

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียง	ประติษฐ์ เหล่าเนตร ณัฐภัสสร เหล่าเนตร
ผู้ตรวจ	ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ เจียมจิต กุลมาลา วิเชียร เทียมเมือง
บรรณาธิการ	รศ. ดร.วินัย คำสุวรรณ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียง ประดิษฐ์ เหล่าเนตร
ณัฐกิสสร เหล่าเนตร
ผู้ตรวจ ศรัลภรณ์ ผลวัฒน์
เจียมจิต กุลมาลา
วิเชียร เทียมเมือง
บรรณาธิการ รศ. ดร.วินัย ตำสุวรรณ

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร.

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.--กรุงเทพฯ : แม็คเอ็ดดูเคชั่น, 2562.
112 หน้า.

1. วิทยาศาสตร์--การศึกษาและการสอน (ประถมศึกษา).

I. ณัฐกิสสร เหล่าเนตร, ผู้แต่งร่วม. II. ชื่อเรื่อง.

372.35

ISBN 978-616-345-136-1

พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 12,000 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ : มกราคม 2563

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด
ของหนังสือเล่มนี้ นอกจากนี้จะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร

จัดทำโดย

MAC EDUCATION

ส่งชานดิสงชัย ไปรษณีย์ลาดพร้าว

ในนาม บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด

9/99 อาคารแม็ค ซอยลาดพร้าว 38 ถนนลาดพร้าว

แขวงจันทระเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 0-2515-0661, 0-2938-2022-7 แฟกซ์ 0-2938-2028

www.MACeducation.com

พิมพ์ที่ : บริษัท ก. พล (1996) จำกัด

คำชี้แจง

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ดำเนินการ
ทบทวนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยในระยะแรกให้ปรับปรุงมาตรฐาน
การเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาระภูมิศาสตร์
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับใช้ในปีการศึกษา 2561
ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4 ปีการศึกษา 2562 ให้ใช้ชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 1, 2, 4 และ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2, 4 และ 5 และตั้งแต่ปีการศึกษา 2563 เป็นต้นไปให้ใช้
ในทุกชั้นเรียน ซึ่งการปรับหลักสูตรครั้งนี้มีเป้าหมายสำคัญเพื่อให้โรงเรียนสามารถจัดการเรียนรู
ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ
สามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการบูรณาการกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาด้านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่นำไปสู่การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์หรือ
สร้างสรรค์นวัตกรรม นอกจากนี้ยังให้เกิดการเรียนรู้เรื่องภูมิศาสตร์ (Geo-literacy) ทั้งด้านความ
สามารถทางภูมิศาสตร์ กระบวนการทางภูมิศาสตร์ และทักษะทางภูมิศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจได้
อย่างถูกต้องและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต

ด้วยตระหนักถึงความสำคัญของการปรับเปลี่ยนหลักสูตรข้างต้น บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด
จึงได้มอบหมายให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล
ได้ปรับปรุงพัฒนาหนังสือเรียนให้สอดคล้องมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ของหลักสูตรในกลุ่มสาระ
การเรียนรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลง และให้สอดคล้องกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนา
เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 และยุทธศาสตร์ชาติ
20 ปี

โดยหนังสือเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะให้ผู้ใช้นหนังสือเรียนได้ทราบเป้าหมายการเรียนรู้
ในตอนต้นหน่วยการเรียนรู้ จากสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี และทุกหัวข้อหลักจะนำเสนอแนวคิด
สำคัญเพื่อให้ทราบถึงสิ่งที่เป็นความรู้ ความคิดที่เป็นแก่นสำคัญที่ต้องเรียนรู้ให้ลึกซึ้ง และการเรียนรู้ที่ดี
ผู้เรียนควรได้ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเป็นระยะ ๆ ก่อนเรียนเรื่องใหม่ ดังนั้น ในหนังสือเรียนจะมี
การสอดแทรกกิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับเรื่องที่ได้เรียนมาแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบ

ตนเอง หรือบางหัวข้ออาจเป็นการฝึกทักษะให้ชำนาญก่อน สิ่งที่เพิ่มเติมในหนังสือเรียนเล่มนี้คือ กิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ (STEM) ตามเป้าหมายสำคัญของการปรับหลักสูตรครั้งนี้ ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์หรือดัดแปลงให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและผู้เรียน การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและสารสนเทศ (ICT) เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นในหนังสือเรียนเล่มนี้จึงได้มีการเสริมเนื้อหาเพิ่มเติมที่ได้ผ่านการคัดกรองมาแล้วว่าเหมาะสมกับการเรียนรู้ แทรกไว้ในเนื้อหาบางหน่วยโดยใช้สัญลักษณ์  ผู้เรียนสามารถใช้สมาร์ทโฟนสแกน QR Code หรือเปิดในเว็บไซต์

MACeducation.com เพื่อเข้าเมนู การศึกษาขั้นพื้นฐาน >>> MAC iLink และเลือกเปิดดูส่วนเสริมของบทเรียนในหนังสือเรียนแต่ละเล่มได้ ท้ายหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วยจะมีการสรุปบทเรียนสำหรับผู้เรียนได้ใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการตรวจสอบองค์ความรู้ที่ควรได้รับการพัฒนาหลังจากเสร็จสิ้นการเรียนรู้ หรือเป็นสาระสำคัญที่ควรจดจำและความเข้าใจให้ถ่องแท้ ซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในการปรับปรุงหนังสือเรียนครั้งนี้ที่ได้พัฒนาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนเล่มนี้จะมีคุณค่า มีประโยชน์ และช่วยส่งเสริมการปฏิรูปการศึกษา เพื่อเป็นรากฐานสำคัญที่จะช่วยทำให้ประเทศไทยก้าวสู่ประเทศที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืน ด้วยการมีพลเมืองที่มีคุณภาพ มีความคิดสร้างสรรค์ ตามเจตนารมณ์ของการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ และนโยบายประเทศไทย 4.0

