไปชุดเบา ๆ ที่ผิวเยื่อขุข้างแก้มในปาก แล้วนำมาเกลี่ยให้กระจายบนสไลด์

3.3 ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1.3 และ 1.4

หมายเหตุ

1. ใบสาหร่ายหางกระรอกที่ใช้ในการทดลองต้องเป็นใบอ่อน เพื่อจะได้เห็นโครงสร้างภายในได้ชัดเจน
2. สาหร่ายหางกระรอกที่นำมาใช้ในการทดลองแต่ละต้นจะต้องให้มีส่วนยอดอ่อนติดมาด้วยและควรแช่ไว้ในน้ำตลอดเวลา
3. หัวหอมที่ใช้ในการทดลองให้ใช้ส่วนเยื่อที่อยู่ด้านในของหัวหอม โดยค่อย ๆ ดึงแต่ละชั้นออกมา
4. การหยดน้ำหรือสารละลายชนิดต่าง ๆ ลงบนสไลด์ให้หยดพอท่วม อย่าให้เลอะออกมานอกกระจกปิดสไลด์ เมื่อใช้เสร็จแล้วให้ล้างและเช็ดสไลด์ กระจกปิด สไลด์ให้สะอาดและแห้งก่อนเก็บ
5. กล้องจุลทรรศน์ให้วางในที่ที่มีแสงสว่างเพียงพอ และปรับกระจกใต้กล้องเพื่อให้แสงสว่างผ่านเข้าสู่ลำกล้องให้พอเหมาะ
6. กำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ที่เหมาะสมในการทดลองนี้ คือ 400 เท่า ถ้าโรงเรียนไม่มีกล้องจุลทรรศน์ให้ใช้ภาพวาดขนาดใหญ่ หรือใช้แผ่นโปร่งใสประกอบได้ หรือถ้ามีกล้องจุลทรรศน์ไม่เพียงพอให้ใช้วิธีการสาธิตประกอบแทนก็ได้



ตัวอย่างแบบบันทึกผลการทดลอง เรื่องการใช้กล้องจุลทรรศน์

วันที่.....

กลุ่มที่.....ชั้น ม.1/.....

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....
 3..... 4.....
 5..... 6.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

เซลล์ที่นำมาศึกษา	ภาพของเซลล์	ส่วนประกอบที่พบ
1. เยื่อหุ้ม		
2. สหรัยทางกระรอก		
3. เยื่อบุข้างแก้ม		

คำถามท้ายการทดลอง

1. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ที่นำมาศึกษามีรูปร่างลักษณะและส่วนประกอบที่เหมือนหรือแตกต่างกัน

.....

2. เซลล์พืชมีรูปร่างลักษณะอย่างไร

.....

3. เซลล์สัตว์มีรูปร่างลักษณะอย่างไร

.....

4. รูปร่างลักษณะและส่วนประกอบของเซลล์พืชส่วนใหญ่คล้ายคลึงกันหรือไม่ มีลักษณะแบบใด

.....

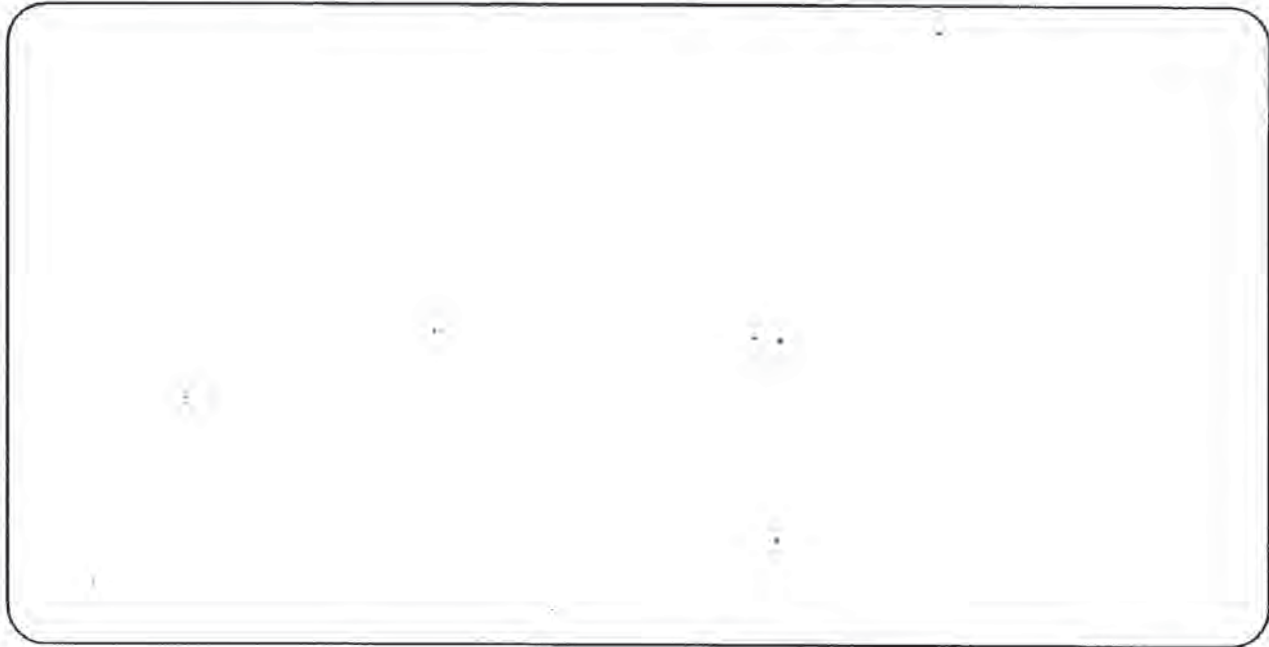
สรุปผลการทดลอง

.....

.....

ตัวอย่างแบบฝึกหัด

จงเขียนผังความคิด (Mind Mapping) แสดงโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



ตัวอย่างแบบทดสอบ

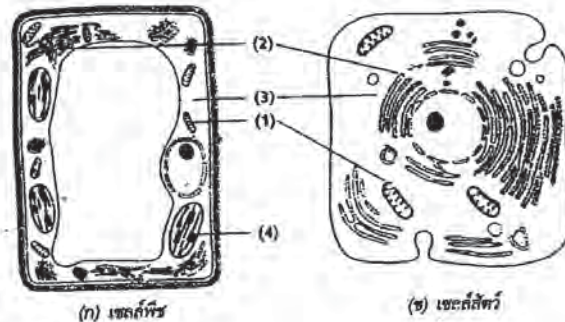
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. สิ่งใดเป็นเกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวกับสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
 - ก. จำนวนเซลล์
 - ข. ขนาดของเซลล์
 - ค. รูปร่างของเซลล์
 - ง. ส่วนประกอบของเซลล์
2. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวกับสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีสิ่งใดที่เหมือนกัน
 - ก. ขนาดของเซลล์
 - ข. รูปร่างของเซลล์
 - ค. ความแข็งของเซลล์
 - ง. ส่วนประกอบพื้นฐานของเซลล์
3. ส่วนประกอบของเซลล์ที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์คืออะไร
 - ก. นิวเคลียส
 - ข. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ค. ไซโทพลาซึม
 - ง. คลอโรพลาสต์

4. ส่วนประกอบของเซลล์ที่พบเฉพาะในเซลล์พืชคืออะไร

- ก. ผนังเซลล์
- ข. นิวเคลียส
- ค. เยื่อหุ้มเซลล์
- ง. ไซโทพลาซึม

ดูภาพแล้วตอบคำถามข้อ 5 – 8



5. หมายเลข 1 ในภาพคืออะไร

- ก. ไรโบโซม
- ข. นิวเคลียส
- ค. กอลจิบอดี
- ง. ไมโทคอนเดรีย

6. หมายเลข 2 ในภาพคืออะไร

- ก. ไรโบโซม
- ข. นิวเคลียส
- ค. กอลจิบอดี
- ง. ไมโทคอนเดรีย

7. หมายเลข 3 ในภาพคืออะไร

- ก. ไรโบโซม
- ข. นิวเคลียส
- ค. กอลจิบอดี
- ง. ไมโทคอนเดรีย

8. หมายเลข 4 ในภาพคืออะไร

- ก. ไรโบโซม
- ข. นิวเคลียส
- ค. กอลจิบอดี
- ง. ไมโทคอนเดรีย

9. ส่วนประกอบของเซลล์พืชส่วนใดที่ทำหน้าที่คล้ายหัวใจ

- ก. ผนังเซลล์
- ข. นิวเคลียส
- ค. เยื่อหุ้มเซลล์
- ง. ไซโทพลาซึม

10. เซลล์ข้อใดที่ไม่มีนิวเคลียสเป็นส่วนประกอบ

- | | |
|------------------------|----------------------|
| ก. เซลล์ประสาท | ข. เซลล์กล้ามเนื้อ |
| ค. เซลล์เยื่อบุช่องปาก | ง. เซลล์เม็ดเลือดแดง |

แนวทางการตอบคำถาม แบบบันทึกผลการทดลอง เรื่องโครงสร้างของเซลล์

ตารางบันทึกผลการทดลอง

เซลล์ที่นำมาศึกษา	ภาพของเซลล์	ส่วนประกอบที่พบ
1. เยื่อหอม		มีนิวเคลียสขนาดใหญ่ไม่พบ คลอโรพลาสต์
2. สาหร่ายหางกระรอก		มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก
2. เยื่อขุ่ยขำแก้ม		มีนิวเคลียสไม่พบ คลอโรพลาสต์

คำถามท้ายการทดลอง

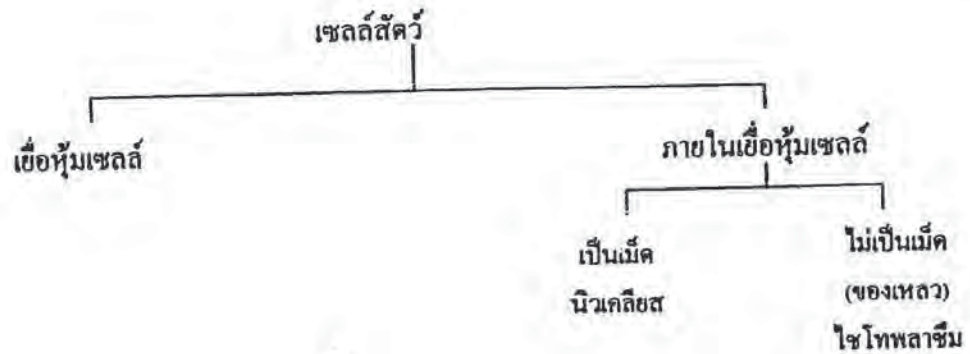
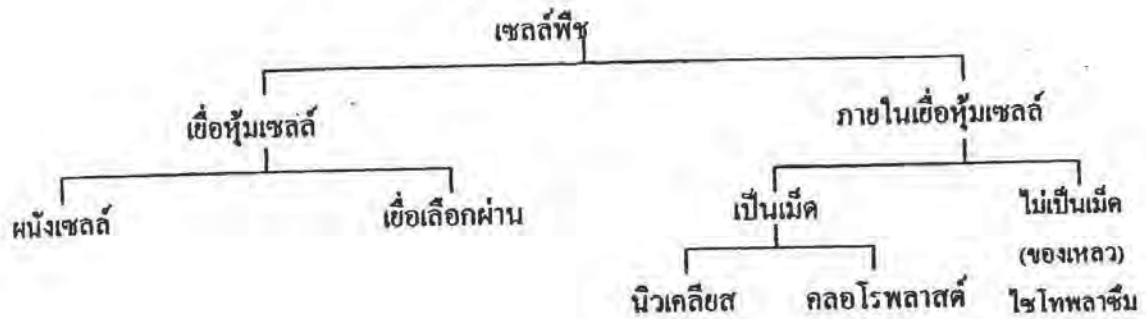
- เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ที่นำมาศึกษามีรูปร่างลักษณะและส่วนประกอบที่เหมือนหรือแตกต่างกัน
เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีรูปร่างลักษณะและส่วนประกอบที่มีทั้งส่วนที่เหมือนกันและแตกต่างกัน
- เซลล์พืชมีรูปร่างลักษณะอย่างไร
เซลล์สัตว์ ได้แก่ เซลล์สาหร่ายหางกระรอกและเซลล์เยื่อหอมมีรูปร่างเป็นช่องสี่เหลี่ยม
- เซลล์สัตว์มีรูปร่างลักษณะอย่างไร
เซลล์สัตว์ ได้แก่ เซลล์เยื่อขุ่ยขำแก้ม มีรูปร่างค่อนข้างกลม
- รูปร่างลักษณะและส่วนประกอบของเซลล์พืชส่วนใหญ่คล้ายคลึงกันหรือไม่ มีลักษณะแบบใด
รูปร่างลักษณะและส่วนประกอบของเซลล์พืชส่วนใหญ่จะคล้ายคลึงกัน คือ มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมและประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ 1) ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์ 2) นิวเคลียส และ 3) ไซโทพลาสซึม

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองจะพบว่า เซลล์พืชต่างชนิดกันจะมีรูปร่างต่างกันเล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่จะมีรูปร่างเป็นรูปเหลี่ยม ในเซลล์เยื่อหอมจะมีนิวเคลียสขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน แต่ไม่พบคลอโรพลาสต์ ส่วนเซลล์สาหร่ายหางกระรอกพบคลอโรพลาสต์ มากมาย สำหรับเซลล์สัตว์จะมีรูปร่างค่อนข้างกลม ในเซลล์เยื่อขุ่ยขำแก้มพบนิวเคลียสภายในเซลล์ แต่ไม่พบคลอโรพลาสต์เหมือนในเซลล์สัตว์

แนวทางการตอบคำถาม

ผังความคิด (Mind Mapping) โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



แนวทางการตอบคำถาม

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 1. ก | 2. ง | 3. ง | 4. ก | 5. ง |
| 6. ก | 7. ค | 8. ค | 9. ข | 1. ง |

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต
2. ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.1/4 ทดลองและอธิบายกระบวนการการสารถผ่านเซลล์ โดยการแพร่และออสโมซิส
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
 1. อธิบายกระบวนการลำเลียงน้ำและอาหารของพืชได้
 2. ทดลองการลำเลียงน้ำและอาหารของพืชได้
4. แนวความคิดหลัก

รากมีหน้าที่ในการดูดน้ำและธาตุอาหารและจะลำเลียงไปทางลำต้นไปสู่ใบของพืช
5. การจัดการเรียนรู้
 - 5.1 ขั้นสร้างความสนใจ
 - 5.1.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับ การปรุงอาหารของพืช และการลำเลียงอาหาร และลำเลียงน้ำในพืช และถามนักเรียน ดังนี้
 - ปัจจัยที่ใช้ในการสังเคราะห์ของพืช มีอะไรบ้าง
 - ส่วนใดของพืชที่ใช้ในการหายใจ
 - แร่ธาตุถูกลำเลียงขึ้นไปที่ทางใด
 - 5.1.2 ครูและนักเรียนสนทนาถึงการการสังเคราะห์อาหารของพืชซึ่งต้องใช้น้ำเป็นปัจจัยในการผลิตอาหารโดยรากทำหน้าที่ในการดูดน้ำและแร่ธาตุ
 - 5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา
 - 2.2.1 นักเรียนช่วยกันอภิปรายว่า รากทำหน้าที่ในการดูดน้ำโดยเฉพาะบริเวณขนราก
 - 2.2.2 นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2.2 การลำเลียงน้ำของพืช
 - ใส่น้ำลงในบีกเกอร์ 2 ใบ หยดน้ำสีแดง ลงไป

- นำผักกะสังที่มีรากมาแช่ 2 ต้น ตั้งทิ้งไว้ 1 คืน
- นำพืชขึ้นจากน้ำสังเกตที่ลำต้น แล้วใช้มีดตัดต้นพืชตามขวางใช้แว่นขยายส่องดูท่อน้ำท่ออาหาร
- สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

5.3 ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป

- 5.3.1 นักเรียนส่งตัวแทน ออกมานำเสนอผลการทดลองห้องชั้นเรียน
- 5.3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองโดยใช้แนวคำถามดังนี้
- น้ำสีมีลำต้นการเคลื่อนที่จากบริเวณใดไปยังบริเวณใดของพืช (จากรากไปยังลำต้น)
 - ส่วนที่ติดสีพบอยู่บริเวณใด (บริเวณท่อน้ำเลี้ยงน้ำ)

5.4 ขันขยายความรู้

- 5.4.1 ให้นักเรียนออกแบบการทดลองที่เกี่ยวกับการดูน้ำดูอาหารของพืช

5.5 ขันประเมิน

- 5.5.1 ประเมินการปฏิบัติงาน และปรับปรุงผลงาน
- 5.5.2 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 5.5.3 สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 5.5.4 สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 5.5.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการลำเลียงน้ำของพืช แล้วให้นักเรียนศึกษาในเนื้อหาในหนังสือเรียน แล้วสรุปเป็นแผนที่ความคิด แล้วนำไปติดที่ป้ายนิเทศเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

6. การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
4. ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

7. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ดินผกกะลัง
2. น้ำสีแดง,สีน้ำเงิน
3. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์
4. ใบงาน

8. การบันทึกหลังการสอน

1) ผลการสอน

2) ปัญหา อุปสรรค

3) แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

9. การตรวจสอบและข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ
(.....)