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด

คำนำ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้พัฒนาและปรับปรุงเนื้อหา กิจกรรมการทดลอง ภาพประกอบ กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ กิจกรรมเสริมศึกษาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้ตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียงได้ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระการเรียนรู้แกนกลาง กระบวนการจัดการเรียนรู้ และแนวทางในการวัดและประเมินผล นำมาจัดทำโครงสร้างสำหรับหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเลือกเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน การทำกิจกรรม ทักษะการคิด การวัดผลและประเมินผล ผ่านการนำเสนอด้วยการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Active Learning) ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการสำรวจตรวจสอบข้อมูล การคิดแก้ปัญหา ตลอดจนการเสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญ ด้วยกิจกรรมเสริมศึกษาที่จะต้องนำความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี มาบูรณาการเพื่อหาคำตอบ หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือนวัตกรรมที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นคำตอบของการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์

หนังสือเรียนเล่มนี้ประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้สรุปสาระการเรียนรู้ระดับตัวชี้วัดชั้นปี มีภาพและคำถุณำเข้าสู่บทเรียน แนวคิดหลักของหน่วยการเรียนรู้ แนวคิดสำคัญของแต่ละเรื่อง กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ กิจกรรมเสริมศึกษา บทสรุปเนื้อหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อเป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษา และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี และสาระการเรียนรู้แกนกลาง หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้เรียบเรียงขอน้อมรับคำแนะนำด้วยความขอบคุณยิ่ง

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์
ณัฐกิสร์ เหล่าเนตร์

สารบัญ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต

(ว 1.2 ป.4/1, ว 1.3 ป.4/1, 2, 3, 4)

1. การจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต 3
2. การจำแนกกลุ่มสัตว์ 5
3. การจำแนกกลุ่มพืช 11
4. หน้าที่ของส่วนประกอบพืชดอก 14
 - 4.1 รากและลำต้น 14
 - 4.2 ใบ 18
 - 4.3 ดอก 22

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 29

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงและการเคลื่อนที่

(ว 2.2 ป.4/1, 2, 3)

1. แรงโน้มถ่วง 33
2. มวลและน้ำหนักของวัตถุ 37
3. ความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับน้ำหนัก 39

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 45

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วัสดุและสาร

(ว 2.1 ป.4/1, 2, 3, 4)

1. วัสดุ 48
2. สมบัติทางกายภาพของวัสดุ 50
 - 2.1 ความแข็งของวัสดุ 50
 - 2.2 ความเหนียวของวัสดุ 53

- 2.3 ความยืดหยุ่นของวัสดุ 54
- 2.4 การนำความร้อนของวัสดุ 55
- 2.5 การนำไฟฟ้าของวัสดุ 58
3. สถานะของสาร 61
 - 3.1 สารที่มีสถานะเป็นของแข็ง 61
 - 3.2 สารที่มีสถานะเป็นของเหลว 63
 - 3.3 สารที่มีสถานะเป็นแก๊ส 65

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 71

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แสงและตัวกลางของแสง

(ว 2.3 ป.4/1)

1. แสง 76
2. ตัวกลางของแสง 77

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 84

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ดวงจันทร์และระบบสุริยะ

(ว 3.1 ป.4/1, 2, 3)

1. ดวงจันทร์ของเรา 87
2. ระบบสุริยะ 90

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 99

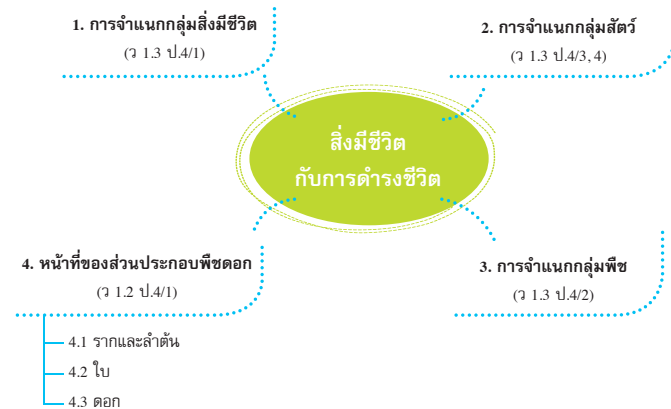
บรรณานุกรม 100

ดัชนี 101



สิ่งมีชีวิต กับการดำรงชีวิต

หน่วยการเรียนรู้ที่
1



ตัวชี้วัดชั้นปี

- บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ (ว 1.2 ป.4/1)
- จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ (ว 1.3 ป.4/1)
- จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่ดอก โดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ (ว 1.3 ป.4/2)
- จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ (ว 1.3 ป.4/3)
- บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม (ว 1.3 ป.4/4)



แนวคิดหลัก

นักวิทยาศาสตร์จัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มสัตว์ กลุ่มพืช และกลุ่มที่ไม่ใช่สัตว์และพืช เรียกว่า จุลินทรีย์ แต่ละกลุ่มสามารถจำแนกเป็นกลุ่มย่อยได้หลายกลุ่ม นอกจากนี้ยังศึกษาโครงสร้างของพืชที่ทำหน้าที่ต่าง ๆ เพื่อให้พืชสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

1. การจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต



แนวคิดสำคัญ

สิ่งมีชีวิตมีทั้งกลุ่มสัตว์ กลุ่มพืช และกลุ่มที่ไม่ใช่สัตว์และพืช เรียกว่า จุลินทรีย์ โดยอาศัยเกณฑ์การจำแนกกลุ่มได้หลายเกณฑ์

สิ่งมีชีวิตบนโลกมีทั้งสัตว์ พืช และสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่สัตว์และพืช เรียกว่า จุลินทรีย์ เช่น เห็ด รา

การจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็น สัตว์ พืช และจุลินทรีย์ ใช้เกณฑ์ใดในการจำแนก



กิจกรรมการสำรวจ

กิจกรรมที่ 1.1 การจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต

จุดประสงค์ จำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มสัตว์ กลุ่มพืช และกลุ่มที่ไม่ใช่สัตว์และพืชได้

วิธีปฏิบัติ

1. แบ่งกลุ่มทำกิจกรรม โดยสังเกต สำรวจตรวจสอบภาพกลุ่มสัตว์ กลุ่มพืช และกลุ่มที่ไม่ใช่สัตว์และพืช วิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมือนและความต่างกันของสิ่งมีชีวิตทั้ง 3 กลุ่ม
2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างต่าง ๆ ของสัตว์ พืช และเห็ดรา เพื่อใช้ประกอบการจำแนกกลุ่ม
3. ระดมความคิดร่วมกันในการกำหนดเกณฑ์การจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิตทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งอาจกำหนดได้หลายเกณฑ์ บันทึกผล
4. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอรายงานผลการสำรวจตรวจสอบและการจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต

อุปกรณ์

ภาพตัวอย่างสัตว์และพืช อย่างละ 2 ชนิด เห็ดและรา

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เกณฑ์ที่กลุ่มกำหนดมีทั้งหมดกี่เกณฑ์ ใช้สิ่งใดเป็นตัวกำหนด และให้เหตุผล
2. เกณฑ์ที่กลุ่มสร้างขึ้นเหมือนหรือต่างกับกลุ่มเพื่อนอย่างไร
3. จากกิจกรรมนี้ค้นพบอะไร และสรุปได้ว่าอย่างไร

สิ่งมีชีวิตบนโลกมีหลายชนิด มีขนาดใหญ่จนถึงขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า เช่น แบคทีเรีย ไวรัส จากกิจกรรมที่ 1.1 สามารถจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มสัตว์ กลุ่มพืช และกลุ่มที่ไม่ใช่สัตว์และพืชที่เรียกว่า **จุลินทรีย์** เช่น เห็ด รา แบคทีเรีย และไวรัส เณที่ที่ใช้จำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิตมีหลายเกณฑ์ เช่น การสร้างอาหารได้และไม่ได้ โดยพืชสร้างอาหารได้ สัตว์และจุลินทรีย์สร้างอาหารไม่ได้ การเคลื่อนที่ได้และไม่ได้ การตอบสนองต่อสิ่งเร้า การมีประโยชน์หรือโทษ



ข้าว (พืช)



ตั๊กแตน (สัตว์)



รา (จุลินทรีย์)



เห็ด (จุลินทรีย์)



แบคทีเรีย (จุลินทรีย์)

รูปที่ 1.1 พืช สัตว์ และจุลินทรีย์

จุลินทรีย์ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า นักวิทยาศาสตร์จึงต้องประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ขึ้นมาเพื่อศึกษารูปร่าง ลักษณะ และการดำรงชีวิต นอกจากนี้ยังศึกษาถึงประโยชน์และโทษด้วย ทำให้ทราบว่าจุลินทรีย์หลายชนิดทำให้เกิดโรค ซึ่งการศึกษานี้จะนำมาสร้างเกณฑ์ในการจำแนกจุลินทรีย์ออกเป็นกลุ่มได้



กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่ 1.1

1. เหตุใดเห็ด รา และสัตว์ สร้างอาหารเองไม่ได้ และได้อาหารมาจากที่ใด
2. เหตุใดพืชสามารถสร้างอาหารได้เอง
3. เหตุใดพืช เห็ด และราจึงไม่สามารถเคลื่อนที่ได้เหมือนสัตว์
4. เราเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับการจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต
5. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของจุลินทรีย์ ระบุประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์แต่ละชนิด

2.

การจำแนกกลุ่มสัตว์



แนวคิดสำคัญ

สัตว์แต่ละชนิดจะมีโครงสร้างอวัยวะ และลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกันหรือคล้ายกันและทำหน้าที่อย่างเดียวกันก็ได้ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกกลุ่มของสัตว์ได้

สัตว์ที่อยู่บนโลกมีหลายชนิด อาศัยอยู่ทั้งในน้ำและบนบก สัตว์แต่ละชนิดจะมีโครงสร้าง อวัยวะ และลักษณะเฉพาะตัวที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และแหล่งที่อยู่อาศัย แต่โครงสร้าง อวัยวะ และลักษณะเฉพาะตัวบางอย่างอาจจะคล้ายกันหรือต่างกันได้ นักวิทยาศาสตร์จึงนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกกลุ่ม



กิจกรรมการสำรวจ

กิจกรรมที่ 1.2 การจำแนกกลุ่มสัตว์

ตอนที่ 1 โครงสร้าง อวัยวะภายนอก อวัยวะภายใน และลักษณะเฉพาะตัวของสัตว์

จุดประสงค์ จำแนกกลุ่มสัตว์โดยอาศัยโครงสร้าง อวัยวะภายนอก อวัยวะภายใน และลักษณะเฉพาะตัวได้

วิธีปฏิบัติ

1. แบ่งกลุ่มทำกิจกรรม โดยสังเกตโครงสร้าง อวัยวะภายนอก อวัยวะภายใน และลักษณะเฉพาะตัวของปลาและไส้เดือนดิน โดยใช้ตาและมือสัมผัส บันทึกผล

หมายเหตุ ควรเป็นปลาและไส้เดือนดินที่ไม่มีชีวิต

2. สวมถุงมือยาง ใช้มีดกรีดลงบริเวณส่วนท้องของปลาและไส้เดือนดินบนถาดพลาสติก อาจใช้ปากคีบช่วยในการสังเกตโครงสร้าง อวัยวะภายนอก อวัยวะภายใน และลักษณะเฉพาะตัว บันทึกผล
3. นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโครงสร้าง อวัยวะภายนอก อวัยวะภายใน และลักษณะเฉพาะตัว มาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และกำหนดเกณฑ์การจำแนกกลุ่มของสัตว์ ดังนี้
 - 3.1 อวัยวะที่ใช้เคลื่อนที่
 - 3.2 สัตว์บกและสัตว์น้ำ
 - 3.3 มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง
4. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบและการจำแนกกลุ่มของสัตว์

คำถามท้ายกิจกรรมตอนที่ 1

1. โครงสร้าง อวัยวะภายนอก อวัยวะภายใน และลักษณะเฉพาะตัวของปลาและไส้เดือนดินเหมือนกันหรือไม่อย่างไร
2. ผลการจำแนกสัตว์ของกลุ่มเหมือนกันหรือต่างกับกลุ่มเพื่อนอย่างไร
3. จากกิจกรรมนี้ค้นพบอะไร และสรุปได้ว่าอย่างไร