ตัวอย่างใบความรู้ เรื่องการลำเลียงน้ำของพืช

จุดประสงค์

เพื่อศึกษาการลำเลียงน้ำของพืช

วัสดุอุปกรณ์

รายการ	จำนวน
1. ต้นผักกะสัง	2 ต้น
2. บีกเกอร์	2 ใบ
3. สีแดง	1 ห่อ
4. กล้องจุลทรรศน์	1 อัน

วิธีทดลอง

1. ใส่น้ำลงในขวดปากกว้างหรือบีกเกอร์ขนาด 250 cm³ 2 ใบ ใบละประมาณ $\frac{3}{4}$ ของภาชนะ หยดน้ำสีผสมอาหารสีแดงหรือสีน้ำเงิน 20 หยดลงในบีกเกอร์ใบหนึ่ง แล้วคนให้เข้ากัน
2. นำพืชที่มีลำต้นใสและมีรากติดอยู่มาก 2 ต้น เช่น ต้นกระสังหรือต้นเทียนสังเกตและบันทึกลักษณะราก ลำต้นและใบ
3. แฉพืชจากข้อ 2 ลงในภาชนะที่บรรจุน้ำธรรมดาและน้ำสี อย่างละ 1 ต้น ตั้งไว้ 1 คืน หรือตั้งไว้กลางแดด
4. นำพืชขึ้นจากน้ำ สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงของพืชแต่ละต้นจากนั้นใช้มีดตัดแบ่งลำต้นออกเป็น 2 ท่อน ท่อนหนึ่งตัดตามแนวยาวของลำต้น ใช้แว่นขยายส่องดูบริเวณที่ติดสี แล้วบันทึกผลการสังเกตส่วนอีกท่อนหนึ่งตัดตามขวางให้บางที่สุด แล้ววางลงบนหยดน้ำบนสไลด์ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ นำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำสังเกตส่วนที่ติดสี และบันทึกผล

คำถามหลังการทดลอง

- น้ำสีมีลำดับการเคลื่อนที่จากบริเวณใดไปยังบริเวณใดของพืช
- ส่วนที่ติดสีพบอยู่บริเวณใดและส่วนนั้นน่าจะจะทำหน้าที่ใด
- นักเรียนจะนำความเข้าใจเกี่ยวกับการลำเลียงน้ำของพืชที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมนี้ไปใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง การแพร่ของสาร

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.1/4 ทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่านเซลล์ โดยการแพร่และออสโมซิส

ว 8.1 ม.1/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการแพร่ของสารได้
2. สรุปความสำคัญของการแพร่ของน้ำที่มีต่อการดูดน้ำและแร่ธาตุของพืชได้
3. สามารถทำการทดลองเกี่ยวกับการแพร่ของเซลล์เมื่ออยู่ในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกัน

4. แนวความคิดหลัก

การลำเลียงสารต่าง ๆ ผ่านเข้าออกจากเซลล์ทำได้ด้วยวิธีการแพร่และออสโมซิส การแพร่เป็นปรากฏการณ์ที่สารเคลื่อนที่จากที่ที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของสารมากไปสู่ที่ที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของสารน้อยกว่า

5. การจัดการเรียนรู้

5.1 ขั้นสร้างความสนใจ

5.1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องเซลล์โดยถามนักเรียนดังนี้

- ส่วนประกอบของเซลล์พืช และเซลล์สัตว์มีอะไรบ้าง
- ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์เหมือน หรือต่างกัน อย่างไร

- สารต่าง ๆ จากภายในและภายนอกเซลล์ผ่านเข้าและออกจากเซลล์ โดยผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้อย่างไร

5.1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการตอบคำถามของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่องการแพร่

5.1.3 ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้

- การแพร่คืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร
- ให้นักเรียนยกตัวอย่างการแพร่ที่พบในชีวิตประจำวัน (การใส่น้ำหอม)

5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

5.2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบกิจกรรมเรื่อง การแพร่ของสาร (1) และใบงานเรื่อง การแพร่ของสาร (2)

5.2.3 ให้แต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรม พร้อมทั้งสังเกตผลที่เกิดขึ้น เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลองลงในสมุด

ตัวอย่างผลการปฏิบัติกิจกรรมเรื่องการแพร่ของสาร (1)

ช่วงเวลาที่สังเกต	ลักษณะที่สังเกตได้
1. ขณะที่เกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกลงไปในน้ำ	เกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตบางส่วนเริ่มละลาย เห็นเป็นทางสีม่วง
2. เมื่อเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกถึงพื้นก้นบีกเกอร์จนกระทั่งเวลาผ่านไป 5 นาที	เกล็ดละลายน้ำทำให้บริเวณรอบ ๆ มีสีม่วงเกล็ดเป็นสีม่วงเข้มและเมื่อทิ้งไว้จะเห็นสีม่วงกระจายไปทั่วทั้งบีกเกอร์

ตัวอย่างผลการปฏิบัติกิจกรรมเรื่องการแพร่ของสาร (2)

การทดลอง		การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
แช่ถุงเซลโลเฟนที่บรรจุสารละลายน้ำตาลเข้มข้น 40 %	น้ำ	ระดับของเหลวในหลอดแก้วสูงขึ้น
	หมึกแดง	ระดับของเหลวในหลอดแก้วสูงขึ้นและของเหลวในถุงเซลโลเฟนมีสีแดง

5.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

5.3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

5.3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้

กิจกรรมเรื่องการแพร่ของสาร (1)

- เมื่อเกล็ดต่างทับทิมตกลงไปในน้ำเกิดอะไรขึ้น
- เมื่อเกล็ดต่างทับทิมตกลงไปถึงก้นถ้วยเกิดอะไรขึ้น
- การเคลื่อนที่ของอนุภาคของต่างทับทิมมีทิศทางแบบใด

กิจกรรมเรื่องการแพร่ของสาร (2)

- น้ำและน้ำหมึกแดงซึมผ่านกระดาษเซลโลเฟนเข้าไปในถุงสารละลายน้ำตาลได้หรือไม่ สังเกตได้จากอะไร
- นักเรียนสามารถระบุทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคของน้ำและน้ำหมึกแดงในการทดลองครั้งนี้ได้หรือไม่
- เพราะเหตุใดจึงไม่ใช้ถุงพลาสติกแทนกระดาษเซลโลเฟน

5.3.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้

กิจกรรมเรื่องการแพร่ของสาร (1)

- จากการทดลองพบว่า เมื่อเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกลงไปในน้ำจะเกิดการละลายบางส่วนเห็นเป็นทางสีม่วง และเมื่อเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกถึงก้น บีกเกอร์เกล็ดจะละลายน้ำทำให้บริเวณรอบ ๆ มีสีม่วงเข้ม ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคสูง ต่อมาอนุภาคสีม่วงจะกระจายไปโดยรอบ สีม่วงของน้ำที่ก้นภาชนะจะค่อย ๆ จางลง และน้ำในบีกเกอร์ด้านบนจะค่อย ๆ มีสีเข้มขึ้นจนในที่สุดเท่ากันสม่ำเสมอทั้งบีกเกอร์ แสดงว่า ความเข้มข้นของอนุภาคโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเท่ากันแล้ว จึงไม่มีการแพร่เกิดขึ้นอีกต่อไป จึงอาจกล่าวได้ว่า การแพร่ (Diffusion) คือ การกระจายของอนุภาคของสารที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของสารสามารถไปสู่ที่ที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของสารน้อย
- การทดลองข้างต้นเป็นตัวอย่างของการแพร่ของของแข็งในของเหลว ซึ่งของแข็งที่แพร่ในของเหลวจะต้องละลายในของเหลวนั้นได้

กิจกรรมเรื่องการแพร่ของสาร (2)

- เมื่อแช่ถุงที่บรรจุสารละลายน้ำตาลเข้มข้นลงในน้ำ ระดับของเหลวในหลอดแก้วจะสูงขึ้น และเมื่อแช่ในน้ำหมึกแดง จะสังเกตเห็นของเหลวในถุงมีสีแดง แสดงว่าการแพร่ขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคของสารในที่สองแห่ง และเราเรียกการแพร่ของน้ำจากที่ที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของน้ำมากกว่า โดยผ่านเยื่อบาง ๆ ไปยังที่ที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของน้ำน้อยกว่า การออสโมซิส

5.4 ขั้ขยายความรู้

5.4.1 ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม โดยดำเนินการทดลองตามกิจกรรมเสริมความรู้ในใบความรู้ เรื่องการลำเลียงของสารผ่านเซลล์

5.4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทดลองในกิจกรรมเสริมความรู้ ในใบความรู้ โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้

- การแพร่ของสารผ่านเยื่อบาง ๆ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคของสารในสองบริเวณแล้ว ยังขึ้นอยู่กับขนาดของอนุภาคของสาร นอกจากนี้จากการทดลองที่ผ่านมาทั้งหมดแสดงว่าของเหลวมีทั้งผ่านเข้าและผ่านออกจากถุงกระดาษเซลโลเฟน กระดาษเซลโลเฟนจึงเป็นเยื่อบางที่เลือกขนาดอนุภาคในสารละลายจะให้ผ่านหรือไม่ผ่าน ฉะนั้นการแพร่ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของเยื่อที่กั้นระหว่างสารทั้งสองสารด้วย

5.5 ขั้ประเมิน

5.5.1 ประเมินการปฏิบัติงาน และปรับปรุงผลงาน

5.5.2 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

5.5.3 สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.5.4 สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.5.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เรื่อง การแพร่ของสาร ที่ได้จากการเรียนและการปฏิบัติกิจกรรมดังนี้ การลำเลียงสารต่าง ๆ ผ่านเข้าออกจากเซลล์ทำได้ด้วยวิธีการแพร่และ ออสโมซิส การแพร่เป็นปรากฏการณ์ที่สารเคลื่อนที่จากที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของสารมากไปสู่อที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของสารน้อยกว่า

5.5.6 ครูตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาการในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยให้ทำแบบทดสอบ และช่วยกันตรวจแบบทดสอบ

6. การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
4. ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

7. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. อุปกรณ์การทดลอง
2. ห้องสมุด
3. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้น ม. 1
4. ภาพแสดงลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
5. ใบกิจกรรม เรื่องการแพร่ของสารผ่านเซลล์ (1), การแพร่ของสารผ่านเซลล์(2)
6. ใบความรู้ เรื่องลำเลียงของสารผ่านเซลล์
7. แบบทดสอบ
8. อินเทอร์เน็ต

8. การบันทึกหลังการสอน

1) ผลการสอน

2) ปัญหา อุปสรรค

3) แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

9. การตรวจสอบและข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ
(.....)

ตัวอย่างใบความรู้ เรื่องการลำเลียงของสารผ่านเซลล์

กลไกการลำเลียงสารต่าง ๆ ผ่านเข้าออกจากเซลล์ทำได้ด้วยวิธีการแพร่และออสโมซิส การแพร่เป็นปรากฏการณ์ที่สารเคลื่อนที่จากที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของสารมากไปสู่ที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของสารน้อยกว่า ส่วนการออสโมซิสเป็นปรากฏการณ์การแพร่ของโมเลกุลของน้ำจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำมากกว่าไปสู่ที่มีความเข้มข้นของน้ำน้อยกว่าโดยผ่านเยื่อเลือกผ่าน

ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต การเกิดออสโมซิสภายในเซลล์จะเกิดโดยน้ำจะแพร่เข้าสู่เซลล์เมื่อสารละลายภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่าสารละลายภายในเซลล์ ในเซลล์พืชถ้าปริมาณน้ำที่แพร่เข้าสู่เซลล์มีปริมาณมาก ผนังเซลล์จะช่วยให้เซลล์คงรูปอยู่ได้ไม่เปลี่ยนแปลงแต่ในเซลล์สัตว์ไม่มีผนังเซลล์เมื่อน้ำแพร่เข้าสู่เซลล์ในปริมาณมากเกินไปจะทำให้เซลล์แตกเป็นอันตรายต่อเซลล์เป็นอย่างมาก

การแพร่ของสาร

เซลล์ของสิ่งมีชีวิตจะมีกระบวนการรับสารเข้าสู่เซลล์และกำจัดสารออกนอกเซลล์เพื่อการดำรงชีวิต

การกระจายของอนุภาคของสารจากที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคของสารมากไปสู่ที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคของสารน้อย เรียกว่า การแพร่ (Diffusion)

การแพร่จะเกิดขึ้นไปจนความเข้มข้นของอนุภาคของสารนั้นเท่ากัน สารที่แพร่อาจจะเป็นของแข็งของเหลว หรือแก๊ส

การแพร่ของโมเลกุลของน้ำจากบริเวณที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคของน้ำภายนอกมากกว่าไปสู่ที่ซึ่งมีความเข้มข้นของน้ำภายในน้อยกว่า เมื่อคิดต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรที่เท่ากัน โดยแพร่ผ่านเยื่อบาง ๆ จากภายนอกเข้าสู่ภายใน ปรากฏการณ์ในลักษณะดังกล่าวนี้ เรียกว่า ออสโมซิส (Osmosis)

เราอาจสรุปได้ว่า สารจะแพร่ได้ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของปริมาณความเข้มข้นของสารในที่สองแห่ง เมื่อคิดเทียบต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรที่เท่ากัน หรืออาจกล่าวได้ว่า การแพร่ขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคของสารในที่สองแห่ง

กิจกรรมเสริมความรู้

นักเรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์และจัดอุปกรณ์เช่นเดียวกับกิจกรรมเรื่อง การแพร่ของสาร (2) โดยเปลี่ยนสารละลายน้ำตาลทรายในถุงกระดาศเซลโลเฟนเป็นสารละลายน้ำตาลกลูโคส น้ำเกลือและสารละลายของด่างทับทิม

วิธีการดำเนินการทดลอง ให้นักเรียนดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การออสโมซิส

เราจะพบว่าเมื่อใช้น้ำเกลือระดับน้ำในหลอดแก้วจะสูงขึ้น อาจกล่าวได้ว่ามีน้ำแพร่ผ่านเข้าไปในถุง แต่เมื่อใช้สารละลายน้ำตาลกลูโคสและสารละลายด่างทับทิม พบว่าน้ำในหลอดแก้วคงเดิมไม่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังสังเกตเห็นสีของด่างทับทิมอยู่ในบีกเกอร์ด้วย แสดงว่าขนาดของอนุภาคของน้ำตาลกลูโคส

และต่างทึบทึมต่างมีขนาดเล็กกว่ารูของกระดาษเซลโลเฟน ส่วนอนุภาคของเกลือและน้ำตาลทรายที่เคยทดลองไปแล้วต้องมีขนาดใหญ่กว่ารูของกระดาษเซลโลเฟน จึงทำให้ไม่สามารถแพร่ออกจากถุงมาสู่ภายนอกได้ ถึงแม้ว่าความเข้มข้นของอนุภาคของเกลือและน้ำตาลทรายภายในถุงจะมากกว่าภายนอกถุงก็ตาม

ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่า การแพร่ของอนุภาคของสารผ่านเยื่อบาง ๆ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคของสารในสองบริเวณแล้ว ยังขึ้นอยู่กับขนาดของอนุภาคของสารด้วย นอกจากนี้ การที่ของเหลวผ่านเข้าและออกจากถุงกระดาษเซลโลเฟน กระดาษเซลโลเฟนจึงเปรียบเสมือนเยื่อบาง ๆ ซึ่งทำหน้าที่เป็น เยื่อเลือกผ่าน ที่เลือกขนาดของอนุภาคในสารละลายว่าจะผ่านหรือไม่ผ่าน ฉะนั้นการแพร่ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของเยื่อที่กั้นระหว่างสารทั้งสองสารด้วย

จากการทดลองที่ผ่านมา ถ้วยเราเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำและแร่ธาตุไปเลี้ยงลำต้นของพืชโดยเปรียบกระดาษเซลโลเฟนคล้ายกับเยื่อหุ้มเซลล์ ก็จะทำให้ทราบว่า รากพืชเมื่อดูดซึมน้ำและแร่ธาตุจะเกิดการแพร่ของน้ำแบบออสโมซิสผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ซึ่งทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่านของพืชตลอดเวลา ซึ่งการแพร่ลักษณะนี้จะเกิดขึ้นที่ขนรากของพืช เมื่อน้ำและแร่ธาตุผ่านเข้าไปในเซลล์ของขนรากแล้ว พืชจะนำน้ำและแร่ธาตุเหล่านี้ไปใช้ในการเจริญเติบโตของพืชต่อไป

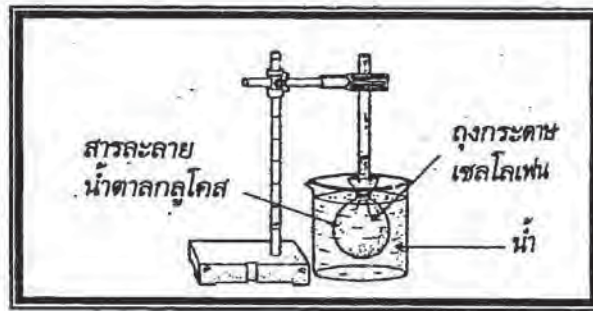
อย่างไรก็ตาม การที่น้ำจะแพร่เข้าสู่เซลล์ได้นั้นจำเป็นต้องอาศัยแรงดันของน้ำเพื่อทำให้น้ำจากสารละลายภายนอกเซลล์เคลื่อนที่ผ่านเข้าไปในเยื่อหุ้มเซลล์ได้ แรงดันของน้ำจากสารละลายภายนอกที่แพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าสู่เซลล์ในปริมาณมาก ๆ จะทำให้เกิดแรงดันอีกชนิดหนึ่งขึ้นภายในเซลล์แรงดันนี้จะทำให้เยื่อหุ้มเซลล์เกิดการแต่ง เรียกแรงดันที่เกิดขึ้นนี้ว่า แรงดันแต่ง ถ้าน้ำที่แพร่เข้าไปในเซลล์มีปริมาณมาก แรงดันแต่งจะมีค่าสูงขึ้น และเมื่อถึงระยะหนึ่งระดับน้ำภายในเซลล์ที่สูงขึ้นจะคงที่ เรียกสภาวะที่เกิดขึ้นนี้ว่า สภาวะสมดุลของการแพร่ สภาวะนี้ปริมาณน้ำจากภายนอกเซลล์ที่แพร่เข้าสู่ภายในเซลล์จะมีค่าเท่ากับปริมาณน้ำภายในเซลล์ที่แพร่ออกสู่ภายนอกเซลล์ นั่นคือ ค่าแรงดันแต่งสูงสุดจะเท่ากับค่าแรงดันออสโมซิส

ตัวอย่างแบบทดสอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

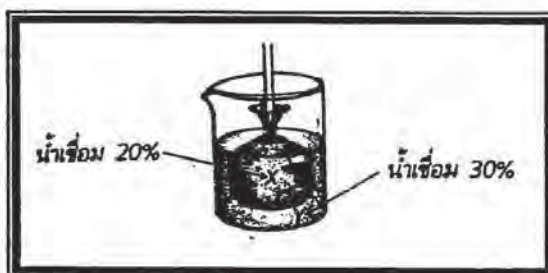
1. โครงสร้างสำคัญที่ทำหน้าที่ในการดูดซึมน้ำและแร่ธาตุจากดินเข้าสู่พืชคืออะไร
ก. ขนราก
ข. รากฝอย
ค. รากแก้ว
ง. รากค้ำจุน
2. น้ำเข้าสู่รากโดยวิธีการใดมากที่สุด
ก. การแพร่
ข. การกระจาย
ค. ออสโมซิส
ง. แรงต่ง
3. ปัจจัยในข้อใด ไม่มี ผลต่อการแพร่ของอนุภาคของสารผ่านเยื่อเลือกผ่าน
ก. อุณหภูมิของสาร
ข. ขนาดของอนุภาคของสาร
ค. ชนิดของเยื่อเลือกผ่านที่กั้นอยู่ระหว่างสารทั้งสองสาร
ง. ความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นอนุภาคของสารสองบริเวณ
4. ข้อใดมีอัตราการแพร่เร็วที่สุด
ก. สารละลายน้ำตาลเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ ในน้ำ 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ข. สารละลายน้ำตาลเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ ในน้ำ 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ค. สารละลายน้ำตาลเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ ในน้ำ 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ง. สารละลายน้ำตาลเข้มข้น 60 เปอร์เซ็นต์ ในน้ำ 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. การแพร่ของสารที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้แก่ข้อใด
ก. การฉีดน้ำรดดอกไม้
ข. การพ่นน้ำยาดับกลิ่นในห้องเก็บของ
ค. การกระจายของฝุ่นละอองในอากาศ
ง. การเคลื่อนที่ของไดอะตอมในน้ำทะเล

ใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 6 – 7



6. จัดวางอุปกรณ์การทดลองดังภาพ เมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที จะได้ผลตามข้อใด
- ระดับน้ำในหลอดแก้วคงเดิมไม่สูงขึ้น
 - ระดับน้ำในหลอดแก้วสูงขึ้นจากระดับเดิม
 - ระดับน้ำในหลอดแก้วลดต่ำกว่าระดับเดิม
 - ยังสรุปแน่นอนไม่ได้เพราะต้องใช้เวลามากกว่านี้
7. ถ้าเปลี่ยนสารละลายในถุงกระต่ายเซลโลเฟนมาเป็นน้ำเกลือจะได้ผลตามข้อใด
- ระดับน้ำในหลอดแก้วคงเดิมไม่สูงขึ้น
 - ระดับน้ำในหลอดแก้วสูงขึ้นจากระดับเดิม
 - ระดับน้ำในหลอดแก้วลดต่ำกว่าระดับเดิม
 - ยังสรุปแน่นอนไม่ได้เพราะต้องใช้เวลามากกว่านี้