อุปกรณ์

1. ปลา
2. ไส้เดือนดิน
3. ถาดพลาสติก
4. มีด
5. ถุงมือยาง
6. ปากคีบ

ตอนที่ 2 การจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลัง

จุดประสงค์ จำแนกกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลังได้

วิธีปฏิบัติ

1. แบ่งกลุ่มทำกิจกรรม โดยการสังเกตรูปร่าง ลักษณะ และอวัยวะของสัตว์ในภาพแต่ละชนิด บันทึกผล
2. ร่วมกันระดมความคิด วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และกำหนดเกณฑ์ในการจำแนกสัตว์เป็นกลุ่มต่าง ๆ ตามข้อมูลที่รวบรวมได้
3. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบและการจำแนกกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลัง

คำถามท้ายกิจกรรมตอนที่ 2

1. สัตว์แต่ละชนิดมีโครงสร้าง ลักษณะ และอวัยวะเหมือนกันหรือไม่อย่างไร
2. จากข้อมูลที่รวบรวมได้ สามารถนำมาจำแนกกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลังได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง
3. เกณฑ์ที่กลุ่มสร้างขึ้นเหมือนกันหรือต่างกับกลุ่มเพื่อนอย่างไร
4. จากกิจกรรมนี้ค้นพบอะไร และสรุปได้ว่าอย่างไร

อุปกรณ์

ภาพตัวอย่างสัตว์ ได้แก่ ปลา กบ งู เต่า นก ไก่ หมู และสุนัข

นักวิทยาศาสตร์จำแนกสัตว์เป็นกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ เช่น การมีกระดูกสันหลัง ซึ่งจะแบ่งสัตว์เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. **สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง** เช่น ฟองน้ำ แมงกะพรุน ปะการัง ดาวทะเล กุ้ง หมึก ปู แมลง ไส้เดือนดิน ตะขาบ กิ้งกือ หอยทาก



ฟองน้ำ



แมงกะพรุน

รูปที่ 1.2 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



ดาวทะเล



ปู



หมึกยักษ์



ไส้เดือนดิน



หอยทาก



ผีเสื้อ

รูปที่ 1.2 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (ต่อ)

2. สัตว์มีกระดูกสันหลัง จำแนกออกเป็นกลุ่มย่อยหลายกลุ่ม ได้แก่ ปลา สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เช่น กบ เขียด คางคก และอึ่งอ่าง สัตว์เลื้อยคลาน เช่น จระเข้ จิ้งจก เต่า และงู สัตว์ปีก เช่น นก เป็ด และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น หนู กระต่าย ช้าง วัว เสือ สุนัข และแมว



ปลานิล



กบ



จระเข้



ปลากัด

ปลา



คางคก

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก



งู

สัตว์เลื้อยคลาน

รูปที่ 1.3 สัตว์มีกระดูกสันหลัง

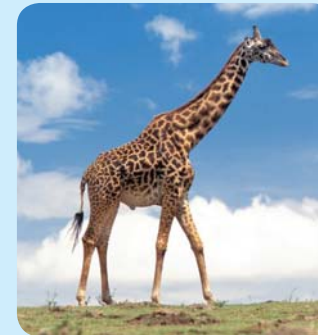


นกกระจอก



ไก่

สัตว์ปีก



ยีราฟ



จิงโจ้



สุนัข



แมว

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

รูปที่ 1.3 สัตว์มีกระดูกสันหลัง (ต่อ)

ข้อควรทราบ

กระดูกสันหลัง คือ โครงกระดูกที่เป็นแกนกลางของร่างกาย เพื่อพยุงร่างกาย และทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้



ปลา



งู



ช้าง



คน



กบ



นก

โครงกระดูกของสัตว์มีกระดูกสันหลัง



กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่ 1.2

1. เลือกหอยและเปลือกกุ้งเป็นกระดูกสันหลังหรือไม่ และทำหน้าที่อะไร
2. ในสัตว์มีกระดูกสันหลัง กระดูกสันหลังมีความสำคัญอย่างไร
3. โครงกระดูกของสัตว์มีกระดูกสันหลังและคนอยู่ส่วนใดของร่างกาย
4. โครงกระดูกของสัตว์และโครงกระดูกของมนุษย์เหมือนกันหรือไม่อย่างไร
5. เราเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับการจำแนกกลุ่มสัตว์
6. สืบเสาะตรวจสอบสัตว์ในห้องเรียนและจำแนกกลุ่มสัตว์พร้อมระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกและยกตัวอย่างสัตว์

3. การจำแนกกลุ่มพืช



แนวคิดสำคัญ

พืชแต่ละชนิดจะมีโครงสร้างและลักษณะเฉพาะตัวที่ต่างกันหรือคล้ายกันและทำหน้าที่อย่างเดียวกันได้ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกกลุ่มของพืชได้



พืชที่อยู่บนโลกมีหลายชนิด มีทั้งที่ดำรงชีวิตอยู่ในน้ำและบนบก พืชแต่ละชนิดมีโครงสร้างและลักษณะเฉพาะตัวที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมหรือแหล่งที่อยู่อาศัย แต่โครงสร้างและลักษณะเฉพาะตัวอาจจะมีลักษณะคล้ายกันหรือต่างกัน จึงนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกกลุ่มได้



กิจกรรมการสำรวจ

กิจกรรมที่ 1.3 การจำแนกกลุ่มพืช

จุดประสงค์ จำแนกกลุ่มพืชโดยอาศัยโครงสร้างและลักษณะเป็นเกณฑ์ได้

วิธีปฏิบัติ

1. แบ่งกลุ่มทำกิจกรรม โดยสังเกตโครงสร้าง ส่วนประกอบ และลักษณะภายนอกของหญ้า ต้อยตึง มอสส์ และเฟิน บันทึกผล
2. นำข้อมูลโครงสร้าง ลักษณะ และส่วนประกอบภายนอกของพืชชนิดต่าง ๆ มาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และกำหนดเกณฑ์ในการจำแนกกลุ่มพืช
3. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบและการจำแนกกลุ่มของพืช