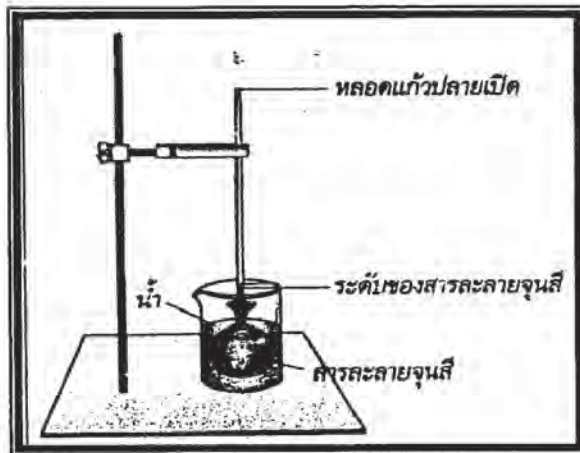
ใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 8 – 9



8. ทิศทางของการออสโมซิสจากการจัดอุปกรณ์ดังรูปคือข้อใด
- $Y \rightarrow X$
 - $X \rightarrow Y$
 - $Y \rightarrow X \rightarrow Y$
 - $X \rightarrow Y$

9. ทิศทางของการแพร่จากการจัดอุปกรณ์ ดังรูปคือข้อใด

- ก. $Y \rightarrow X$
- ข. $X \rightarrow Y$
- ค. $Y \rightarrow X \rightarrow Y$
- ง. $X \rightarrow Y$



10. จัดอุปกรณ์ดังภาพ เมื่อเวลาผ่านไป 40 นาที พบว่าน้ำในบีกเกอร์มีสีฟ้า แต่ระดับน้ำไม่เพิ่มขึ้น ข้อใดถูกต้อง

- ก. อัตราการแพร่ของน้ำมากกว่าซูโครส
- ข. น้ำแพร่จากภายนอกเข้าสู่ภายในถุงกระดาศเซลโลเฟน
- ค. ขนาดอนุภาคของซูโครสมีขนาดเล็กกว่ารูของกระดาศเซลโลเฟน
- ง. อนุภาคของซูโครสไม่สามารถแพร่ออกมาสู่ภายนอกถุงกระดาศเซลโลเฟน

ตัวอย่างใบกิจกรรม เรื่องการแพร่ของสาร (1)

จุดประสงค์การเรียนรู้

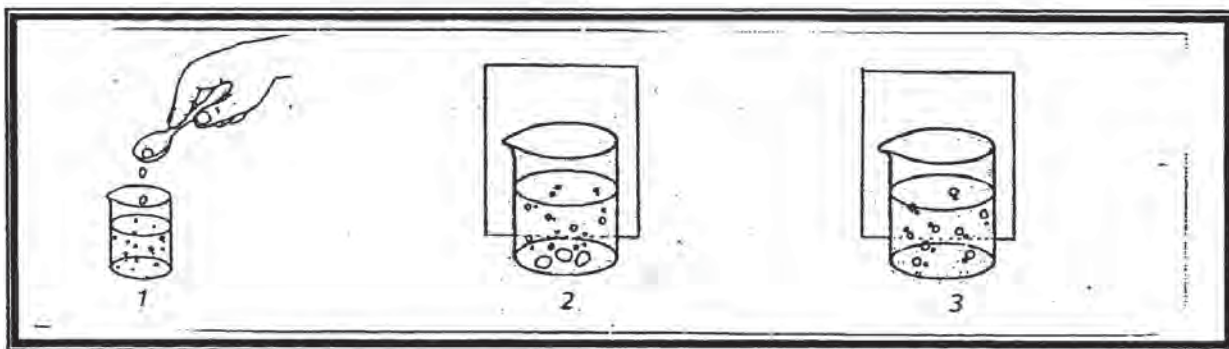
1. อธิบายความหมายของคำว่า การแพร่ ได้
2. ยกตัวอย่างการแพร่ที่พบในชีวิตประจำวันได้

วัสดุอุปกรณ์/สารเคมี

รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1. บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³	1 ใบ
2. ช้อนตักสารเบอร์ 1	1 อัน
3. น้ำ	30 cm ³
4. โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (ต่างทับทิม)	10 เกล็ด

วิธีการทดลอง

1. ใส่น้ำจำนวน 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. ค่อย ๆ หย่อนเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตหรือต่างทับทิม ซึ่งมีสีม่วงดำจำนวน 2 – 3 เกล็ด ลงในน้ำ โดยไม่ขยับบีกเกอร์
3. ใช้กระดาษขาวบังด้านหลังของบีกเกอร์ สังเกตการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกล็ดต่างทับทิมตกลงไปในน้ำจนกระทั่งเวลาผ่านไปประมาณ 5 นาที แล้วบันทึกผล



ตัวอย่างใบกิจกรรม เรื่องการแพร่ของสาร (2)

จุดประสงค์เรียนรู้

1. อธิบายความหมายของคำว่า การแพร่ของน้ำได้
2. สามารถสรุปความสำคัญของการแพร่ของน้ำต่อการดูดน้ำและแร่ธาตุ

วัสดุอุปกรณ์/สารเคมี

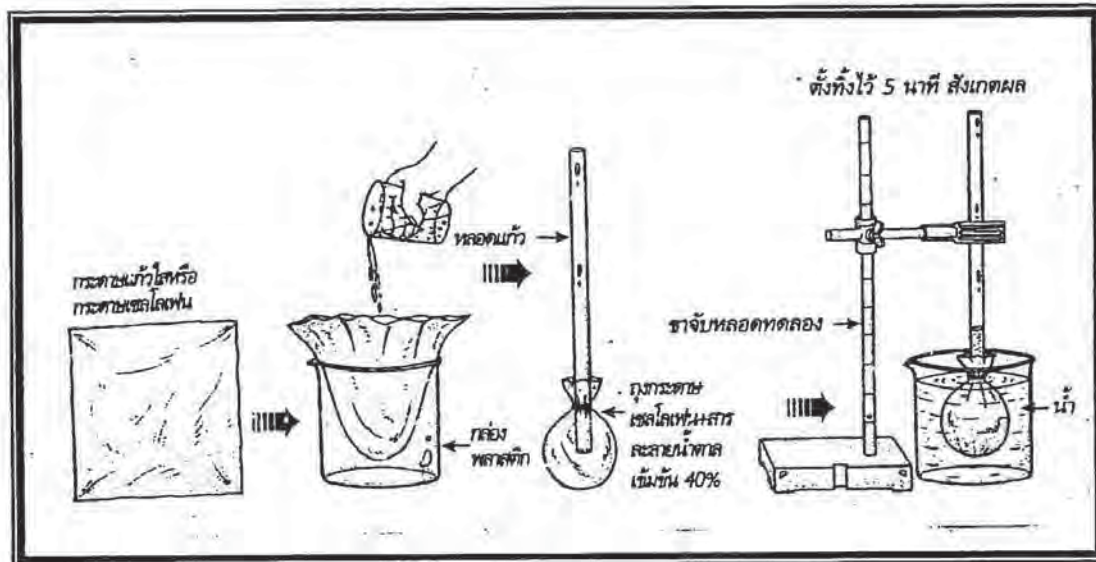
รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1. น้ำ	30 cm ³
2. สารละลายน้ำตาลเข้มข้น 40 %	30 cm ³
3. น้ำหมึกแดง	10 cm ³
4. ยางรัด	10 เส้น
5. กระดาษแก้วใสไม่มีสีขนาด 15 cm x 15 cm	1 แผ่น
6. หลอดแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 cm ยาว 20 cm	1 อัน
7. กล่องพลาสติกเบอร์ 1	1 ใบ
8. บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³	1 ใบ
9. หลอดฉีดยาขนาด 30 cm	1 อัน
10. ขาดังพร้อมที่จับ	1 ชุด
11. ดินสอเขียนแก้ว	1 แท่ง

วิธีการทดลอง

1. ใช้กระดาษแก้วใสหรือเซลโลเฟนที่เตรียมมา ชุบน้ำให้เปียก วางบนกล่องพลาสติกเบอร์ 1 แล้วในสารละลายน้ำตาลทรายเข้มข้นร้อยละ 40 จำนวน 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วรวบให้เป็นถุง
2. จุ่มหลอดแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ลงไปในถุงลึกประมาณ 3 เซนติเมตร ผูกปากถุงและหลอดแก้วให้แน่นโดยไม่ให้มีฟองอากาศทั้งในถุงและในหลอดแก้ว
3. จุ่มถุงสารละลายน้ำตาลลงในบีกเกอร์ หรือกล่องพลาสติกที่มีน้ำบรรจุอยู่โดยให้ตำแหน่งที่รัดปากถุงอยู่เหนือระดับน้ำเล็กน้อย แล้วยึดหลอดแก้วด้วยที่จับหลอดทดลองติดไว้กับขาดัง
4. ทำเครื่องหมายแสดงระดับน้ำในหลอดแก้วไว้ จากนั้นสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงต่อไปประมาณ 5 นาที แล้วบันทึกผลการสังเกต
5. ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1 – 4 แต่เปลี่ยนน้ำในบีกเกอร์เป็นน้ำหมึกสีแดง

หมายเหตุ

สารละลายน้ำตาลเข้มข้นร้อยละ 40 เตรียมได้โดยใช้น้ำตาลทราย 40 กรัม เติมน้ำจนครบ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร อุ่นให้ร้อน คนให้น้ำตาลละลายจนหมด



ตัวอย่างแบบบันทึกผลการทดลองเรื่องการแพร่ของสาร (1)

วันที่.....

กลุ่มที่..... ชั้น ม.1/.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....	2.....
3.....	4.....
5.....	6.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ช่วงเวลาที่สังเกต	ลักษณะที่สังเกตได้
1. ขณะที่เกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกลงไปในน้ำ	
2. เมื่อเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกถึงพื้นก้นบีกเกอร์จนกระทั่งเวลาผ่านไป 5 นาที	

คำถามท้ายการทดลอง

1. ถ้านักเรียนไม่ใช่เกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (ต่างทึบทึม) แล้ว นักเรียนจะใช้สารอะไรแทนได้

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าสิ่งใดจะช่วยให้การทดลองครั้งนี้คลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

.....

.....

3. วิธีการใดที่จะช่วยให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของเกล็ดต่างทึบทึมได้ชัดเจน

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่าควรใช้เวลาในการสังเกตประมาณเท่าใด

.....

.....

5. เมื่อเกล็ดต่างทับทมตกลงไปในน้ำเกิดอะไรขึ้น

.....

.....

6. เมื่อเกล็ดต่างทับทมตกลงไปถึงกันถ้วยเกิดอะไรขึ้น

.....

.....

7. การเคลื่อนที่ของอนุภาคของต่างทับทมมีทิศทางแบบใด

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างแบบบันทึกผลการทดลองเรื่องการแพร่ของสาร (2)

วันที่.....

กลุ่มที่..... ชั้น ม.1/.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....	2.....
3.....	4.....
5.....	6.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง		การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
แช่ถุงเซลโลเฟนที่บรรจุ สารละลายน้ำตาลเข้มข้น 40 %	น้ำ	
	หมึกแดง	

คำถามท้ายการทดลอง

- การเตรียมสารละลายเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ ทำอย่างไร
.....
.....
- ถ้าไม่ใช้น้ำตาลแล้ว นักเรียนคิดว่าเราสามารถใส่สารอื่นในการทดลองได้หรือไม่
.....
.....
- ก่อนที่นักเรียนจะหย่อนถุงสารละลายน้ำตาลลงในบีกเกอร์ที่บรรจุน้ำควรให้ความสนใจเรื่องใดบ้าง
.....
.....
- นักเรียนต้องการเห็นการเคลื่อนที่ของอนุภาคของน้ำได้ชัดเจนแล้ว ควรทำ อย่างไร
.....
.....
- น้ำและหมึกแดงซึมผ่านกระดาษเซลโลเฟนเข้าไปในถุงสารละลายน้ำตาลได้หรือไม่ สังเกตได้จากอะไร
.....
.....

6. นักเรียนสามารถระบุทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคของน้ำและหมึกแดงในการทดลองครั้งนี้ได้หรือไม่ อธิบาย

.....

.....

7. นักเรียนคิดว่า อนุภาคของน้ำในบีกเกอร์กับในถุงสารละลายน้ำตาล อนุภาคน้ำที่ใดมากกว่ากัน

.....

.....

8. เพราะเหตุใดจึงไม่ใช้ถุงพลาสติกแทนกระดาษเซลโลเฟน

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบทดสอบ

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ข | 2. ค | 3. ก | 4. ง | 5. ข |
| 6. ก | 7. ข | 8. ข | 9. ก | 10. ค |

แนวทางการตอบคำถามในแบบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง การแพร่ของสาร (1)

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ช่วงเวลาที่สังเกต	ลักษณะที่สังเกตได้
1. ขณะที่เกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกลงไปในน้ำ	เกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตบางส่วนเริ่มละลาย เห็นเป็นทางสีม่วง
2. เมื่อเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกถึงพื้นก้นบีกเกอร์จนกระทั่งเวลาผ่านไป 5 นาที	เกล็ดละลายน้ำทำให้บริเวณรอบ ๆ มีสีม่วง เกล็ดเป็นสีม่วงเข้มและเมื่อทิ้งไว้จะเห็นสีม่วงกระจายไปทั่วทั้งบีกเกอร์

คำถามท้ายการทดลอง

1. ถ้านักเรียนไม่ใช่เกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (ต่างทับทิม) แล้ว นักเรียนจะใช้สารอะไรแทนได้ สารที่สามารถละลายในของเหลวที่ใช้ในการทดลองได้
2. นักเรียนคิดว่าสิ่งใดจะช่วยให้การทดลองครั้งนี้คลาดเคลื่อนน้อยที่สุด แสงสว่างของบริเวณที่ทำการสังเกต
3. วิธีการใดที่จะช่วยให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของเกล็ดต่างทับทิมได้ ชัดเจน ใช้กระดาษสีขาวบังแสงสว่าง (เป็นฉาก) หลังบีกเกอร์
4. นักเรียนคิดว่าควรใช้เวลาในการสังเกตประมาณเท่าใด ควรสังเกตจนกระทั่งต่างทับทิมละลายจนหมด โดยที่เห็นลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของต่างทับทิมและสีของน้ำที่เกิดขึ้น
5. เมื่อเกล็ดต่างทับทิมตกลงไปในน้ำเกิดอะไรขึ้น มองเห็นเป็นทางสีม่วง
6. เมื่อเกล็ดต่างทับทิมตกลงไปถึงก้นถ้วยเกิดอะไรขึ้น เกล็ดต่างทับทิมละลายจนทำให้น้ำในบริเวณนั้นเป็นสีม่วง
7. การเคลื่อนที่ของอนุภาคของต่างทับทิมมีทิศทางแบบใด แพร่กระจายไปทุกทิศทุกทาง

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า เมื่อเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกลงไปในน้ำจะเกิดการละลายบางส่วนเป็นทางสีม่วง และเมื่อเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตตกถึงก้นบีกเกอร์เกล็ดจะละลายน้ำทำให้บริเวณรอบ ๆ มีสีม่วงเข้ม ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคสูง ต่อมาอนุภาคสีม่วงจะกระจายไปโดยรอบ สีม่วงของน้ำที่ก้นภาชนะจะค่อย ๆ จางลง และน้ำในบีกเกอร์ด้านบนจะค่อย ๆ มีสีเข้มขึ้น จนในที่สุดเท่ากันสม่ำเสมอทั้งบีกเกอร์ แสดงว่า ความเข้มข้นของอนุภาคโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเท่ากันแล้ว จึงไม่มี

การแพร่เกิดขึ้นอีกต่อไป จึงอาจกล่าวได้ว่า การแพร่ (Diffusion) คือ การกระจายของอนุภาคของสารที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคของสารมากไปสู่ที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคของสารน้อย

การทดลองข้างต้นเป็นตัวอย่างของการแพร่ของของแข็งในของเหลว ซึ่งของแข็งที่แพร่ในของเหลวจะต้องละลายในของเหลวให้ได้

การแพร่ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การฟุ้งกระจายของน้ำหอม การฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช การฉีดพ่นยากันยุงหรือดีดี้ที่จากกระป๋องแบบสเปรย์ เป็นต้น

แนวทางการตอบคำถามในแบบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง การแพร่ของสาร (2)

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง		การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
แช่ถุงเซลโลเฟนที่บรรจุสารละลายน้ำตาลเข้มข้น 40 %	น้ำ	ระดับของเหลวในหลอดแก้วสูงขึ้น
	หมึกแดง	ระดับของเหลวในหลอดแก้วสูงขึ้นและของเหลวในถุงเซลโลเฟนมีสีแดง

คำถามท้ายการทดลอง

1. การเตรียมสารละลายเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ ทำอย่างไร ใช้น้ำตาลทราย 40 กรัม เติมน้ำลง
ไปจนครบ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วอุ่นให้ร้อนและคนให้น้ำตาลละลายจนหมด
2. ถ้าไม่ใช้น้ำตาลแล้ว นักเรียนคิดว่าเราสามารถใส่สารอื่นในการทดลองได้หรือไม่
ได้ เช่น เกลือแกง
3. ก่อนที่นักเรียนจะหย่อนถุงสารละลายน้ำตาลลงในบีกเกอร์ที่บรรจุน้ำควรให้ความสนใจเรื่องใดบ้าง
1. การผูกมัดปากถุงให้แน่น
2. การทำเครื่องหมายแสดงระดับของเหลวในหลอดแก้ว
4. นักเรียนต้องการเห็นการเคลื่อนที่ของอนุภาคของน้ำได้ชัดเจนแล้ว ควรทำ อย่างไร ใส่สีลง
ไปในน้ำ เช่น สีแดง เขียว น้ำเงิน เป็นต้น
5. น้ำและหมึกแดงซึมผ่านกระดาษเซลโลเฟนเข้าไปในถุงสารละลายน้ำตาลได้หรือไม่ สังเกตได้จากอะไร น้ำและหมึกแดงซึมผ่านกระดาษเซลโลเฟนได้ โดยสังเกตจากระดับของเหลวใน
หลอดแก้วเพิ่มสูงขึ้น
6. นักเรียนสามารถระบุทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคของน้ำและหมึกแดงในการทดลองครั้งนี้ได้หรือไม่ อธิบาย ทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคของน้ำจะเคลื่อนที่เข้าสู่ถุงสารละลายน้ำตาล
7. นักเรียนคิดว่า อนุภาคของน้ำในบีกเกอร์กับในถุงสารละลายน้ำตาล อนุภาคน้ำที่ใดมากกว่ากัน น้ำในบีกเกอร์
8. เพราะเหตุใดจึงไม่ใช้ถุงพลาสติกแทนกระดาษเซลโลเฟน เนื่องจากถุงพลาสติกไม่มีรูสำหรับให้
น้ำแพร่เข้าไปได้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองจะพบว่า เมื่อแช่ถุงที่บรรจุสารละลายน้ำตาลเข้มข้นลงในน้ำ ระดับของเหลวในหลอดแก้วจะสูงขึ้น และเมื่อแช่ในน้ำหมึกสีแดง จะสังเกตเห็นของเหลวในถุงมีสีแดงผลที่เกิดขึ้นสามารถอธิบายได้ด้วยเหตุผลต่อไปนี้

1. เมื่อแช่ถุงที่มีสารละลายน้ำตาลลงในน้ำ จะเห็นระดับของเหลวในหลอดแก้วสูงขึ้นแสดงว่าน้ำแพร่เข้าไปในถุง ปรากฏการณ์เช่นนี้อธิบายได้ว่า ปริมาณน้ำข้มนอกถุงมีมากกว่าปริมาณของน้ำภายในถุงเมื่อเราคิดต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรที่เท่ากัน หรืออาจกล่าวได้ว่า ความเข้มข้นของอนุภาคน้ำภายนอกถุงมีมากกว่าความเข้มข้นของอนุภาคน้ำภายในถุง ดังนั้นน้ำจึงแพร่จากภายนอกเข้าสู่ภายใน การแพร่ของน้ำผ่านเยื่อบาง ๆ ในลักษณะดังกล่าวนี้เรียกว่า ออสโมซิส (Osmosis)
 2. เมื่อแช่ถุงที่มีสารละลายน้ำตาลลงในน้ำหมึกแดง พบว่ามีสีแดงของน้ำหมึกแดงเข้าไปในถุง ปรากฏการณ์เช่นนี้อธิบายได้ในทำนองเดียวกับข้อ 1) ว่าปริมาณของน้ำหมึกแดงภายนอกถุงมีมากกว่าเมื่อเทียบกับภายในถุง หรืออาจกล่าวได้ว่า ความเข้มข้นของอนุภาคน้ำหมึกแดงภายนอกถุงมีมากกว่าเมื่อเทียบกับภายในถุง สีแดงของน้ำหมึกจึงแพร่เข้าสู่ภายใน
-

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

เรื่องการเกิดออสโมซิสในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.1/4 ทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่านเซลล์ โดยการแพร่และออสโมซิส

ว 8.1 ม.1/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเกิดออสโมซิสในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตได้
2. สามารถทำการทดลองเกี่ยวกับการออสโมซิสในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตได้
3. สามารถใช้ทักษะในการสังเกตเพื่อตรวจสอบข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

4. แนวความคิดหลัก

การลำเลียงสารต่าง ๆ ผ่านเข้าออกจากเซลล์ทำได้ด้วยวิธีการแพร่และออสโมซิส ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต การเกิดออสโมซิสภายในเซลล์จะเกิดโดยน้ำจะแพร่เข้าสู่เซลล์ เมื่อสารละลายภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่าสารละลายภายในเซลล์ ในเซลล์พืชถ้าปริมาณน้ำที่แพร่เข้าสู่เซลล์มีปริมาณมาก ผนังเซลล์จะช่วยให้เซลล์คงรูปอยู่ได้ไม่เปลี่ยนแปลง แต่ในเซลล์สัตว์ไม่มีผนังเซลล์ เมื่อน้ำแพร่เข้าสู่เซลล์ในปริมาณมากเกินไปจะทำให้เซลล์แตกเป็นอันตรายนั่นเอง

5. การจัดการเรียนรู้

5.1 ขั้นสร้างความสนใจ

5.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการนำเอารากพืชที่มีขนรากติดอยู่ด้วย ให้นักเรียนดูขนรากด้วยแว่นขยาย จากนั้นถามนักเรียน ดังนี้

- โครงสร้างของรากขนอ่อนเป็นอย่างไร
- รากขนอ่อนมีหน้าที่อย่างไร
- พืชมีรากกี่ชนิด อะไรบ้าง
- พืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ มีรากเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

5.1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับ การดูดน้ำและแร่ธาตุในดินของพืช โดยการแพร่ผ่านเข้าไปในเซลล์ของขนรากและ การแพร่ของสารละลายในน้ำเลือดเข้าสู่เซลล์เมื่อดูดแดงในคน

5.1.3 แล้วถามนักเรียนว่า จากกรณีดังกล่าว หากเกิดการแพร่ของน้ำเข้าสู่เซลล์ในปริมาณมากหรือน้อยเกินไป เซลล์จะมีสภาพอย่างไร และจะคงรูปได้หรือไม่

5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

5.2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 5 คน โดยให้นักเรียนชาย – หญิง คละกัน

5.2.2 ให้แต่ละกลุ่มศึกษาและทำการทดลอง ตามใบกิจกรรม เรื่องการแพร่ของน้ำเข้าสู่เซลล์พืช

5.2.3 แต่ละกลุ่มดำเนินการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการทดลองลงในสมุดแล้วช่วยกันเขียนภายในงานการทดลอง

5.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

5.3.1 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

5.3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทดลอง โดยใช้แนวคำถามดังนี้

- เมื่อใส่สารละลายซูโครส 40 % ในแครอท เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- เมื่อนำไปใส่ในแก้วที่มีน้ำกลั่น เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

5.3.3 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลจากการทดลอง โดยให้ได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้

- ความเข้มข้นของสารละลายมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเซลล์
คือ เมื่อหยดสารละลายน้ำตาลทรายเข้มข้น 40 % เซลล์จะเหี่ยวลง และเมื่อหยดน้ำกลั่น เซลล์จะค่อย ๆ เต่งขึ้น

เราสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ที่เกิดขึ้นได้ ดังนี้

1. ถ้าความเข้มข้นของโมเลกุลของน้ำภายนอกเซลล์น้อยกว่าน้ำภายในเซลล์ น้ำจากภายในเซลล์จะแพร่ออกนอกเซลล์ ทำให้เซลล์เหี่ยว นั่นคือ การแพร่ของน้ำจะแพร่จากภายในเซลล์ซึ่งมีสารละลายเจือจาง (สารละลายภายในเซลล์) ออกสู่ภายนอกเซลล์ซึ่งมีสารละลายเข้มข้นกว่า (สารละลายน้ำชูโครส 40 %)
2. ถ้าความเข้มข้นของโมเลกุลของน้ำภายในเซลล์มากกว่าน้ำภายในเซลล์ น้ำจากภายนอกเซลล์จะแพร่เข้าสู่เซลล์ ทำให้เซลล์เต่ง นั่นคือ การแพร่ของน้ำจะแพร่จากภายนอกเซลล์ซึ่งมีสารละลายเจือจาง (น้ำกลั่น) เข้าสู่เซลล์ซึ่งมีสารละลายเข้มข้นกว่า (สารละลายภายในเซลล์)

5.4 ขั้นขยายความรู้

5.4.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเกิดพลาสมอลิซิส และการแพร่ของน้ำเข้าสู่เซลล์ในปริมาณมาก โดยให้นักเรียนดูภาพแสดงการเกิดพลาสมอลิซิสในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ภาพแสดงสภาพของเซลล์พืชและสัตว์เมื่อนำแพร่เข้าสู่เซลล์ในปริมาณมาก

5.4.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นที่น่าสนใจ เช่น

- กระบวนการออสโมซิสมีผลต่อเซลล์ของสิ่งมีชีวิตในเรื่องใด
- ถ้าไม่มีการแพร่เกิดขึ้นที่ขนรากของพืช จะส่งผลกระทบต่อพืชรวมถึงสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในเรื่องใดบ้าง

5.5 ขั้นประเมิน

5.5.1 ประเมินการปฏิบัติงาน และปรับปรุงผลงาน

5.5.2 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

5.5.3 สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.5.4 สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.5.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เรื่อง การเกิดออสโมซิสในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ที่ได้จากการเรียนและการปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

การลำเลียงสารต่าง ๆ ผ่านเข้าออกจากเซลล์ทำได้ด้วยวิธีการแพร่และออสโมซิส ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต การเกิดออสโมซิสภายในเซลล์จะเกิดโดยน้ำจะแพร่เข้าสู่เซลล์ เมื่อสารละลายภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่าสารละลายภายในเซลล์ ในเซลล์พืชถ้าปริมาณน้ำที่แพร่เข้าสู่เซลล์มีปริมาณมาก ผนังเซลล์จะช่วยให้เซลล์คงรูปอยู่ได้ไม่เปลี่ยนแปลง แต่ในเซลล์สัตว์ไม่มีผนังเซลล์ เมื่อน้ำแพร่เข้าสู่เซลล์ในปริมาณมากเกินไปจะทำให้เซลล์แตกเป็นอันตรายต่อเซลล์เป็นอย่างมาก

ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในแบบเรียน และในใบความรู้แล้วสรุปลงในสมุด แล้วตอบคำถามจากการทดลอง ดังนี้

- ระดับสารละลายซูโครสมีการเปลี่ยนแปลงมีระดับสูงขึ้นเพราะน้ำกลั่นแพร่ผ่านหุ้มแคโรทเข้ามาสู่สารละลายซูโครสที่อยู่ในช่องว่าง
- ถ้าตั้งชุดการทดลองทิ้งไว้ระดับน้ำในบีกเกอร์จะมากขึ้นและความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสจะมีความเข้มข้นน้อยกว่า 40 %
- ถ้าเปลี่ยนสารละลายซูโครสให้มีความเข้มข้นน้อยกว่า 40% ระดับของเหลวในบีกเกอร์จะมีระดับต่ำกว่า
- เมื่อน้ำเคลื่อนที่ไปตามเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำจนถึงบนของลำต้น เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำจะได้รับน้ำด้วยกระบวนการออสโมซิสหรือการแพร่ของน้ำ

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ

นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ

6. การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
4. ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

7. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. อุปกรณ์การทดลอง
2. ใบงาน เรื่อง การแพร่ของน้ำเข้าสู่เซลล์พืช
3. ใบความรู้ เรื่อง การเกิดออสโมซิสในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
4. ห้องสมุด
5. แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1
6. แบบทดสอบ
7. อินเทอร์เน็ต

8. การบันทึกหลังการสอน

1) ผลการสอน

2) ปัญหา อุปสรรค

3) แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

9. การตรวจสอบและข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ
(.....)

ตัวอย่างใบความรู้ เรื่องการเกิดออสโมซิสในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

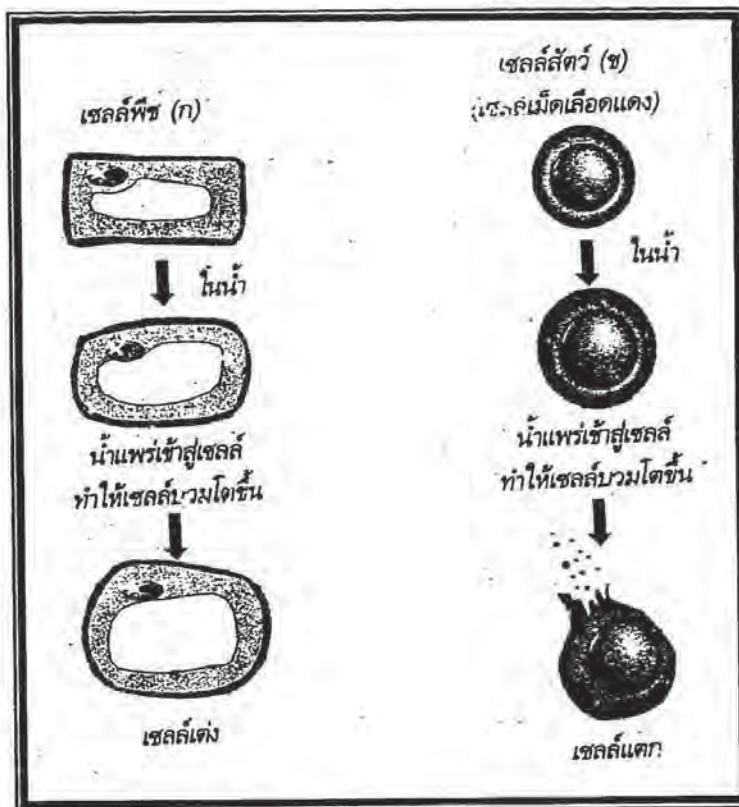
ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตจะต้องมีการแพร่ของน้ำเข้าสู่เซลล์ เช่น การดูดน้ำและแร่ธาตุในดินของพืช โดยการแพร่ผ่านเข้าไปในเซลล์ของขนราก หรือการแพร่ของสารละลายในน้ำเลือกเข้าสู่เซลล์เม็ดเลือดแดงในคน เป็นต้น

ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทั้งเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ถ้าสารละลายภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่าสารละลายภายในเซลล์ (มีแรงดันออสโมซิสสูงกว่าภายในเซลล์) น้ำจะแพร่ออกจากเซลล์สู่ภายนอกเซลล์ทำให้แรงดันเต่งภายในเซลล์ค่อย ๆ ลดลง เซลล์จะเกิดการสูญเสียน้ำ ทำให้เซลล์เหี่ยว เรียกสภาพของเซลล์ที่เกิดขึ้นนี้ว่า พลาสโมไลซิส (PLASMOLYSIS)



รูป แสดงการเกิดพลาสโมไลซิสในเซลล์พืช (ก) และเซลล์สัตว์ (ข)

เซลล์พืชและเซลล์สัตว์สภาพการสูญเสียน้ำของเซลล์จะมีลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากเซลล์พืชมีผนังเซลล์ แม้ว่าน้ำจะแพร่เข้าสู่เซลล์ในปริมาณมากเพียงใด ก็ไม่ทำให้เซลล์เกิดอันตราย ผนังเซลล์จะช่วยทำให้เซลล์พืชคงรูปอยู่ได้ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง แต่ในเซลล์สัตว์ เช่น เซลล์เม็ดเลือดแดง ซึ่งไม่มีผนังเซลล์ มีแต่เยื่อหุ้มเซลล์ หากได้รับน้ำในปริมาณมากเกินไปเซลล์จะขยายตัวและแตกในที่สุด ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อเซลล์ได้



รูป แสดงสภาพของเซลล์พืช (ก) และเซลล์สัตว์ (ข) เมื่อน้ำแพร่เข้าสู่เซลล์ในปริมาณมาก

จะเห็นว่า การเกิดออสโมซิสภายในเซลล์มีความสำคัญต่อเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เมื่อน้ำในเซลล์แพร่ออกนอกเซลล์จะเกิดการสูญเสีย น้ำ เซลล์จะเหี่ยว แต่เมื่อน้ำภายนอกแพร่เข้าสู่เซลล์ในเซลล์พืชมีผนังเซลล์ทำให้เซลล์คงรูปอยู่ได้ แต่เซลล์สัตว์ไม่มีผนังเซลล์หากได้รับน้ำมากเกินไปเซลล์จะขยายตัวและแตกในที่สุด ซึ่งเป็นอันตรายต่อเซลล์เป็นอย่างมาก

ตัวอย่างใบกิจกรรม เรื่องการแพร่ของน้ำเข้าสู่เซลล์พืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถทดลองการเกิดออสโมซิสในเซลล์พืชเมื่ออยู่ในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกันได้

วัสดุอุปกรณ์ / สารเคมี

รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1. แครอท	1 หัว
2. ใบมีดโกน	1 ชุด
3. สารละลายซูโครส 40 %	30 cm ³
4. น้ำกลั่น	30 cm
5. กระดาษทิชชู	4 – 5 แผ่น
6. บีกเกอร์	2 อัน

วิธีการทดลอง

1. นำแครอทมาตัดให้เป็นท่อนยาวประมาณ 8 cm เจาะขั้วตรงกลางให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับจุกยาง แล้วคว้านเนื้อออกเป็นช่องลึกประมาณ 6 cm โดยให้ช่องมีความกว้างมากที่สุด
2. ใส่สารละลายซูโครส 40 % ในช่องที่คว้าน ประมาณครึ่งหนึ่งของความลึกแล้วใช้จุกยางที่มีหลอดแก้วเสียบอยู่ปิดรูที่คว้านให้แน่น
3. นำแครอทในข้อ 2 ไปวางลงในบีกเกอร์หรือภาชนะปากกว้างที่มีน้ำกลั่นอยู่ทำเครื่องหมายที่หลอดแก้วเพื่อแสดงระดับของสารละลายซูโครสเริ่มต้น
4. ตั้งชุดทดลองไว้ สังเกตและวัดระดับสารละลายซูโครสที่หลอดแก้วทุก ๆ 5 นาที เป็นเวลา 30 นาที

ตัวอย่างแบบบันทึกผลการทดลอง เรื่องการเกิดออสโมซิสในพืช

วันที่.....

กลุ่มที่.....ชั้น ม.1/.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....	2.....
3.....	4.....
5.....	6.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

รายการ	ลักษณะที่ปรากฏ
แช่ในสารละลาย ซูโครส 40 %	
แช่ในน้ำกลั่น	

คำถามท้ายการทดลอง

1. นักเรียนตั้งสมมติฐานของการทดลองนี้มีว่อย่างไร (สมมติฐาน หมายถึง การกำหนดข้อเท็จจริงขึ้นเพื่อตรวจสอบว่าเป็นจริงตามที่กำหนดไว้หรือไม่)

.....

2. กำหนดให้ ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

ตัวแปรตาม คือ การควบคุมสิ่งที่มีผลต่อตัวแปรต้น หรือการควบคุมในสิ่งที่ไม่ต้องการจะศึกษา
การทดลองนี้ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม คืออะไร

.....

3. เมื่อใส่สารละลายซูโครส 40 % แครอท เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

4. เมื่อใส่แตรอกลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำกลั่น เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างแบบทดสอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การที่เราได้กลิ่นน้ำหอมเกิดจากกระบวนการใด
 - ก. การแพร่
 - ข. การออสโมซิส
 - ค. การลำเลียง
 - ง. การแพร่และการออสโมซิส
2. ขนรากดูดซึมน้ำเข้าสู่เซลล์โดยวิธีการใด
 - ก. การไหล
 - ข. การแพร่
 - ค. การลำเลียง
 - ง. การออสโมซิส
3. อัตราการแพร่จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับปัจจัยข้อใด
 - ก. ชนิดของสาร
 - ข. ชนิดของเยื่อกั้น
 - ค. ขนาดอนุภาคของสาร
 - ง. ความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นอนุภาคของสาร 2 บริเวณ
4. การแพร่ของสารที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้แก่ข้อใด
 - ก. การฉีดน้ำรดต้นไม้
 - ข. การพ่นยากำจัดศัตรูพืช
 - ค. การกระจายของน้ำเข้าสู่ราก
 - ง. การกระจายของฝุ่นละอองในอากาศ
5. เมื่อหย่อนเกล็ดต่างทึบทึมลงในน้ำในบีกเกอร์จะเกิดการแพร่กระจายขึ้น นักเรียนคิดว่าถ้ามีการเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้น อัตราการแพร่จะเป็นอย่างไร
 - ก. ช้าลง
 - ข. เร็วขึ้น
 - ค. เท่าเดิม
 - ง. ไม่มีผลต่ออัตราการแพร่

6. การทดลองเมื่อนำสารละลายน้ำเชื่อมใส่ลงในถุงกระดาษแก้ว แล้วนำไปแช่ในบีกเกอร์ที่ใส่น้ำ

การทดลองนี้ต้องการทดสอบเรื่องใด

ก. การแพร่

ข. การออสโมซิส

ค. การดูดซึมของน้ำ

ง. การกระจายอนุภาคของน้ำตาล

7. ถุงกระดาษแก้วมีคุณสมบัติเหมือนกับสิ่งใด

ก. ผนังเซลล์

ข. ไฮโทพลาสซึม

ค. เซลล์เมมเบรน

ง. เม็ดคลอโรพลาสต์

ตัวอย่างการบันทึกผลการทดลอง เรื่องการเกิดออสโมซิสในเซลล์พืช

ตารางบันทึกผลการทดลอง

รายการ	ลักษณะที่ปรากฏ
แช่ในสารละลาย ซูโครส 40 %	เซลล์เหี่ยวและแฟบ
แช่ในน้ำกลั่น	เซลล์จะเต่งขึ้น