คำถามท้ายกิจกรรม

1. โครงสร้างและลักษณะของหญากับต้อยตึงเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
2. โครงสร้างและลักษณะของมอสส์กับเฟินเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
3. โครงสร้างและลักษณะของมอสส์ เฟิน หญ้า และต้อยตึงเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
4. จากข้อมูลที่เรารวบรวมได้สามารถนำมาสร้างเกณฑ์การจำแนกพืชทั้ง 4 ชนิด ได้กี่เกณฑ์ อะไรบ้าง
5. เกณฑ์ที่กลุ่มสร้างขึ้นเหมือนกันหรือไม่กับกลุ่มเพื่อนอย่างไร

อุปกรณ์

1. หญ้า
2. ต้อยตึง
3. มอสส์
4. เฟิน

พืชสามารถจัดกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ได้หลายเกณฑ์ เช่น แหล่งที่อยู่อาศัย ช่วงอายุของพืช รูปร่างและลักษณะของโครงสร้าง ประโยชน์และโทษ ถ้าจัดกลุ่มพืชโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์จะจำแนกได้ 2 กลุ่ม คือ

1. **พืชไม่มีดอก** เป็นพืชชั้นต่ำ ขยายพันธุ์ด้วยสปอร์ สามารถสร้างอาหารได้เหมือนพืชดอก เช่น มอสส์ เฟิน



รูปที่ 1.4 พืชไม่มีดอก

2. **พืชดอก** เป็นพืชที่มีดอกเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์ เช่น ดอยตัง หญ้า กุหลาบ บัว มะลิ



รูปที่ 1.5 พืชดอก

พืชดอกจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้จำนวนใบเลี้ยงที่อยู่ในเมล็ดเป็นเกณฑ์ คือ

1. **พืชใบเลี้ยงเดี่ยว** มีใบเลี้ยงในเมล็ด 1 ใบ เส้นใบเรียงขนาน กลีบดอกมี 3 กลีบ หรือจำนวนทวีคูณสาม รากเป็นรากฝอย ลำต้นมีท่อลำเลียงกระจายไม่เป็นระเบียบ เช่น หนุ่ย ข้าว มะพร้าว และกล้วย

2. **พืชใบเลี้ยงคู่** มีใบเลี้ยงในเมล็ด 2 ใบ เส้นใบเป็นแบบร่างแห กลีบดอกมี 4-5 กลีบ หรือจำนวนทวีคูณสี่หรือทวีคูณห้า รากเป็นรากแก้ว ลำต้นมีท่อลำเลียงเรียงกันเป็นวง เช่น ถั่ว มะม่วง มะละกอ กุหลาบ และชมพู

ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

	ใบเลี้ยงในเมล็ด	ลักษณะของราก	ท่อลำเลียงที่ลำต้น	ลักษณะเส้นใบ	จำนวนกลีบดอก
พืชใบเลี้ยงเดี่ยว	มี 1 ใบ	รากฝอย	กระจาย ไม่เป็นระเบียบ	แบบขนาน	ทวีคูณ 3
พืชใบเลี้ยงคู่	มี 2 ใบ	รากแก้ว	เรียงตัวเป็นระเบียบ	แบบร่างแห	ทวีคูณ 4 หรือ 5

กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่ 1.3

1. สามารถนำรูปร่าง ลักษณะใบและดอกของพืชดอกเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มได้หรือไม่ อย่างไร พร้อมยกตัวอย่าง
2. ดอกของพืชดอกกับสปอร์ของพืชไม่มีดอก มีความเหมือนหรือความต่างกันอย่างไร
3. เด็กชายสมเกียรติเก็บตัวอย่างพืชบริเวณสระน้ำในบริเวณโรงเรียน ถ้าต้องการทราบว่าพืชชนิดนี้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวหรือใบเลี้ยงคู่ จะมีวิธีการตรวจสอบได้อย่างไร
4. เราเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับการจำแนกกลุ่มพืช
5. สำรวจตรวจสอบพืชในท้องถิ่นและจำแนกกลุ่มพืชพร้อมระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกและยกตัวอย่างพืช

4. หน้าที่ของส่วนประกอบพืชดอก



แนวคิดสำคัญ

พืชดอกมีส่วนประกอบภายนอกที่ประกอบด้วยราก ลำต้น ใบ ดอก และผล ส่วนประกอบเหล่านี้จะทำหน้าที่แตกต่างกัน

4.1 รากและลำต้น

พืชดอกมีรากทำหน้าที่ค้ำจุนลำต้น ดูดน้ำและแร่ธาตุจากดินเข้าสู่ลำต้น ลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้การดำรงชีวิตของพืช ถ้าพืชขาดน้ำอาจทำให้พืชเหี่ยวและตายได้



กิจกรรมการทดลอง

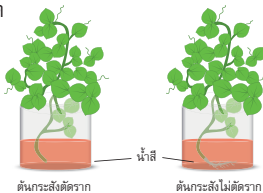
กิจกรรมที่ 1.4 การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช

จุดประสงค์

สังเกต ทดลอง และอธิบายเกี่ยวกับรากและลำต้นกับการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุได้

วิธีปฏิบัติ

1. แบ่งกลุ่มทำกิจกรรม โดยให้แต่ละกลุ่มถอนต้นกระถาง 2 ต้น ให้ติดรากแล้วล้างดินที่ติดมากับรากออกให้หมด
2. สังเกตลักษณะภายนอกของรากอย่างละเอียด โดยใช้แว่นขยาย บันทึกผล
3. ใส่ น้ำลงในแก้วพลาสติก แล้วใส่สีส้มอาหาร ลงไปในปริมาณเท่ากันทั้ง 2 แก้ว
4. นำต้นกระถางทั้ง 2 ต้น จุ่มลงในน้ำสีในแก้วพลาสติกอย่างละต้น โดยที่ต้นหนึ่งตัดรากออก ส่วนอีกต้นไม่ได้ตัดราก ทั้งไว้ในบริเวณเดียวกันเป็นเวลา 30-60 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงของต้นกระถาง บันทึกผล
5. ใช้ใบมีดโกนผ่าลำต้นของต้นกระถางทั้ง 2 ต้น ทั้งตามยาวและตามขวาง ใช้แว่นขยายส่องดู สังเกตว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร บันทึกผล



อุปกรณ์

1. ต้นกระถาง 2 ต้น
2. สีส้มอาหาร
3. น้ำ
4. แก้วพลาสติก 2 ใบ
5. ใบมีดโกน
6. แว่นขยาย