คำถามท้ายการทดลอง

- นักเรียนตั้งสมมติฐานของการทดลองนี้มีว่าอย่างไร (สมมติฐาน หมายถึง การกำหนดข้อเท็จจริงขึ้นเพื่อตรวจสอบว่าเป็นจริงตามที่กำหนดไว้หรือไม่)
 - ถ้าความเข้มข้นของน้ำภายนอกเซลล์มากกว่าน้ำภายในเซลล์ น้ำภายนอกเซลล์จะไหลเข้าสู่เซลล์
 - ถ้าความเข้มข้นของน้ำภายนอกเซลล์น้อยกว่าน้ำภายในเซลล์ น้ำภายในเซลล์จะไหลออกนอกเซลล์
- กำหนดให้ ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่ใช้ในการทดลอง
 ตัวแปรตาม คือ การควบคุมสิ่งที่มีผลต่อตัวแปรต้น หรือการควบคุมในสิ่งที่ไม่ต้องการจะศึกษา
 การทดลองนี้ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม คืออะไร
ตัวแปรต้น คือ น้ำกลั่นและสารละลายซูโครส 40 %
ตัวแปรตาม คือ การเปลี่ยนแปลงของเซลล์
- เมื่อใส่สารละลายซูโครส 40 % แครอท เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
เซลล์จะเหี่ยวและแฟบลง
- เมื่อใส่แครอทลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำกลั่น เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
เซลล์จะบวมเต่งขึ้น

สรุปผลการทดลอง

ความเข้มข้นของสารละลายมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ คือ เมื่อใส่สารละลายซูโครส 40 % เซลล์จะเหี่ยวลง และเมื่อใส่น้ำกลั่นเซลล์จะค่อย ๆ เต่งขึ้น

เราสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ที่เกิดขึ้นได้ ดังนี้

- ถ้าความเข้มข้นของโมเลกุลของน้ำภายนอกเซลล์น้อยกว่าน้ำภายในเซลล์ น้ำจากภายในเซลล์จะแพร่ออกนอกเซลล์ทำให้เซลล์เหี่ยว นั่นคือ การแพร่ของน้ำจะแพร่จากภายในเซลล์ซึ่งมีสารละลายเจือจาง (สารละลายภายในเซลล์) ออกสู่น้ำภายนอกเซลล์ซึ่งมีสารละลายเข้มข้นกว่า (สารละลายน้ำซูโครส 40 %)

- 2) ถ้าความเข้มข้นของโมเลกุลของน้ำภายนอกเซลล์มากกว่าน้ำภายในเซลล์ น้ำจากภายนอกเซลล์จะแพร่เข้าสู่เซลล์ ทำให้เซลล์เต่ง นั่นคือ การแพร่ของน้ำจะแพร่จากภายนอกเซลล์ซึ่งมีสารละลายเจือจาง (น้ำกลั่น) เข้าสู่เซลล์ซึ่งมีสารละลายเข้มข้นกว่า (สารละลายภายในเซลล์)

เฉลยแบบทดสอบ

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. ก | 2. ง | 3. ง | 4. ข |
| 5. ง | 6. ข | 7. ค | |

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

เรื่องการคายน้ำ

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.1/4 ทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่านเซลล์ โดยการแพร่และออสโมซิส

ว 8.1 ม.1/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการคายน้ำของพืชได้
2. ทดลองเกี่ยวกับการคายน้ำของพืชได้

4. แนวความคิดหลัก

การคายน้ำของพืชเกิดที่ใบของพืช

5. การจัดการเรียนรู้

5.1 ขั้นสร้างความสนใจ

5.1.1 ครูนำต้นไม้มาให้แก่นักเรียนดูแล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหน้าที่และส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชว่าทำหน้าที่อะไรบ้าง เช่น

- รากทำหน้าที่ดูดน้ำ
- ลำต้น ทำหน้าที่ลำเลียงอาหาร
- ใบทำหน้าที่สังเคราะห์แสง หายใจ และคายน้ำ

5.1.2 ครูตั้งประเด็น ถามว่า ส่วนใดของใบที่ทำหน้าที่ในการคายน้ำ

5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

5.2.1 นักเรียนทำใบกิจกรรมเรื่อง ปากใบ

5.2.2 นักเรียนร่วมกันปฏิบัติการทดลอง โดยที่สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น แล้วบันทึกลงในใบกิจกรรม

5.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

5.3.1 ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

5.3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง

5.4 ขั้นขยายความรู้

5.4.1 ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียน แล้วช่วยกันตอบคำถามในแบบเรียนดังนี้

- จากการสังเกตเซลล์ผิวไปผ่านกล้องจุลทรรศน์ พบว่าเซลล์ส่วนใหญ่มีรูปร่างคล้ายกัน เรียกว่า เซลล์เอพิเดอร์มิส และมีบางเซลล์ที่แตกต่างไปโดยมีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วมี 2 เซลล์ เรียกว่า เซลล์คุม
- เซลล์คุม สามารถสังเคราะห์แสงได้เพราะมีคลอโรพลาสต์
- เซลล์คุมเป็นส่วนประกอบของปากใบ ทำหน้าที่ในการคายน้ำ

5.4.2 นักเรียนดูตารางที่ 2.1 แล้วอภิปรายลงในตารางแล้วช่วยกันตอบคำถามได้ดังนี้

- จากตาราง ความสัมพันธ์ระหว่างการคายน้ำกับอุณหภูมิพบว่าพืชจะคายน้ำเร็วขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูง และจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อ เวลา 14.00 น.
- พืชจะคายน้ำได้มากที่สุดเวลา 13.00 น.
- การคายน้ำขึ้นอยู่กับความชื้นของอากาศ ความแรงของลม

5.5 ขั้นประเมิน

5.5.1 ประเมินการปฏิบัติงาน และปรับปรุงผลงาน

5.5.2 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

5.5.3 สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.5.4 สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.5.6 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า ใบของพืชทำหน้าที่ในการสังเคราะห์แสงหายใจและคายน้ำ โดยที่พืชจะคายน้ำทางปากใบ

6. การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
4. ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

7. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม
2. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์
3. ห้องสมุด
4. อินเทอร์เน็ต

8. การบันทึกหลังการสอน

1) ผลการสอน

2) ปัญหา อุปสรรค

3) แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

9. การตรวจสอบและข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ
(.....)

ตัวอย่างกิจกรรม เรื่องปากใบ

จุดประสงค์

เพื่อศึกษารูปร่างของปากใบและการทำงานของใบ

วัสดุ/อุปกรณ์

รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1. ใบไม้ เช่น ใบว่านกาบหอย ใบผักบุ้ง ใบตำลึง	3-5 ใบ
2. กระจก สไลด์	2 อัน
3. กล้องจุลทรรศน์	1 ตัว

วิธีทดลอง

- สังเกตและบันทึกลักษณะผิวใบ ทั้งด้านบนและด้านล่างของใบว่านกาบหอย หรือใบไม้ชนิดอื่น ๆ เช่น พลับพลึง ผักบุ้ง ตำลึง
- นำใบไม้ในข้อ 1 มาฉีกฉีกใบให้เยื่อผิวใบด้านล่างลอกออกเป็นแผ่นบางติดอยู่กับรอยฉีก ตัดเยื่อผิวใบด้านล่างเป็นชิ้นเล็ก นำไปวางบนหยดน้ำที่อยู่บนสไลด์แล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์
- ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูงตามลำดับ วาดภาพเซลล์ที่เห็น
- ตรวจดูเยื่อผิวใบด้านบน โดยปฏิบัติตามข้อ 1 – 3
- บันทึกผลลงในตารางที่แต่ละกลุ่มกำหนดขึ้นมา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

เรื่องกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.1/5 ทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่านเซลล์ โดยการแพร่และออสโมซิส

ว 8.1 ม.1/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลที่เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
2. อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
3. สามารถใช้ทักษะในการสังเกตเพื่อตรวจสอบข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง
4. เห็นคุณค่าและความสำคัญของการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

4. แนวความคิดหลัก

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ และเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้ ปัจจัยที่สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ คลอโรฟิลล์ แสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และแร่ธาตุ

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชช่วยให้เกิดการหมุนเวียนของแก๊สและแร่ธาตุในดิน ทำให้เกิดความสมดุลตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก

5. การจัดการเรียนรู้

5.1 ขั้นสร้างความสนใจ

- 5.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการนำเสนอเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต โดยตั้งประเด็นคำถามต่อไปนี้
- สิ่งมีชีวิตชนิดใดสามารถสร้างอาหารเองได้ และทราบได้อย่างไรว่าสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นสามารถสร้างอาหารเองได้
 - คน สัตว์ สามารถสร้างอาหารเองได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
 - พืชสามารถสร้างอาหารได้ เพราะเหตุใด
- 5.1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่องกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- 5.1.3 ครูนำภาพส่วนประกอบของต้นไม้มาให้แก่นักเรียนดู แล้วตั้งประเด็นเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้
- การสร้างอาหารของพืชหรือกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้นที่ส่วนใดของพืช เพราะเหตุใด จึงเกิดขึ้นที่ส่วนนั้น
 - พืชใช้ปัจจัยใดบ้างในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - นักเรียนคิดว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร
 - ถ้าไม่มีพืช โลกนี้จะเป็นอย่างไร
 - ผลผลิตที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยแสงมีอะไรบ้าง

5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

- 5.2.1 ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสง และปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ในใบความรู้
- 5.2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบกิจกรรมเรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสร้างอาหารของพืช
- 5.2.3 ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลอง พร้อมทั้งสังเกตผลที่เกิดขึ้น เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกผลการทดลอง แล้วช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง ดังนี้

ตัวอย่างผลการปฏิบัติกิจกรรม

สิ่งที่นำมาทดลอง	ผลการทดสอบที่สังเกตได้
ส่วนสีเขียวของใบชบาต่าง ๆ	เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
ส่วนสีขาวของใบชบาต่าง	ไม่เปลี่ยนแปลง
น้ำแป้ง	เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน

5.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 5.3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
- 5.3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง โดยใช้แนวคำถามดังนี้
 - หลังจากการต้มใบชาต่างในแอลกอฮอล์แล้ว ใบชาต่างมีลักษณะเป็นแบบใด
 - แอลกอฮอล์ที่ใช้ต้มใบชาต่างทำหน้าที่อะไร
 - เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนแล้ว ใบชาต่างมีลักษณะแตกต่างจากใบชาต่างก่อนการทดลองหรือไม่ ลักษณะใด
 - นักเรียนคิดว่าบริเวณใดของใบชาต่างที่สามารถสร้างอาหารได้
- 5.3.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้
จากการทดลองพบว่า เมื่อนำใบชามาทดสอบกับสารละลายไอโอดีน ส่วนที่มีสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงินเช่นเดียวกับน้ำแป้ง แสดงว่าส่วนของพืชดังกล่าวมีแป้ง สำหรับใบชาต่างส่วนที่มีสีขาวตรวจไม่พบแป้ง เพราะบริเวณนี้ไม่มีสารสีเขียวจึงไม่สร้างแป้ง
- 5.3.4 ให้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมเสริมความรู้ในใบความรู้ เรื่องการสร้างอาหารของพืช

5.4 ขั้นขยายความรู้

- 5.4.1 ครูให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมเพิ่มเติม เพื่อต่อเติมความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 5.4.2 ให้นักเรียน กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ศึกษาใบกิจกรรมเรื่อง สิ่งจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง (1) และนักเรียนกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ศึกษาใบกิจกรรม เรื่อง สิ่งจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง (2)
- 5.4.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการทดลอง ดังนี้

ตัวอย่างผลการปฏิบัติกิจกรรมเรื่องสิ่งจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง (1)

สิ่งที่นำมาทดสอบ	ผลการทดสอบกับสารละลายไอโอดีน
1. ใบผักบุ้งที่เก็บไว้ในที่มืด 1 คืน	ไม่เปลี่ยนแปลง
2. ใบผักบุ้งที่ถูกแสงทั้งใบ	เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
3. ใบผักบุ้งที่ปิดทับด้วยกระดาษสีดำบางส่วน	ไม่เปลี่ยนแปลง

ตัวอย่างผลการปฏิบัติกิจกรรมเรื่องสิ่งจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง (2)

สิ่งที่นำมาทดสอบ	ผลการทดสอบกับสารละลายไอโอดีน
1. ใบผักบุ้งจากถุงที่มีสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	ไม่เปลี่ยนแปลง
2. ใบผักบุ้งจากถุงที่ไม่มีสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน

- 5.4.4 แต่ละกลุ่มทำการทดลอง พร้อมทั้งสังเกตผลที่เกิดขึ้น เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลองใบแบบบันทึกผลการทดลองในสมุด
- 5.4.5 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลจากการทดลอง แล้วให้นักเรียนตอบคำถามประกอบกิจกรรมโดยให้ได้ข้อสรุป ดังนี้

กิจกรรมเรื่อง สิ่งจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง (1)

จากการทดลองจะพบว่า ใบผักบุ้งซึ่งถูกแสงทั้งใบและใบผักบุ้งบริเวณที่ไม่ได้ปิดด้วยกระดาษดำเปลี่ยนสีสารละลายไอโอดีนจากสีน้ำตาลเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน ทั้งนี้เนื่องจากใบและบริเวณดังกล่าวได้รับแสงสว่าง จึงทำให้มีการสังเคราะห์ด้วยแสงและเกิดแป้งขึ้น แป้งที่ได้จะทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีนแล้วให้สีม่วงแกมน้ำเงิน ส่วนใบผักบุ้งที่ไม่ได้รับแสงและใบผักบุ้งบริเวณที่ปิดทับด้วยกระดาษดำไว้ไม่เปลี่ยนสี เนื่องจากบริเวณดังกล่าวไม่ได้รับแสงจึงไม่มีการสร้างแป้งขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงอาจสรุปได้ว่า แสงเป็นปัจจัยที่จำเป็นอีกอย่างหนึ่งในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

กิจกรรมเรื่อง สิ่งจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง (2)

จากการทดลองอาจพิจารณาได้ว่า อากาศในถุงพลาสติกที่มีกล่องสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์บรรจุอยู่จะมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อย เนื่องจากถูกสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ดูดไว้หมด ดังนั้น เมื่อนำใบผักบุ้งจากถุงพลาสติกใบนี้ไปทดสอบจึงไม่พบแป้ง เพราะสารละลายไอโอดีนไม่เปลี่ยนสี ส่วนใบผักบุ้งที่มาจากถุงอีกใบหนึ่งที่ไม่มียกล่องสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์บรรจุอยู่ อากาศในถุงใบนี้มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่า และเมื่อนำใบผักบุ้งไปทดสอบพบว่ามีแป้งอยู่ เพราะสารละลายไอโอดีนเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน จึงสรุปได้ว่า แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสิ่งจำเป็นอีกอย่างหนึ่งในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

- 5.4.6 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

5.5 ขั้นประเมิน

- 5.5.1 ประเมินการปฏิบัติงาน และปรับปรุงผลงาน
- 5.5.2 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 5.5.3 สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 5.5.4 สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 5.5.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงประกอบด้วย น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟิลล์ และแสงแดด และผลที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง คือแป้ง น้ำตาลและก๊าซออกซิเจน

6. การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
4. ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

7. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ภาพปลาไม้
2. อุปกรณ์การทดลอง
3. ใบกิจกรรม เรื่องคลอโรฟิลล์กับการสร้างอาหารของพืช
4. ใบความรู้ เรื่องการสร้างอาหารของพืช
5. ห้องสมุด
6. แบบทดสอบ
7. อินเทอร์เน็ต

8. การบันทึกหลังการสอน

1) ผลการสอน

2) ปัญหา อุปสรรค

3) แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

9. การตรวจสอบและข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ
(.....)

ตัวอย่างใบความรู้ เรื่องการสร้างอาหารของพืช

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ และเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้ กระบวนการสร้างอาหารของพืชเรียกว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งมีน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบ มีแสงและคลอโรฟิลล์ช่วยให้ได้ผลิตภัณฑ์คือ น้ำตาล น้ำ และแก๊สออกซิเจน

ปัจจัยที่สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ คลอโรฟิลล์ แสง แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และแร่ธาตุ

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชช่วยให้เกิดการหมุนเวียนของแก๊สและแร่ธาตุในดินทำให้เกิดความสมดุลตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

พืชที่เราพบเห็นอยู่ทั่ว ๆ ไป เป็นพืชที่มีสีเขียว สามารถสร้างอาหารเพื่อการเจริญเติบโตเองได้ การสร้างอาหารของพืชนี้ เรียกว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis) ส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่บริเวณใบของพืชกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. คลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) เป็นสารสีเขียวที่อยู่ภายในเม็ดคลอโรพลาสต์ ซึ่งเม็ดคลอโรพลาสต์นี้จะอยู่ในไซโทพลาซึม คลอโรฟิลล์จะทำหน้าที่ดูดพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มาทำให้น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกิดปฏิกิริยาเคมี ได้น้ำตาลกลูโคส น้ำ และออกซิเจน
2. แสง (Light) เป็นพลังงานที่ได้จากดวงอาทิตย์เป็นส่วนใหญ่ ถ้าแสงจากดวงอาทิตย์ไม่เพียงพอพืชอาจใช้แสงจากแหล่งกำเนิดแสงอื่น ๆ เช่น ดวงไฟ ช่วยในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ เช่น แสงสีแดง แสงสีน้ำเงิน และพบว่าแสงสีน้ำเงินช่วยในการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีกว่าแสงสีอื่น ๆ H_2O ตัวบ||๕๖
3. น้ำ (Water) มีสูตรทางเคมี คือ H_2O เป็นวัตถุดิบที่พืชใช้ในการสร้างอาหาร ส่วนใหญ่อาศัยรากในการดูดน้ำขึ้นมาใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต
4. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เป็นวัตถุดิบที่พืชใช้ในการสร้างอาหาร แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในอากาศรอบ ๆ ตัวเรา เกิดจากการเผาไหม้ของสารอินทรีย์เชื้อเพลิงรวมทั้งการหายใจของสิ่งมีชีวิต พืชได้รับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทางปากใบมากที่สุด แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นแก๊สที่ละลายน้ำได้ จึงเป็นประโยชน์สำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชน้ำ

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชสามารถเขียนเป็นปฏิกิริยาทางเคมีได้ ดังนี้



เมื่อพิจารณาสมการเคมีข้างต้นนักเรียนจะเห็นว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงานแสงไปเป็นพลังงานเคมีสะสมอยู่ในผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้แก่ น้ำตาล กลูโคส น้ำ และออกซิเจน

น้ำตาลกลูโคส ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) ที่สังเคราะห์ได้จะถูกเปลี่ยนไปเป็นแป้งทันที และสะสมไว้ที่เซลล์สีเขียว เมื่อพืชต้องการนำไปใช้ แป้งนี้จะถูกเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลกลูโคสอีกครั้ง เพื่อลำเลียงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช ส่วนน้ำและแก๊สออกซิเจนจะถูกพืชคายออกมาทางปากใบ

ส่วนที่เป็นสีเขียวของพืชที่เรียกว่าคลอโรฟิลล์นั้นนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการสร้างอาหารของพืชได้แก่ น้ำตาล ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นแป้งทันที และแป้งนี้จะเปลี่ยนกลับเป็นน้ำตาลอีก เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตของพืช

ส่วนใหญ่เราจะพบคลอโรฟิลล์ที่ใบของพืช อย่างไรก็ตามเรายังพบคลอโรฟิลล์อยู่ในส่วนอื่น ๆ ของพืช ได้แก่ ราก และลำต้น ซึ่งคลอโรฟิลล์ที่พบบริเวณรากสามารถสร้างอาหารได้เหมือนกัน เช่น รากกล้วยไม้ และรากพืชที่มีสีเขียวอื่น ๆ

นอกจากสีเขียวที่ประกอบด้วยคลอโรฟิลล์แล้ว ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชยังมีสิ่งอื่น ๆ เกิดขึ้นอีก ซึ่งนักเรียนสามารถทดสอบได้จากกิจกรรมต่อไปนี้

คลอโรฟิลล์ซึ่งเป็นสารสีเขียวที่อยู่ในเซลล์พืช เป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ดังนั้น บริเวณที่ไม่มีคลอโรฟิลล์พืชจะสร้างอาหารไม่ได้

ที่บริเวณใบพืชเมื่อได้รับแสงสว่างจะทำให้มีการสังเคราะห์ด้วยแสงและเกิดแป้งขึ้น แสงจึงเป็นปัจจัยที่จำเป็นอย่างหนึ่งในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช อย่างไรก็ตาม พืชทุกชนิดต้องการแสงเพื่อสร้างอาหารในปริมาณที่มากน้อยไม่เท่ากัน ทั้งนี้เพราะพืชบางชนิดไม่ต้องการแสงมากก็สามารถเจริญเติบโตได้เป็นปกติ ได้แก่ พืชชนิดต่าง ๆ ที่ปลูกในร่ม เช่น พืชต่างและเฟินแต่พืชดอกต้องการแสงในการเจริญเติบโตมาก

ตัวอย่างแบบทดสอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว



จากปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง E และ F คืออะไร

- ก. น้ำและแก๊สออกซิเจน
- ข. แก๊สออกซิเจนและน้ำ
- ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ
- ง. น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

2. สาร D จากข้อ 1 คืออะไร

- ก. แป้ง
- ข. น้ำตาล
- ค. แก๊สออกซิเจน
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์

3. ข้อใดไม่ใช่วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

- ก. น้ำ
- ข. แสง
- ค. ออกซิเจน
- ง. คลอโรฟิลล์

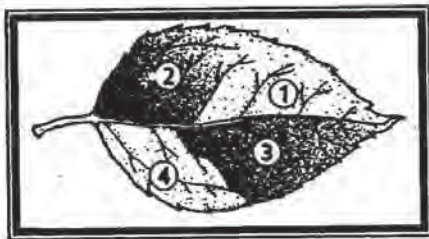
4. ข้อใดถูกต้อง

- ก. พืชส่งอาหารไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของลำต้นในรูปของน้ำตาล
- ข. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเกิดขึ้นที่บริเวณใบเท่านั้น
- ค. สิ่งแรกที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคือน้ำ
- ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

5. ข้อใดไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

- ก. น้ำ
- ข. น้ำตาล
- ค. แก๊สออกซิเจน
- ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

6.



จากภาพเป็นใบไม้ที่สกัดคลอโรฟิลล์ออกแล้วนำไปหยดสารละลายไอโอดีน ได้ผลการทดลองดังรูป นักเรียนคิดว่าส่วนใดของใบไม้ที่ไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสง

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

7. เพราะเหตุใดในการทดลองเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชจึงต้องมีการตรวจสอบว่าเกิดแป้งหรือไม่ แทนที่จะทดสอบน้ำตาลกลูโคส
- ก. น้ำตาลในใบไม้มีปริมาณน้อย
 - ข. การทดสอบแป้งเห็นได้ชัดเจน แม้จะมีปริมาณน้อย
 - ค. แป้งในใบไม้เกิดขึ้นได้รวดเร็วหลังจากการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. ถ้าตัดใบไม้ตอนเช้ามีดมาทดสอบแป้งจะพบหรือไม่ เพราะเหตุใด
- 1 พบ เพราะพืชมีการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - 2 พบ เพราะพืชสะสมน้ำตาลไว้ในรูปแป้ง
 - 3 ไม่พบ เพราะแป้งถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาล
 - 4 ไม่พบ เพราะยังไม่มีมีการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ก. 1
 - ข. 3
 - ค. 1 และ 2
 - ง. 3 และ 4
9. พืชสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้เพราะเหตุใด
- ก. มีออกซิเจน
 - ข. มีคาร์โบไฮเดรต
 - ค. มีคลอโรฟิลล์
 - ง. มีไนโตรเจน
10. พืชสามารถเปลี่ยนอากาศเสียให้เป็นอากาศดีได้ อากาศดีในที่นี้หมายถึงแก๊สอะไร
- ก. โอโซน
 - ข. ออกซิเจน
 - ค. ไนโตรเจน
 - ง. ไฮโดรเจน

ตัวอย่างใบกิจกรรม เรื่องคลอโรฟิลล์กับการสร้างอาหารของพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

สรุปความสำคัญของคลอโรฟิลล์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

วัสดุอุปกรณ์ และสารเคมี

รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1. สารละลายไอโอดีน	1 cm ³
2. น้ำแป้ง	5 cm ³
3. แอลกอฮอล์	15 cm ³
4. น้ำ	100 cm ³
5. ไม้ขีดไฟ	1 กลั๊ก
6. บีกเกอร์ขนาด 250 cm ³	1 ใบ
7. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
8. หลอดทดลองขนาดเล็ก	1 หลอด
9. หลอดหยด	1 อัน
10. ถ้วยกระเบื้อง	1 ใบ
11. ปากคีบ	1 อัน
12. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด	1 ชุด

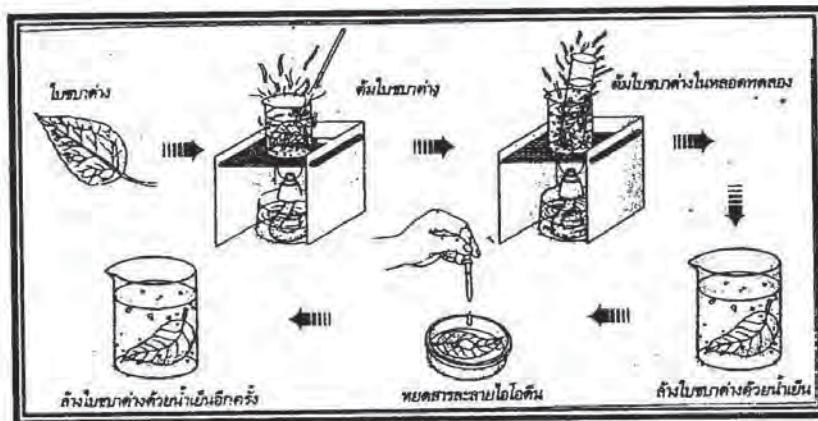
วิธีการทดลอง

1. นำใบชาต่างที่ถูกแสงแดดประมาณ 3 ชั่วโมง มาวาดรูป เพื่อแสดงส่วนที่เป็นสีเขียวและสีเขียวย
2. ใส่น้ำประมาณ 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในบีกเกอร์ ต้มให้เดือด ในใบชาต่างลงในบีกเกอร์ ต้มให้เดือด ใสใบชาต่างลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำเดือด ต้มต่อไป
3. ใช้ปากคีบคีบใบชาต่างที่ต้มแล้วใส่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ที่มีแอลกอฮอล์พอท่วมใบแล้วนำไปต้มในน้ำเดือดประมาณ 1 – 2 นาที จนกระทั่งใบมีสีซีด สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
4. นำใบชาต่างในข้อ 3 ไปล้างด้วยน้ำเย็น สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
5. นำใบชาต่างที่ล้างแล้ววางในถ้วยกระเบื้อง แล้วหยดด้วยสารละลายไอโอดีนให้ทั่วทั้งใบทิ้งไว้ประมาณครึ่งนาที
6. นำใบชาต่างไปล้างน้ำ สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง แล้ววาดรูปเปรียบเทียบกับรูปใบชาต่างที่วาดไว้ก่อนการทดลอง พร้อมทั้งบันทึกผล

7. ใส่น้ำแบ่งประมาณ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก หยดสารละลายไอโอดีน 2 – 3 หยด ลงในหลอดทดลอง สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

หมายเหตุ

1. ใบชาต่างที่ใช้ในการทดลองต้องเป็นใบที่เด็ดมาในวันทำการทดลอง
2. แอลกอฮอล์เป็นสารไวไฟ ดังนั้น ในการต้มใบชาต่างในแอลกอฮอล์จึงต้องให้ความร้อนผ่านน้ำ
3. ในการใช้หลอดหยดดูดสารละลายไอโอดีน ควรระวังอย่าให้สารละลายไอโอดีนถูกผิวหนัง



4. เพราะเหตุใด การทดลองครั้งนี้จึงต้องต้มใบในน้ำเดือดทั้ง ๆ ที่นำไปตากแดดไว้แล้วเป็นเวลา 3 ชั่วโมง

.....

.....

5. การตรวจสอบแป้งโดยการหยดสารละลายไอโอดีน ถ้านักเรียนหยดสารละลายไอโอดีนมากเกินไปจะเกิดผลอะไรขึ้น

.....

.....

6. ในระหว่างการทดลองถ้านักเรียนลืมไม่ได้ต้มใบในแอลกอฮอล์จะเกิดผลเช่นไร

.....

.....

7. หลังจากการต้มใบในแอลกอฮอล์แล้ว ใบมีลักษณะเป็นแบบใด และแอลกอฮอล์ที่ใช้ต้มมีสีอะไร

.....

.....

8. แอลกอฮอล์ที่ใช้ต้มใบทำหน้าที่อะไร

.....

.....

9. เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนแล้วใบมีลักษณะแตกต่าง

.....
.....

10. นักเรียนคิดว่า บริเวณส่วนใดของใบที่สามารถสร้างอาหารได้

.....
.....

สรุปผลการทดลอง

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

ตัวอย่างแบบบันทึกผลการทดลอง เรื่องคลอโรฟิลล์กับการสร้างอาหารของพืช

วันที่.....

กลุ่มที่.....ชั้น ม.1/.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....	2.....
3.....	4.....
5.....	6.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่นำมาทดสอบ	ผลการทดสอบที่สังเกตได้
ส่วนสีเขียวของใบชบาต่าง	
ส่วนสีขาวของใบชบาต่าง	
น้ำแป้ง	

คำถามท้ายการทดลอง

- การทดลองครั้งนี้ถ้าไม่ใช้ใบ เราจะใช้ใบอะไรแทนได้บ้าง

.....

.....

.....

- เพราะเหตุใดก่อนทำกิจกรรมนักเรียนจึงต้องวาดรูปใบไม้แสดงส่วนที่เป็นสีเขียวและสีขาว

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างใบกิจกรรม เรื่องสิ่งจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง (1)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปเกี่ยวกับความสำคัญของแสงต่อการสร้างอาหารของพืชได้
2. บอกส่วนของพืชที่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้

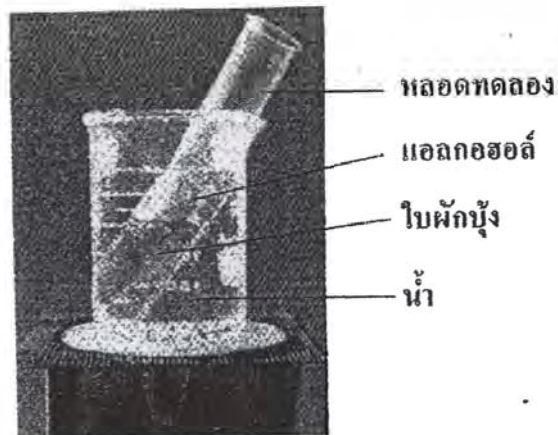
วัสดุอุปกรณ์ และสารเคมี

รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1. ผักบุ้งขนาดสูงประมาณ 5 cm	1 ต้น
2. สารละลายไอโอดีน	1 cm ³
3. น้ำแป้ง	5 cm ³
4. แอลกอฮอล์	15 cm ³
5. น้ำ	100 cm ³
6. กระดาษดำขนาด 1 cm x 2 cm	2 แผ่น
7. คลิปหนีบกระดาษ	2 อัน
8. กล้องทึบ	1 ใบ
9. ไม้ขีดไฟ	1 กลัก
10. บีกเกอร์ขนาด 250 cm ³	1 ใบ
11. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
12. หลอดทดลองขนาดเล็ก	1 หลอด
13. หลอดหยด	1 อัน
14. ปากคืบ	1 อัน
15. ถ้วยกระเบื้อง	1 ใบ
16. ตะเกียบแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด	1 ชุด

วิธีการทดลอง

1. นำต้นผักบุ้งที่ปลูกไว้ในกระป๋องไปไว้ในกล่องทึบ 1 คืน เต็ดใบมา 1 ใบ เก็บไว้ไม่ให้ถูกแสง
2. ใช้กระดาษดำหนาปิดทับบางส่วนของใบผักบุ้งที่อยู่ในกระป๋อง 1 ใบ ทั้งด้านบนและด้านล่าง นำกระป๋องผักบุ้งไปตั้งกลางแดดประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง
3. เต็ดใบผักบุ้งที่ถูกแสงทั้งหมดมา 1 ใบ และใบที่ปิดด้วยกระดาษสีดำบางส่วนไว้แล้วทำเครื่องหมาย และวาดรูปใบแสดงบริเวณที่ปิดด้วยกระดาษสีดำไว้

4. นำใบผักบุ้งทั้งสามใบ ได้แก่ ใบที่เก็บไว้ในที่มืด 1 ชิ้น ใบที่ถูกแสงทั้งใบ และใบที่ปิดทับด้วยกระดาษสีดำบางส่วน ไปทำการสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากด้วยแอลกอฮอล์ แล้วทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน ตามวิธีการที่เคยทดสอบมาแล้วในกิจกรรมที่ผ่านมา สังเกตผลที่ได้และบันทึกผลการทดลอง



ตัวอย่างแบบบันทึกผลการทดลอง เรื่องสิ่งจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง (1)

วันที่.....

กลุ่มที่..... ชั้น ม.1/.....

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....
 3..... 4.....
 5..... 6.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่นำมาทดสอบ	ผลการทดสอบที่สังเกตได้
1. ใบผักบุ้งที่เก็บไว้ในที่มืด 1 คืน	
2. ใบผักบุ้งที่ถูกแสงทั้งใบ	
3. ใบผักบุ้งที่ปิดทับด้วยกระดาษสีดำบางส่วน	

คำถามท้ายการทดลอง

- ก่อนการทดลองต้องเก็บผักบุ้งไว้ในที่มืดก่อนเพราะอะไร

- ถ้าไม่มีผักบุ้ง นักเรียนสามารถใช้ใบไม้อะไรแทนได้บ้าง

- การทดสอบแป้งในผักบุ้งที่ต้มในน้ำเดือด แล้วหยดด้วยสารละลายไอโอดีนเลยไม่ได้ เพราะอะไร

- ขณะทดลองควรใช้อุณหภูมิประมาณเท่าใดและภายในเวลาเท่าใด

- จงอธิบายจุดประสงค์ของการทำสิ่งต่อไปนี้
 ก) ต้มใบผักบุ้งเพื่อ

ข) แฉะและต้มใบผักบุ้งในแอลกอฮอล์เพื่อ

ค) แฉะใบผักบุ้งในน้ำเย็นเพื่อ

ง) หยดสารละลายไอโอดีนเพื่อ

6. เพราะเหตุใดจึงห้ามไม่ให้นำแอลกอฮอล์ไปต้มกับเปลวไฟโดยตรง

7. ใบผักบุ้งที่ถูกแสงแดดเมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนแล้วได้ผลอะไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

8. ใบผักบุ้งที่ไม่ถูกแสงแดดและที่ปิดกระดาษไว้ เมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนแล้วจะได้ผลเช่นเดียวกับข้อ 7 หรือไม่ เพราะเหตุใด

สรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างใบงาน เรื่องสิ่งจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง (2)

จุดประสงค์การเรียนรู้

สรุปเกี่ยวกับความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

วัสดุอุปกรณ์ และสารเคมี

รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1. ดันผักบุ้งที่เพาะแล้ว	1 กระป๋อง
2. สารละลายไอโอดีน	1 cm^3
3. แอลกอฮอล์	15 cm^3
4. โซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 15%	50 cm^3
5. น้ำ	100 cm^3
6. ถังพลาสติกขนาด 20 cm x 30 cm	2 ใบ
7. เชือกเส้นเล็กยาว 30 cm	2 เส้น
8. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด	1 ชุด
9. กล้องทึบ	1 ใบ
10. ไม้ขีดไฟ	1 กลั๊ก
11. กล้องพลาสติกเบอร์ 1	1 กล้อง
12. บีกเกอร์ขนาด 250 cm^3	1 ใบ
13. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
14. หลอดทดลองขนาดเล็ก	1 หลอด
15. ถ้วยกระเบื้อง	1 ใบ
16. ปากคีบ	1 อัน

วิธีการทดลอง

- นำกระป๋องดันผักบุ้งไปไว้ในกล้องทึบ 1 คิน
- นำกระป๋องดันผักบุ้งออกจากกล้องทึบ
- ใส่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 15 % ประมาณ 20 cm^3 ลงในกล้องพลาสติกเบอร์ 1 แล้วนำไปใส่ไว้ในถังพลาสติกใบหนึ่ง
- แบ่งผักบุ้งในกระป๋องออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วใช้ถังพลาสติกใส่ใบหนึ่งสวมใบผักบุ้งส่วนหนึ่งให้ถึงกึ่ง ใช้เชือกรัดปากถังระหว่างอย่างให้ลำต้นหักหรือชำ อีกส่วนหนึ่งให้โน้มลงใน

ถุงพลาสติกที่มีกล่องพลาสติกบรรจุสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์หรือแคลเซียมไฮดรอกไซด์คือ
อยู่ข้างใน แล้วรัดปากถุง

5. นำกระป๋องผักบุ้งไปวางไว้กลางแดดประมาณ 3 ชั่วโมง
6. นำใบผักบุ้งจากทั้งสองถุง ถุงละ 2 ใบ ทำเครื่องหมายแต่ละใบว่าเด็ดมาจากถุงใด แล้วนำมา
สกัดคลอโรฟิลล์และทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน สังเกตและบันทึกผล

หมายเหตุ

1. นักเรียนเตรียมเพาะต้นผักบุ้งไว้ในกระป๋องล่วงหน้า 1 สัปดาห์ แล้วนำไปใส่ในกล่องทึบ 1 คืน
ก่อนวันที่จะทำการทดลอง ทั้งนี้ก่อนเพาะเมล็ดนักเรียนควรแช่เมล็ดผักบุ้งไว้ล่วงหน้า 1 คืน
หรือแช่ในน้ำอุ่นประมาณ 2 ชั่วโมง
2. นักเรียนทำของกระดาศสีดำไว้ใส่ใบผักบุ้งที่เด็ดจากต้นซึ่งได้เก็บไว้ในกล่องทึบ 1 คืน เพื่อ
ไม่ให้ใบถูกแสงก่อนที่จะทำการทดลอง
3. นักเรียนควรนำต้นผักบุ้งไปวางไว้ให้ถูกแสงเป็นเวลานาน 3 ชั่วโมง ก่อนที่จะทำการทดลอง
4. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ) เข้มข้น 50 % เตรียมได้โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์
จำนวน 125 กรัม ใส่น้ำกลั่น 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงไป คนให้ละลายจนหมด

ตัวอย่างแบบบันทึกผลการทดลอง เรื่องสิ่งจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง (2)

วันที่.....

กลุ่มที่.....ชั้น ม. 1./.....