คำถามท้ายกิจกรรม

1. รากของต้นกระถางที่สังเกตเห็นมีลักษณะอย่างไร และมองเห็นขนรากหรือไม่
2. ลักษณะของต้นกระถางก่อนและหลังทำการทดลองเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
3. เมื่อใช้มีดผ่าลำต้นตามขวางและตามยาวสังเกตเห็นภายในลำต้นมีลักษณะอย่างไร
4. น้ำสีสามารถผ่านรากและลำต้นไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชได้หรือไม่ อย่างไร
5. ถ้าเปลี่ยนน้ำสีเป็นสารละลายปุ๋ย จงคาดคะเนว่าสารละลายปุ๋ยสามารถลำเลียงจากรากเข้าสู่ลำต้นและส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชได้หรือไม่ อย่างไร
6. จากกิจกรรมนี้ค้นพบอะไร และสรุปได้ว่อย่างไร

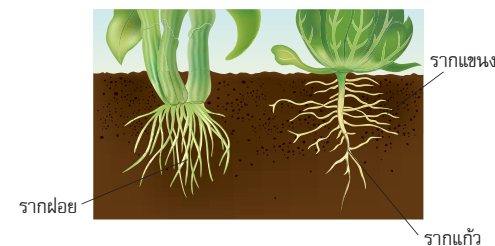
ราก (root) เป็นส่วนของพืชที่อยู่ในดินหรือน้ำ เช่น ผักตบชวา จอก รากมีหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุในดิน และยึดลำต้นให้ตั้งอยู่ได้ รากพืชบางชนิดจะมีหน้าที่พิเศษ เช่น รากยึดเกาะของกล้วยไม้ รากเก็บสะสมอาหารของมันแกวและหัวไชเท้า รากค้ำจุนลำต้นของโกงกาง

รากพืชที่มีหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุในดินมี 2 แบบ คือ

1. รากแก้ว คือ รากที่เจริญมาจากการงอกของเมล็ด โดยจะมีรากแขนงแตกย่อยและแผ่ออกไปตามแนวขนานของพื้นดิน พบในพืชใบเลี้ยงคู่ เช่น ต้อยติ่ง พริก มะเขือ กุหลาบ มะม่วง สลัก

2. รากฝอย คือ รากที่เจริญมาจากส่วนลำต้น พบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ผักบุ้ง กล้วย หอม

ทั้งรากแก้วและรากฝอยมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ **ขนราก** มีลักษณะเป็นเส้นยาวและบาง มีขนาดเล็กมาก มีหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุจากดินเข้าสู่รากไปยังลำต้นและส่วนต่าง ๆ ของพืช โดยลำเลียงผ่านท่อลำเลียงน้ำหรือไซเล็ม (xylem)



รูปที่ 1.6 รากแก้ว รากแขนง และรากฝอย



รูปที่ 1.7 ขนราก

ลำต้น (stem) เป็นส่วนของพืชที่อยู่เหนือดินขึ้นมา ลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะเห็นข้อและปล้องชัดเจน เช่น อ้อย ไม้ ข้าวโพด หญ้า ส่วนลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่จะเห็นข้อและปล้องไม่ชัดเจน เช่น มะม่วง มะเขือ ลำต้นมีหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช อีกทั้งยังใช้ขึงก้านที่มีใบพืชติดอยู่แผ่กว้างออกไปเพื่อรับแสงแดด ลำต้นพืชบางชนิดจะมีหน้าที่พิเศษ เช่น ลำต้นสะสมอาหารของข้าวและเผือก ลำต้นที่เลื้อยไปตามพื้นดินหรือเป็นเถาของผักบุ้งและบวบ ลำต้นที่เปลี่ยนเป็นหนามของกุหลาบ



ไม้ (พืชใบเลี้ยงเดี่ยว)



มะม่วง (พืชใบเลี้ยงคู่)

รูปที่ 1.8 ลำต้นพืช

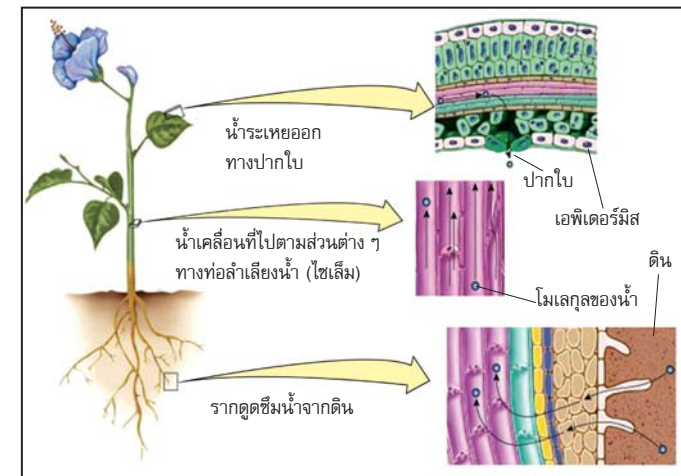
รากนอกจากจะทำหน้าที่ดูดและลำเลียงน้ำและแร่ธาตุส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช รากบางชนิดยังเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่พิเศษ ดังนี้

- **รากค้ำจุน** เป็นรากที่แตกออกจากลำต้น ข้อของลำต้นที่อยู่ใต้ดินและเหนือดิน และแทงลงไปในดิน เพื่อช่วยพยุงลำต้นให้ทรงตัวอยู่ได้ เช่น โกงกางและไทรย้อย
- **รากยึดเกาะ** เป็นรากที่แตกแขนงออกจากข้อของลำต้น และยึดเกาะกับเสาหรือไม้อื่น ๆ เพื่อไต่ขึ้นด้านบน เช่น พุด่างและพริกไทย
- **รากหายใจ** เป็นรากที่แตกแขนงจากรากใหญ่ แล้วแทงขึ้นมาเหนือพื้นดิน ห้อยอยู่ในอากาศหรือลอยอยู่ในน้ำ เช่น ลำพู โกงกาง และกล้วยไม้
- **รากสังเคราะห์ด้วยแสง** เป็นรากที่แตกแขนงออกจากลำต้น ห้อยอยู่ในอากาศ มีสีเขียว เช่น ไทรและกล้วยไม้
- **รากสะสมอาหาร** มีลักษณะอวบ ทำหน้าที่สะสมอาหารจำพวกแป้ง ไขมัน และโปรตีน เช่น มันเทศ มันแกว มันสำปะหลัง และกระชาย