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....
 3..... 4.....
 5..... 6.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่นำมาทดสอบ	ผลการทดสอบที่สังเกตได้
1. ใบผักบุ้งจากถุงที่มีสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	
2. ใบผักบุ้งที่จากถุงที่ไม่มีสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	

คำถามท้ายการทดลอง

- ก่อนการทดลองต้องเก็บต้นผักบุ้งไว้ในที่มีดกก่อนหรือไม่ เพราะเหตุใด

- นักเรียนคิดว่า การทดลองครั้งนี้ต้องใช้ใบผักบุ้งที่ต้มแล้วหรือไม่ เพราะเหตุใด

- นักเรียนคิดว่า การใช้ถุงพลาสติกครอบใบผักบุ้ง แล้วรัดปากถุงนั้นมีจุดประสงค์อะไร

- นักเรียนนำกล่องบรรจุสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ไว้ในถุงพลาสติกที่ครอบใบผักบุ้งเพื่ออะไร

- ขณะทดลองถ้าสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์กระดกถูกร่างกาย นักเรียนจะต้องทำอย่างไร

- ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในถุงพลาสติกทั้งสองแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

7. ใบผักบุ้งจากถุงใดที่มีสีม่วงแกมน้ำเงินเมื่อทำการทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน

8. นักเรียนคิดว่า ถ้าต้นไม้ไม่ต้องใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ช่วยในการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วจะเกิดผลอะไรต่อสภาพแวดล้อม

สรุปผลการทดลอง

เฉลยแบบทดสอบ

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ก | 2. ข | 3. ค | 4. ก | 5. ง |
| 6. ง | 7. ง | 8. ง | 9. ค | 10. ข |

แนวทางการตอบคำถามจากแบบบันทึกผลการทดลอง

เรื่องคลอโรฟิลล์กับการสร้างอาหารของพืช

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่นำมาทดสอบ	ผลการทดสอบที่สังเกตได้
ส่วนสีเขียวของใบชบาต่าง	เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
ส่วนสีขาวของใบชบาต่าง	ไม่เปลี่ยนแปลง
น้ำแป้ง	เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน

คำถามท้ายการทดลอง

1. การทดลองครั้งนี้ถ้าไม่ใช่ใบ เราจะใช้ใบอะไรแทนได้บ้าง ใช้ใบเล็บครุฑ หรือใบไม้อื่นที่มีสีเขียวปนขาวแทนได้
2. เพราะเหตุใดก่อนทำกิจกรรมนักเรียนจึงต้องวาดรูปใบไม้แสดงส่วนที่เป็นสีเขียวและสีขาว จะได้ทราบว่าส่วนใดทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีนแล้วจะพบแป้งบ้าง
3. น้ำแป้งมีไว้เพื่อทดสอบอะไร เพื่อทดสอบว่าน้ำแป้งกับสารละลายไอโอดีนจะกลายเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
4. เพราะเหตุใด การทดลองครั้งนี้จึงตัดัมโบชบาต่างในน้ำเดือดทั้ง ๆ ที่นำโบชบาต่างไปตากแดดไว้แล้วเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ต้องการสกัดคลอโรฟิลล์ในโบชบาต่างออกมา
5. ภาควัดสอบแบ่งโดยการหยดสารละลายไอโอดีน ถ้านักเรียนหยดสารละลายไอโอดีนมากเกินไปจะเกิดผลอะไรขึ้น ผลที่ได้จะเหมือนกับการหยดสารละลายไอโอดีนเพียง 2 -3 หยด แต่การใช้สารละลายไอโอดีนมากทำให้สีเปลี่ยน
6. ในระหว่างการทดลองถ้านักเรียนลืมไม่ได้ตัดัมโบชบาต่างในแอลกอฮอล์จะเกิดผลเช่นไร การสกัดคลอโรฟิลล์จะทำได้ยาก หรือคลอโรฟิลล์จะไม่ละลายตัวออกมา
7. หลังจากการตัดัมโบชบาต่างในแอลกอฮอล์แล้ว โบชบาต่างมีลักษณะเป็นแบบใด และแอลกอฮอล์ที่ใช้ตัดัมมีสีอะไร โบชบาต่างจะมีสีเขียว ใบเขียวไม่เต่งตึง และแอลกอฮอล์มีสีเขียวเนื่องจากคลอโรฟิลล์ละลายออกมาปนอยู่
8. แอลกอฮอล์ที่ใช้ตัดัมโบชบาต่างทำหน้าที่อะไร ละลายคลอโรฟิลล์ออกจากโบชบาต่างและทำให้สารละลายไอโอดีนทำปฏิกิริยากับแป้งเห็นสีน้ำเงินชัดเจนขึ้น
9. เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนแล้ว โบชบาต่างมีลักษณะแตกต่างจากโบชบาต่างก่อนการทดลองหรือไม่ ลักษณะใด บริเวณส่วนที่เป็นสีเขียวของโบชบาต่างจะมีสีม่วงแกมน้ำเงิน บริเวณที่เป็นสีขาวของโบชบาต่างจะมีสีน้ำตาลเช่นเดียวกับสีของสารละลายไอโอดีน
10. นักเรียนคิดว่า บริเวณส่วนใดของโบชบาต่างที่สามารถสร้างอาหารได้ บริเวณที่เป็นสีเขียว ซึ่งมีคลอโรฟิลล์อยู่

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า เมื่อทดสอบกับสารละลายไอโอดีน โบชบาต่างส่วนที่มีสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงินเช่นเดียวกับน้ำแป้ง แสดงว่าส่วนของพืชดังกล่าวมีแป้ง สำหรับโบชบาต่างส่วนที่มีสีขาวตรวจไม่พบแป้ง ทั้งนี้เพราะเมื่อหยดสารละลายไอโอดีนแล้วยังคงเป็นสีน้ำตาลเช่นเดิม ด้วยเหตุที่แป้งที่ทดสอบได้นั้นเปลี่ยนมาจากน้ำตาล ซึ่งเป็นสารอาหารที่โบชบาต่างสร้างขึ้นมา ดังนั้นส่วนที่เป็นสีเขียวของพืชที่เรียกว่า คลอโรฟิลล์ นั้นนับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งในการสร้างอาหารของพืช หรือที่เราเรียกว่า การสังเคราะห์ด้วยแสง

แนวทางการตอบคำถามจากแบบบันทึกผลการทดลอง เรื่องสิ่งจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง (1)

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่นำมาทดสอบ	ผลการทดสอบที่สังเกตได้
1. ใบผักบุ้งที่เก็บไว้ในที่มืด 1 คืน	ไม่เปลี่ยนแปลง
2. ใบผักบุ้งที่ถูกแสงทั้งใบ	เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
3. ใบผักบุ้งที่ปิดทับด้วยกระดาษสีดำบางส่วน	ไม่เปลี่ยนแปลง

คำถามท้ายการทดลอง

1. ก่อนการทดลองต้องเก็บผักบุ้งไว้ในที่มืดก่อนเพราะอะไร ไม่ให้เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงก่อน เพราะต้องการทดสอบว่า แสงเป็นปัจจัยที่ช่วยในการสังเคราะห์ด้วยแสงหรือไม่
2. ถ้าไม่มีผักบุ้ง นักเรียนสามารถใช้ใบไม้อะไรแทนได้บ้าง ใบถั่วลิสง ใบถั่วเขียวหรือใบไม้ที่มีสีเขียว
3. การทดสอบแป้งในผักบุ้งที่ต้มในน้ำเดือด แล้วหยดด้วยสารละลายไอโอดีนเลยไม่ได้ เพราะอะไร จำทำให้ไม่สามารถสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากใบผักบุ้งได้
4. ขณะทดลองควรรี้อุ่นหมุ้ประมาณเท่าใดและภายในเวลาเท่าใด ต้มในน้ำเดือดนานประมาณ 1 – 2 วินาที ถ้าใช้เวลานานเกินไปอาจทำให้โปรตีนในใบผักบุ้งแข็งตัวได้
5. จงอธิบายจุดประสงค์ของการทำสิ่งต่อไปนี้
 - ก) ต้มใบผักบุ้งเพื่อ ให้ใบผักบุ้งเปื่อยพอที่สารละลายจะซึมออกมาได้
 - ข) แช่และต้มใบผักบุ้งในแอลกอฮอล์เพื่อ สกัดหรือละลายคลอโรฟิลล์ออกจากใบผักบุ้ง
 - ค) แช่ใบผักบุ้งในน้ำเย็นเพื่อ ล้างแอลกอฮอล์ออก
 - ง) หยดสารละลายไอโอดีนเพื่อ ให้ไอโอดีนทำปฏิกิริยากับแป้ง
7. เพราะเหตุใดจึงห้ามไม่ให้นำแอลกอฮอล์ไปต้มกับเปลวไฟโดยตรง ใบผักบุ้งที่ถูกแสงแดดจะเปลี่ยนสีสารละลายไอโอดีนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงินเพราะบริเวณดังกล่าวเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง และเกิดแป้งขึ้นมา
8. ใบผักบุ้งที่ถูกแสงแดดเมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนแล้วได้ผลอะไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ไม่ได้ผลเช่นเดียวกับข้อ 7 เพราะเมื่อหยดสารละลายไอโอดีนแล้วไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงในบริเวณที่หยด จึงกล่าวได้ว่าไม่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง จึงไม่มีแป้งเกิดขึ้น

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองจะพบว่า ใบผักบุ้งซึ่งถูกแสงทั้งใบและใบผักบุ้งบริเวณที่ไม่ได้ปิดด้วยกระดาษดำเปลี่ยนสีสารละลายไอโอดีนจากสีน้ำตาลเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน ทั้งนี้เนื่องจากใบและบริเวณดังกล่าวได้รับแสงสว่าง จึงทำให้มีการสังเคราะห์ด้วยแสงและเกิดแป้งขึ้น แป้งที่ได้จะทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีนแล้วให้สีม่วงแกมน้ำเงิน ส่วนใบผักบุ้งที่ไม่ได้รับแสงและใบผักบุ้งบริเวณที่ปิดทับด้วยกระดาษดำไว้ไม่เปลี่ยนสีเนื่องจากบริเวณดังกล่าวไม่ได้รับแสงจึงไม่มีการสร้างแป้งขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงอาจสรุปได้ว่า แสงเป็นปัจจัยที่จำเป็นอีกอย่างหนึ่งในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

แนวทางการตอบคำถามจากแบบบันทึกผลการทดลอง เรื่องสิ่งจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง (2)

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่นำมาทดสอบ	ผลการทดสอบที่สังเกตได้
1. ใบผักบุ้งจากถุงที่มีสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	ไม่เปลี่ยนแปลง
2. ใบผักบุ้งที่จากถุงที่ไม่มีสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน

คำถามท้ายการทดลอง

1. ก่อนการทดลองต้องเก็บต้นผักบุ้งไว้ในที่มืดก่อนหรือไม่ เพราะเหตุใด ต้องเก็บไว้ในที่มืดก่อน เพราะไม่ต้องการให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงก่อนการทดลอง
2. นักเรียนคิดว่า การทดลองครั้งนี้ต้องใช้ใบผักบุ้งที่ต้มแล้วหรือไม่ เพราะเหตุใด ไม่ต้องใช้ใบผักบุ้งที่ต้มแล้ว ควรใช้ใบผักบุ้งสด
3. นักเรียนคิดว่า การใช้ถุงพลาสติกครอบใบผักบุ้ง แล้วรัดปากถุงนั้นมีจุดประสงค์อะไร ต้องการแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการหายใจของใบผักบุ้ง
4. นักเรียนนำกลองบรรจุสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ไว้ในถุงพลาสติกที่ครอบใบผักบุ้งเพื่ออะไร ต้องการให้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในถุงพลาสติก
5. ขณะทดลองถ้าสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์กรดถูกร่างกาย นักเรียนจะต้องทำอย่างไร ต้องล้างออกด้วยน้ำสะอาดอย่างรวดเร็ว เพราะจะทำให้ผิวหนังบริเวณนั้นเกิดรอยไหม้มีอากาศแสบร้อนได้

6. ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในถุงพลาสติกทั้งสองแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด ในถุงพลาสติกที่มีกล่องบรรจุสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์อยู่ จะไม่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เพราะสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มีสมบัติในการดูดแก๊สนี้ ส่วนในถุงที่ไม่มีสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์บรรจุอยู่ จะมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณที่มากกว่า
7. ใบผักบุ้งจากถุงใดที่มีสีม่วงแกมน้ำเงินเมื่อทำการทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน ใบผักบุ้งจากถุงที่ไม่มีกล่องบรรจุสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์
8. นักเรียนคิดว่า ถ้าต้นไม้ไม่ต้องใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ช่วยในการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วจะเกิดผลอะไรต่อสภาพแวดล้อม บรรยากาศของโลกจะเต็มไปด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการหายใจของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองอาจพิจารณาได้ว่า อากาศในถุงพลาสติกที่มีกล่องบรรจุสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์บรรจุอยู่จะมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อย เนื่องจากถูกสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ดูดไว้หมด ดังนั้นเมื่อนำใบผักบุ้งจากถุงพลาสติกใบนี้ไปทดลองจึงไม่พบแป้ง เพราะสารละลายไอโอดีนไม่เปลี่ยนสี ส่วนใบผักบุ้งที่มาจากถุงอีกใบหนึ่งที่ไม่มีการบรรจุสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์บรรจุอยู่ อากาศในถุงใบนี้มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่า และเมื่อนำใบผักบุ้งไปทดสอบพบว่ามีแป้งอยู่ เพราะสารละลายไอโอดีนเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน จึงสรุปได้ว่า แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสิ่งจำเป็นอีกอย่างหนึ่งในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

เรื่องการสืบพันธุ์

เวลา 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.1/ 11 อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกไม้ และจำแนกประเภทของดอกไม้โดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ได้
2. อธิบายการถ่ายละอองเรณูของดอกไม้ การปฏิสนธิ การเกิดผลและเมล็ดได้
3. เตรียมสไลด์ละอองเรณูเพื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ได้

4. แนวความคิดหลัก

การสืบพันธุ์เป็นกระบวนการที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงเผ่าพันธุ์สืบต่อกันไปได้ การสืบพันธุ์ของพืช แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual Reproduction) เกิดจากการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (สเปิร์ม) กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่)

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual Reproduction) เป็นการสืบพันธุ์โดยไม่ใช้เซลล์สืบพันธุ์แต่จะใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ ลำต้น ใบ ราก ในการสืบพันธุ์

5. การจัดการเรียนรู้

5.1 ขั้นสร้างความสนใจ

5.1.1 ครูนำดอกชบามาให้ให้นักเรียนดู ให้นักเรียนพิจารณาดูส่วนประกอบของดอกชบา แล้วถามนักเรียน ดังนี้

- ดอกชบามีส่วนประกอบอะไรบ้าง
- ดอกชบาเป็นดอกสมบูรณ์หรือไม่
- ดอกสมบูรณ์ เป็นดอกสมบูรณ์เพศด้วยหรือไม่
- ให้นักเรียนยกตัวอย่าง ดอกสมบูรณ์ และดอกไม่สมบูรณ์ที่พบเห็นในห้องเรียน

5.1.2 ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยให้ปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง

5.1.3 ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับพืชดอก โดยตั้งประเด็นในการอภิปรายดังนี้

- ดอกไม้มีความเกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชอย่างไร
- พืชมีโครงสร้างการสืบพันธุ์เช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ หรือไม่
- พืชมีขั้นตอนการสืบพันธุ์อย่างไร
- ส่วนประกอบที่สำคัญในการสืบพันธุ์ประกอบด้วยอะไรบ้าง

5.1.4 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบของนักเรียน

5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

5.2.1 ครูนำภาพแสดงส่วนประกอบของดอกไม้มาให้ให้นักเรียนดู แล้วอธิบายถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกไม้ ประเภทของดอกไม้ให้นักเรียนเข้าใจ จากนั้นทดสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยการเอ่ยชื่อดอกไม้ แล้วให้นักเรียนตอบว่าเป็นดอกประเภทใด

5.2.2 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4 – 5 คน ศึกษาใบกิจกรรมเรื่องส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่าง ๆ และใบกิจกรรมเรื่องการออกของละอองเรณู

5.2.3 ให้แต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรม พร้อมทั้งสังเกตผลที่เกิดขึ้น เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลองในแบบบันทึกผลการทดลอง แล้วช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

5.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

5.3.1 แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

5.3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง โดยใช้แนวคำถามดังต่อไปนี้
กิจกรรมเรื่องส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่าง ๆ

- ส่วนประกอบสำคัญของดอกไม้เรียงจากชั้นนอกสุดไปถึงชั้นในสุด ได้แก่อะไรบ้าง
- เกสรตัวผู้ของดอกไม้ที่สังเกตมีลักษณะคล้ายคลึงหรือแตกต่างกัน
- เกสรตัวเมียของดอกไม้ที่สังเกตมีลักษณะคล้ายคลึงหรือแตกต่างกัน

กิจกรรมเรื่องการงอกของละอองเรณู

- จากการทดลองการงอกของละอองเรณูขึ้นอยู่กับสิ่งใด
- ถ้านักเรียนต้องการทราบว่าแสงสว่างและความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาล มีผลต่อการงอกของละอองเรณูหรือไม่ นักเรียนจะออกแบบการทดลองอย่างไร
- โดยสรุปการงอกของละอองเรณูจะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับสิ่งใดบ้าง

5.3.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้

กิจกรรมเรื่องส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่าง ๆ

- จากการสังเกตพบว่า รูปร่าง ลักษณะ จำนวน และสีของกลีบดอกแตกต่างกันไปตามชนิดของดอก เกสรตัวผู้กับเกสรตัวเมียของดอกผักบุ้ง ดอกบัวหลวง และดอกกล้วยไม้จะอยู่ในดอกเดียวกัน ส่วนดอกตำลึงจะมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียแยกกันอยู่คนละดอก
- เกสรตัวผู้ของดอกไม้จะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ เป็นอับเล็ก ๆ อยู่บนก้านชูอับละอองเรณู โดยทั่วไปอับละอองเรณูจะมีสีเหลืองนวล ภายในมีละอองเรณูเป็นผง ซึ่งมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน
- ส่วนเกสรตัวเมียโดยทั่วไปก็คล้ายกัน คือ มียอดเกสรตัวเมียเป็นปุ่มเล็ก ๆ มีสารเหนียว ๆ ติดอยู่ จากยอดสารตัวเมียมีก้านเกสรตัวเมียไปยังรังไข่ ภายในรังไข่จะมีอวุลเล็ก ๆ อยู่ 1 อัน หรือหลายอัน ซึ่งส่วนต่าง ๆ เหล่านี้เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช

กิจกรรมเรื่องการงอกของละอองเรณู

- จากผลการทดลองพบว่า เมื่อเวลาผ่านไปละอองเรณูจากเกสรตัวผู้ของดอกแพลงพวยที่อยู่ในสารละลายมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะ โดยละอองเรณูจะค่อย ๆ งอกหลอดยาวออกมาเรื่อย ๆ ละอองเรณูประมาณร้อยละ 70 จะมีการงอกหลอดยาวออกมาเมื่ออยู่ในสารละลายน้ำตาลเข้มข้น แสดงว่าสารละลายน้ำตาลเป็นตัวกระตุ้นทำให้เกิดการงอกของละอองเรณู

5.3.4 ครูอธิบายการถ่ายละอองเรณู และการปฏิสนธิ แล้วให้นักเรียนสรุปย่อลงในสมุด

5.4 ขั้ขยายความรู้

- 5.4.1 นักเรียนสามารถต่อเติมความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยศึกษาในประเด็นต่อไปนี้
- 5.4.2 นักเรียนศึกษาการเกิดผลและการเกิดเมล็ดในใบความรู้
- 5.4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมในประเด็น
 - ปัจจัยในการงอกของเมล็ด

- ลักษณะการงอกของเมล็ด
- การกระจายพันธุ์พืช
- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

5.5 ชั้นประเมิน

5.5.1 ประเมินการปฏิบัติงาน และปรับปรุงผลงาน

5.5.2 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

5.5.3 สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.5.4 สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.5.4 นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช ที่ได้จากการเรียนและการปฏิบัติกิจกรรม ได้ดังนี้ การสืบพันธุ์เป็นกระบวนการที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงเผ่าพันธุ์สืบต่อกันไปได้ การสืบพันธุ์ของพืช แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual Reproduction) เกิดจากการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (สเปิร์ม) กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่)
- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual Reproduction) เป็นการสืบพันธุ์โดยไม่ใช้เซลล์สืบพันธุ์แต่จะใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ ลำต้น ใบ ราก ในการสืบพันธุ์

5.5.5 นักเรียนศึกษาเนื้อหาในหนังสือ และใบความรู้แล้วสรุปเนื้อหาลงสมุด

6. การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
4. ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

7. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ดอกผักบุ้ง ดอกบัวหลวง ดอกกล้วยไม้ ดอกคำลิง ดอกแพงพวย
2. อุปกรณ์การทดลอง
3. ใบงาน เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่าง ๆ
4. ใบความรู้ เรื่องการสืบพันธุ์ของพืช

5. ห้องสมุด
6. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
7. แบบทดสอบ
8. อินเทอร์เน็ต

8. การบันทึกหลังการสอน

1) ผลการสอน

2) ปัญหา อุปสรรค

3) แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

9. การตรวจสอบและข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ
(.....)