● **รากหนาม** มีลักษณะเป็นหนามงอกออกจากโคนต้น ตอนงอกใหม่ มีลักษณะเป็นรากปกติ แต่ต่อมาเกิดเปลือกแข็ง ช่วยป้องกันโคนต้น เช่น ปาล์มชนิดต่างๆ

● **รากกาฝาก** เป็นรากของพืชที่ไปเกาะพืชชนิดอื่น แล้วแทงลงไปในเนื้อไม้ของพืชต้นอื่นจนถึงท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหารเพื่อแบ่งอาหาร เช่น กาฝากและฝอยทอง

ลำต้นที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่พิเศษส่วนใหญ่เป็นลำต้นใต้ดิน มีลักษณะเป็นข้อปล้อง เช่น ขิง ข่า เผือก และมันฝรั่ง ลำต้นเหล่านี้ทำหน้าที่เก็บสะสมอาหาร



รูปที่ 1.9 ทิศทางการลำเลียงน้ำและลักษณะของท่อลำเลียงในส่วนต่างๆ ของพืช

ในดินมีน้ำและแร่ธาตุที่อยู่ในรูปของสารละลาย รากพืชจะดูดน้ำและสารละลายของแร่ธาตุเข้าไปทางขนราก มีท่อลำเลียงน้ำที่รากเชื่อมต่อกับท่อลำเลียงน้ำในลำต้น และลำเลียงน้ำไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช ซึ่งพืชจะใช้น้ำและแร่ธาตุในการเจริญเติบโตและดำรงชีวิต นอกจากนี้ยังทำให้ส่วนต่าง ๆ ของพืชมีความชุ่มชื้นและช่วยรักษาอุณหภูมิด้วย

4.2 ใบ

ใบของพืชดอกแต่ละชนิดอาจมีขนาด รูปร่าง และลักษณะแตกต่างกัน ใบติดอยู่ตามลำต้น กิ่ง และก้าน ใบพืชทำหน้าที่ในการสร้างอาหารเพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิต

สงสัยหรือไม่ว่า อาหารที่พืชสร้างขึ้นเป็นอาหารประเภทใด และตรวจสอบได้อย่างไร



กิจกรรมการทดลอง

กิจกรรมที่ 1.5 แบ่งเกิดจากกระบวนการสร้างอาหารที่ใบของพืช

จุดประสงค์ ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับแบ่งที่เกิดจากกระบวนการสร้างอาหารของพืชได้

วิธีปฏิบัติ

1. แบ่งกลุ่มทำกิจกรรม โดยสังเกตสีของใบชาต่างและใบตำลึง วาดรูปและระบุตำแหน่งที่มีสีเขียว สีขาว และสีอื่น โดยระบายสีตามที่สังเกตเห็น
2. เทน้ำลงในบีกเกอร์ให้มีความสูงประมาณ $\frac{1}{2}$ ของบีกเกอร์ วางบนตะแกรงชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ แล้วนำใบชาต่างและใบตำลึงชนิดละ 1 ใบ ไปต้มประมาณ 1-2 นาที
3. นำใบชาต่างและใบตำลึงที่ผ่านการต้มแล้วใส่ลงในหลอดทดลองขนาดใหญ่อย่างละ 1 หลอด แล้วรินเอทิลแอลกอฮอล์ลงในหลอดทดลองให้ท่วม แล้วจุ่มหลอดทดลองลงในน้ำที่อยู่ในบีกเกอร์
4. จุดตะเกียงแอลกอฮอล์เพื่อต้มน้ำให้เดือดประมาณ 1-3 นาที

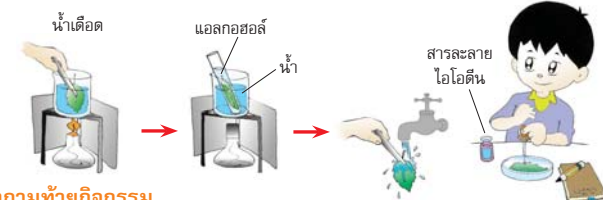


อุปกรณ์

1. ใบชาต่างหรือใบพลูต่าง
2. ใบตำลึง
3. เอทิลแอลกอฮอล์
4. สารละลายไอโอดีน
5. น้ำ
6. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมทั้งถังลม
7. หลอดทดลองขนาดใหญ่
8. ปากคิ
9. บีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร
10. หลอดหยด
11. จานแก้ว
12. นาฬิกาจับเวลา
13. ไมซ์ไฟ
14. กระป๋องทรายดับไฟ

ข้อควรระวัง

- การจุดตะเกียงไม่ควรใช้ตะเกียงเอียงจุดต่อกัน เพราะแอลกอฮอล์ในตะเกียงจะไหลออกมาแล้วติดไฟ ให้ใช้ไม้ขีดจุดหรือใช้กระดาษต่อไฟแทน และใช้ฝาดครอบไส้ตะเกียงครอบเพื่อดับไฟ
- ระหว่างต้มใบพืชไม่ควรก้มดูใบพืชที่หลอดทดลอง เพราะแอลกอฮอล์อาจเดือดแล้วพุ่งโดนใบหน้าหรือเข้าตาได้
- 5. ใช้ปากคิบีใบใบชาต่างและใบตำลึงล้างน้ำและนำมาวางบนจานแก้ว สังเกตลักษณะของใบชาและใบตำลึง บันทึกผล
- 6. หยอดสารละลายไอโอดีนลงที่ใบให้ทั่วบริเวณ สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล



คำถามท้ายกิจกรรม

1. สีของใบพืชทั้ง 2 ชนิด ที่สังเกตเห็นก่อนการทดลองเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
2. เรานำใบชาต่างและใบตำลึงที่ผ่านการต้มแล้ว ใส่ลงในหลอดทดลองแล้วเติมเอทิลแอลกอฮอล์ให้ท่วมและนำไปให้ความร้อนเพื่ออะไร
3. เราหยดสารละลายไอโอดีนลงบนใบพืชเพื่ออะไร
4. หลังจากต้มและหยดสารละลายไอโอดีน ใบพืชทั้ง 2 ชนิดมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนหรือต่างกันอย่างไร และการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นที่บริเวณใดของใบ
5. บริเวณใดของใบพืชทั้ง 2 ชนิดที่มีแป้งและไม่มีแป้ง และสังเกตจากอะไร
6. เหตุใดจึงต้องใช้พืช 2 ชนิดในการทดลอง
7. จากกิจกรรมนี้ค้นพบอะไร และสรุปได้อย่างไร