ตัวอย่างใบความรู้ เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอก

การสืบพันธุ์ (Reproduction) เป็นกระบวนการที่สิ่งมีชีวิตใช้ในการดำรงเผ่าพันธุ์ไม่ให้สูญหายไปจากโลก พืชมีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดมีส่วนประกอบบางประการที่แตกต่างกัน ดังนั้นการสืบพันธุ์ของพืชจึงมีวิธีการที่แตกต่างกันออกไป โดยทั่วไปสามารถแบ่งประเภทของการสืบพันธุ์ของพืชแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

1. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืช (Sexual Reproduction)

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เรียกว่า การปฏิสนธิ (Fertilization) ดังนั้นในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชจึงต้องมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์

พืชดอกมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยดอกไม้ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ซึ่งทั้งเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ที่เรียกว่า ละอองเรณู (Pollen grain) และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียที่เรียกว่า เซลล์ไข่ (egg cell)

1.1 โครงสร้างของดอกไม้

ดอกไม้ (Flower) เป็นอวัยวะของพืชที่เปลี่ยนแปลงมาจากใบและกิ่งเพื่อทำหน้าที่สืบพันธุ์ ดอกไม้มีทั้งชนิดที่เป็นดอกเดี่ยวและดอกช่อ โดยทั่วไปดอกไม้จะมีโครงสร้างและส่วนประกอบต่าง ๆ ตั้งอยู่บนฐานรองดอก และมีก้านชูดอกติดอยู่กับกิ่งหรือลำต้น ดอกไม้มีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน หรือ 4 วง (whorl) เรียงลำดับจากวงนอกสุดเข้าไปคือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย

ส่วนประกอบที่สำคัญของดอกไม้มีดังนี้

1. กลีบเลี้ยง (sepal) เป็นส่วนที่อยู่อกสุด มีสีเขียว เนื่องจากเปลี่ยนแปลงมาจากใบทำหน้าที่ป้องกันอันตรายในขณะที่ดอกไม้ยังตูมอยู่
2. กลีบดอก (petal) เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากกลีบเลี้ยงเข้าไปด้านใน มักมีสีสดใส มีกลิ่นและมีต่อมน้ำหวานตรงโคนกลีบดอก เพื่อทำหน้าที่ล่อแมลงให้มาช่วยผสมเกสร
3. เกสรตัวผู้ (stamen) เป็นอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ เพศผู้มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ก้านเกสรตัวผู้ และอับเรณูซึ่งเป็นที่สร้างและเก็บละอองเรณู
4. เกสรตัวเมีย (pistil) เป็นอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ เพศเมียคือ เซลล์ไข่ มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ยอดเกสรตัวเมีย ก้านเกสรตัวเมีย และ รังไข่ ภายในรังไข่มีออวูลซึ่งเป็นที่อยู่ของเซลล์ไข่

1.2 การแบ่งชนิดของดอกไม้

เมื่อใช้ส่วนประกอบของดอกไม้เป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งชนิดของดอกไม้ได้เป็น 2 ประเภท คือ ดอกครบส่วนและดอกไม้ครบส่วน

1) ดอกครบส่วน (complete flower) เป็นดอกไม้ที่มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน คือ มีกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย อยู่ภายในดอกเดียวกัน เช่น ดอกกุหลาบ ดอกพุทธรักษา ดอกชบา ดอกมะเขือ ดอกบัว ดอกต้อยติ่ง เป็นต้น

2) ดอกไม่ครบส่วน (incomplete flower) เป็นดอกไม้ที่มีส่วนประกอบไม่ครบ 4 ส่วน เนื่องจากขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไป เช่น ดอกตำลึง ดอกข้าวโพด ดอกมะพร้าว ดอกจำปี ดอกลิลลี่ ดอกบวบ ดอกมะยม ดอกมะละกอ ดอกแตงชนิดต่าง ๆ เป็นต้น

เมื่อให้อวัยวะสืบพันธุ์ของพืชเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งชนิดของดอกไม้ได้เป็น 2 ประเภท คือ ดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม้ไม่สมบูรณ์เพศ

1) ดอกสมบูรณ์เพศ (Perfect flower) เป็นดอกไม้ที่มีอวัยวะสืบพันธุ์ครบ คือมีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน ได้แก่ ดอกครบส่วนทุกชนิด และดอกไม้ครบส่วนบางชนิดที่ไม่มีกลีบเลี้ยง แต่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน ตัวอย่างดอกสมบูรณ์เพศ เช่น ดอกชบา ดอกมะเขือ ดอกกุหลาบ ดอกบัวต้อยติ่ง ดอกถั่ว ดอกพุทธรักษา ดอกข้าว ดอกกล้วยไม้ เป็นต้น

2) ดอกไม่สมบูรณ์เพศ (imperfect flower) เป็นดอกไม้ที่มีอวัยวะสืบพันธุ์ไม่ครบในดอกเดียวกัน คือ มีเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียอย่างใดอย่างหนึ่ง จัดเป็นดอกไม้ครบส่วน เช่น ดอกตำลึง ดอกฟักทอง ดอกบวบ ดอกข้าวโพด ดอกละหุ่ง ดอกมะพร้าว ดอกหน้าวัว ดอกมะละกอ ดอกมะยม ดอกตาล เป็นต้น

1.3 กระบวนการสืบพันธุ์ของพืชดอก

การสืบพันธุ์ของพืชดอกมีกระบวนการที่เกี่ยวข้องคือ การถ่ายละอองเรณู การงอกของละอองเรณู และการปฏิสนธิ

1) การถ่ายละอองเรณู (pollination) หมายถึง การที่ละอองเรณูไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่ออับเรณูที่แก่จัดแตกออก ทำให้ละอองเรณูกระจายออกไปตกบนเกสรตัวเมีย ซึ่งมีสารเหนียว ๆ คอยดักจับละอองเรณู

การถ่ายละอองเรณูอาจเกิดขึ้นภายในดอกเดียวกันหรือเกิดการถ่ายละอองเรณูข้ามดอกก็ได้และเกิดขึ้นได้ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน ละอองเรณูถูกพัดพาไปยังที่ ต่าง ๆ ได้โดยอาศัยปัจจัยที่สำคัญ ดังนี้

- อาศัยลม ลักษณะของดอกไม้ที่อาศัยลมช่วยในการถ่ายละอองเรณูจะมีละอองเรณูที่เรียบแห้งและเบา เกสรตัวผู้จะอยู่สูงกว่าเกสรตัวเมียหรือห้อยอยู่นอกดอกไม้ ส่วนยอดเกสรตัวเมียจะมีขนาดใหญ่หรือมีขนฟู และส่วนใหญ่จะไม่มียกลีบดอก เช่น ดอกหญ้า ดอกข้าว ดอกข้าวโพด ดอกละหุ่ง เป็นต้น

- อาศัยแมลง ลักษณะของดอกไม้ที่อาศัยแมลงช่วยในการถ่ายละอองเรณูจะมีสีฉูดฉาด มีกลิ่นหอม และมีต่อมน้ำหวานเพื่อล่อแมลง ละอองเรณูที่เหนียวจะติดไปกับปีก ปากและขาของ

แมลง จนไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย เช่น ดอกกุหลาบ ดอกชบา ดอกบัว ดอกมะเขือ ดอกกล้วยไม้ ดอกเข็ม ดอกหางนกยูง ดอกพุทธรักษา เป็นต้น

- อาศัยน้ำ ดอกไม้ของพืชน้ำอาศัยน้ำช่วยในการถ่ายละอองเรณู เช่น สาหร่าย ผักสันตะวา เป็นต้น

- อาศัยสัตว์ชนิดต่าง ๆ สัตว์อีกหลายชนิดนอกเหนือจากแมลง บางครั้งก็ช่วยในการถ่ายละอองเรณู เช่น นก ค้างคาว มนุษย์ เป็นต้น

2) การงอกของละอองเรณู หลังจากละอองเรณูไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย ซึ่งมีน้ำหวานเหนียว ๆ ที่เป็นอาหารของละอองเรณูสำหรับการสร้างสเปิร์ม ละอองเรณูจะงอกเป็นหลอดลงไปในก้านเกสรตัวเมียเพื่อจะไปผสมกับเซลล์ไข่ในอวุลซึ่งภายในรังไข่

3) การปฏิสนธิ (fertilization) หมายถึง การผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้คือสเปิร์ม (sperm) กลับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียคือ เซลล์ไข่ (egg cell) ที่อยู่ในอวุล และกลายเป็นไซโกต (zygote) แล้วเจริญเติบโตไปเป็นต้นอ่อน (embryo) ต่อไป

หลังจากการปฏิสนธิมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ดังนี้

- กลีบเลี้ยง จะเหี่ยวแห้งและหลุดไปเป็นส่วนใหญ่ แต่มีพืชบางชนิดที่ยังคงอยู่ เช่น มังคุด เป็นต้น

- กลีบดอก ยอดเกสรตัวเมีย และก้านเกสรตัวเมีย จะเหี่ยวแห้งและร่วงหลุดไป

- รังไข่ จะเจริญไปเป็นผล แต่ก็มีผลบางชนิดเกิดจากฐานรองดอก เช่น ชมพู แอปเปิ้ล เป็นต้น

- ผักรังไข่ เจริญไปเป็นเปลือกและเนื้อของผล

- อวุล เจริญไปเป็นเมล็ด

- ไซโกตเจริญไปเป็นต้นอ่อนในเมล็ด

2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช (Asexual Reproduction)

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่อาศัยดอก และไม่มีการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย พืชดอกหลายหลายชนิดสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้มีทั้งแบบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและแบบที่มนุษย์ที่มนุษย์จัดทำขึ้น

1.1 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

พืชต้นใหม่ที่เจริญเติบโตมาจากส่วนของต้นพ่อแม่เรียกว่า การแพร่พันธุ์โดยใช้ส่วนของต้นพ่อแม่ ได้แก่

1) การแตกหน่อหรือเหง้า เช่น ต้นกล้วย ไม้หนุ่ย กล้วยไม้ประเภทแคทลียา เป็นต้น

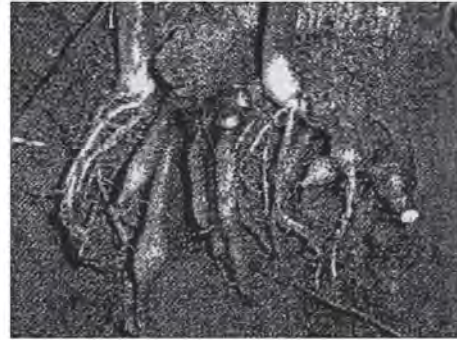
2) การแตกต้นใหม่จากส่วนต่าง ๆ ของพืช

- กิ่ง ใช้วิธีการปักชำ เช่น พุระหง พลูต่าง มะลิ เป็นต้น

- ใบ เช่น กุหลาบหิน โคมญี่ปุ่น ดันตายใบเป็น เป็นต้น
- ราก เช่น มันทะต มันทะปะหลัง เป็นต้น



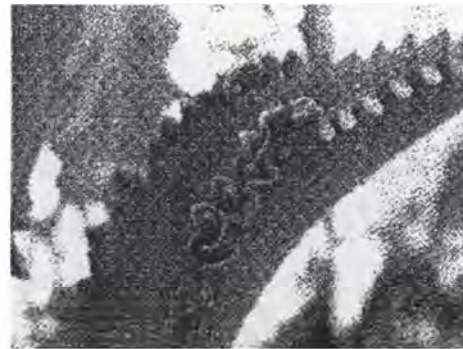
ลำต้นใต้ดินของข้าว



รากของกระชาย



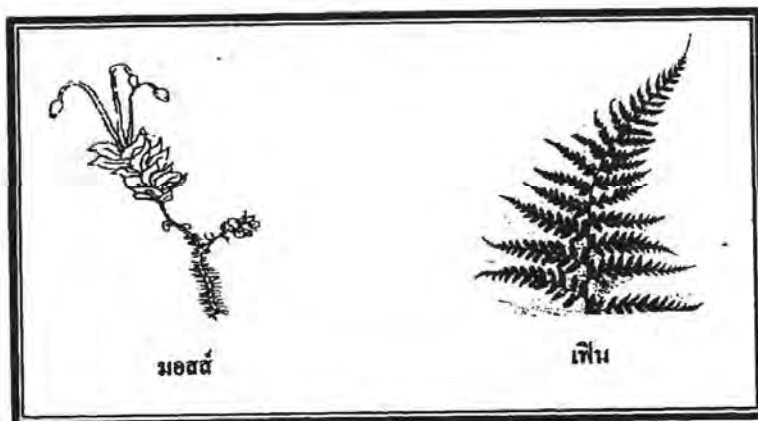
ไหลของใบบัวบก



ใบของเศรษฐีเงินหมื่น

สตรอเบอร์รี่มีลำต้นที่แตกออกไปทางด้านข้าง โดยเลื้อยไปบนพื้นดินเรียกว่า ไหล และจะสร้างตา
ตาแต่ละอันจะเจริญเป็นพืชต้นใหม่

3) การสร้างสปอร์ พืชที่สืบพันธุ์ด้วยวิธีนี้มักไม่มีดอก เช่น เฟิน มอสส์
วิเวอร์ - เวอร์ต เป็นต้น



1.2 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์

การสืบพันธุ์โดยใช้วิธีการแพร่พันธุ์ด้วยส่วนของต้นพ่อแม่ จะทำให้ได้ต้นใหม่จำนวนมากอย่างรวดเร็วและได้พืชต้นใหม่ที่มีลักษณะดีเหมือนต้นพ่อแม่หรือไม่กลายพันธุ์ เช่น ต้านทานโรค ได้ดี มีดอกตูมสวยงาม มีผลขนาดใหญ่และรสชาติดี เป็นต้น

ผู้ปลูกต้นไม้จึงได้คิดค้นวิธีการแพร่พันธุ์ต้นไม้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1) การตอนกิ่ง เป็นการขยายพันธุ์พืชประเภทใบเลี้ยงคู่ที่มีเปลือกไม้และเนื้อไม้แยกออกจากกัน โดยควั่นเปลือกไม้ออก แล้วลอกเนื้อเยื่อท่อน้ำเลี้ยงอาหาร เพื่อตัดเส้นทางลำเลียงอาหารของพืช ทำให้อาหารและสารต่าง ๆ มาคั่งอยู่บริเวณหรือรอยควั่น นำดินที่มีอาหารสมบูรณ์และกาบมะพร้าวชุมน้ำไปพอกไว้ หุ้มด้วยถุงพลาสติกหรือใบตองแห้ง ผูกเชือกให้แน่น รดน้ำต้นไม้ให้ชุ่มชื้นทุกวัน จะมีรากงอกออกมาบริเวณเหนือรอยควั่น เมื่อสังเกตเห็นว่ามียากมากและแข็งแรงพอจึงตัดกิ่งออกจากลำต้น เพื่อนำไปปลูกเป็นพืชต้นใหม่ที่มีลักษณะเหมือนต้นพ่อแม่ แต่จะไม่มีรากแก้ว

2) การติดตา การทาบกิ่ง และการต่อกิ่ง มีหลักการที่สำคัญคือ ให้น้ำเยื่อของพืชทั้ง 2 ส่วนเจริญประสานกัน เพื่อให้ท่อน้ำเลี้ยงและท่อน้ำเลี้ยงอาหารเชื่อมต่อกันได้สนิท การขยายพันธุ์ทั้ง 3 วิธีนี้ต้องคำนึงถึงชนิดของพืช ต้องเป็นพืชที่มีเนื้อเยื่อชนิดเดียวกันจึงจะได้ผลดี โดยการนำส่วนของพืช ได้แก่ ตาและกิ่งของต้นพ่อแม่ ไปติด ต่อหรือทาบกิ่งกับต้นตอที่มีลักษณะแข็งแรงและสภาพอากาศได้ดี แล้วหุ้มรอยต่อให้แน่น ป้องกันไม่ให้รอยต่อถูกน้ำจนกว่าเนื้อเยื่อของพืชทั้งสองจะเชื่อมติดกัน จะได้ต้นไม้ต้นใหม่ที่มีลักษณะเหมือนต้นพ่อแม่ และมีลำต้นแข็งแรงเพราะมีรากแก้วจะต้นตอเดิม

3) การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยการนำส่วนที่เป็นปลายยอด หรือปลายรากมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะทำให้ได้พืชมาก แต่มีค่าใช้จ่ายสูง จึงนิยมทำกับพืชเศรษฐกิจ

9. ข้อใดคือประโยชน์ของน้ำต่อการงอกของเมล็ด

- ก. ทำให้เอ็มบริโออ่อนตัว
- ค. ทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดอ่อนตัว

- ข. ทำให้รูไมโครไพล์ใหญ่ขึ้น
- ง. ทำให้รอยแผลเป็นขยายขนาดใหญ่ขึ้น

10.



ขณะที่เมล็ดงอกจะได้อาหารจากหมายเลขใด

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4

11. การขยายพันธุ์พืชที่มีโอกาสทำให้พืชกลายพันธุ์ได้มากที่สุดคือข้อใด

- ก. การตอน
- ข. การทาบกิ่ง
- ค. การปลูกด้วยเมล็ด
- ง. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

12. ข้อใดคือพืชที่มีการขยายพันธุ์โดยใช้ราก

- ก. กล้วย กล้วยไม้
- ข. มันเทศ พุทธรักษา
- ค. มันฝรั่ง พุทธรักษา
- ง. โคมญี่ปุ่น กุหลาบหิน

13. ส่วนใดของพืชที่นิยมนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

- ก. ใบแก่
- ข. กิ่งแก่
- ค. ใบอ่อน
- ง. ปลายยอดอ่อน

14. ข้อใดเป็นผลที่เกิดจากการตัดแต่งยีน (Gene) สำหรับพืชบางชนิดเพื่อเพิ่มผลผลิตของพืชมากที่สุด

- ก. การกลายพันธุ์ของพืช
- ข. วัฏจักรการเจริญเติบโต
- ค. ผลข้างเคียงต่อผู้บริโภค
- ง. การขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิต

15. เอนไซม์ที่ใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรมมีประโยชน์ในเรื่องใด

- ก. เร่งปฏิกิริยา
- ข. ยับยั้งปฏิกิริยา
- ค. แยกผลิตผลต่าง ๆ
- ง. ละลายสารชนิดอื่น