ใบ (leaf) มีส่วนประกอบ คือ หูใบ ก้านใบ แผ่นใบ ขอบใบ ปลายใบ เส้นใบ และเส้นกลางใบ ซึ่งใบของพืชแต่ละชนิดจะมีขนาด รูปร่าง และลักษณะต่าง ๆ ของใบแตกต่างกัน เช่น



รูปที่ 1.10 ส่วนประกอบของใบ

ลักษณะของเส้นใบแบบขนานหรือแบบร่างแห ซึ่งเป็นความแตกต่างของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่



ใบไม้มีเส้นใบแบบขนาน



ใบไม้มีเส้นใบแบบร่างแห

รูปที่ 1.11 ลักษณะเส้นใบของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

ลักษณะการติดของใบแบบใบเดี่ยวหรือใบประกอบ



ใบกล้วยเป็นใบเดี่ยว



ใบมะขามเป็นใบประกอบ

รูปที่ 1.12 ลักษณะใบเดี่ยวและใบประกอบ

ใบพืชบางชนิดมีการเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่อื่น เช่น ใบของกระบองเพชรที่เปลี่ยนเป็นหนามเพื่อลดการสูญเสียน้ำออกจากใบในวันที่มีอุณหภูมิสูงหรือร้อนจัด ใบของหม้อข้าวหม้อแกงลิงที่เปลี่ยนเป็นกับดักแมลง



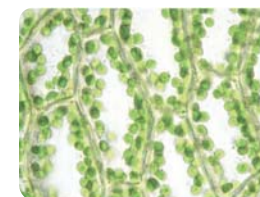
กระบองเพชร



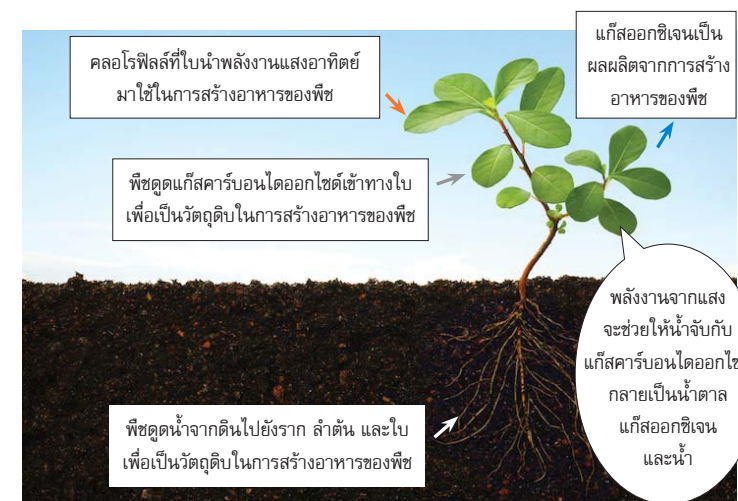
หม้อข้าวหม้อแกงลิง

ใบพืชที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่อื่น

การสร้างอาหารของพืชจะเกิดที่ใบเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากในใบจะมีสารสีเขียวที่เรียกว่า **คลอโรฟิลล์** อยู่ใน **คลอโรพลาสต์** ซึ่งจะอยู่ในพืชทุกชนิด แต่พืชบางชนิดจะมีใบสีต่าง ๆ เช่น โกสน ฤาษีผสม ฆบด่าง ก็สามารถสร้างอาหารได้ด้วยสารสีชนิดนั้น ๆ

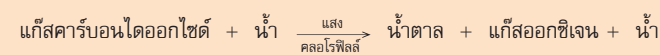


รูปที่ 1.13 คลอโรพลาสต์



รูปที่ 1.14 กระบวนการสร้างอาหารของพืช

จากรูปที่ 1.14 เป็นกระบวนการสร้างอาหารของพืชเรียกว่า **กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง** ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้



น้ำตาลที่เกิดจากการสร้างอาหารของพืชจะเปลี่ยนเป็นแป้ง สามารถตรวจสอบได้จากการหยดสารละลายไอโอดีนลงไปใบบัวบก จากกิจกรรมที่ 1.5 พบว่า บริเวณที่มีสีเขียวจะเปลี่ยนสีของสารละลายไอโอดีนเป็นสีม่วงดำ

ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชนอกจากเป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต และยังช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นแก๊สที่มีพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เพราะพืชต้องใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์ด้วยแสง และยังเป็นแหล่งผลิตแก๊สออกซิเจนที่สำคัญ ซึ่งสิ่งมีชีวิตต้องใช้แก๊สออกซิเจนในกระบวนการหายใจเพื่อสลายอาหารหรือสร้างพลังงาน

ใบของพืชนอกจากสร้างอาหารแล้ว ยังทำหน้าที่คายน้ำและหายใจด้วย



4.3 ดอก

ดอกเป็นอวัยวะของพืชดอกที่ใช้ในการสืบพันธุ์ ดอกของพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะตัว

ดอกมีส่วนประกอบอะไรบ้าง และส่วนประกอบเหล่านั้นทำหน้าที่อะไรบ้าง



กิจกรรมการสำรวจ

กิจกรรมที่ 1.6 ส่วนประกอบของดอกไม้

จุดประสงค์ สังเกต สำรวจตรวจสอบ และเปรียบเทียบ ส่วนประกอบของดอกไม้

วิธีปฏิบัติ

1. แบ่งกลุ่มทำกิจกรรม โดยสังเกตรูปร่างและลักษณะต่าง ๆ ของดอกไม้ทั้ง 4 ชนิด อย่างละเอียด บันทึกผล
2. ใช้มีดตัดส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ กลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย รังไข่ ผ่ำรังไข่ตามยาวและตามขวาง นำไปติดที่กระดาษขาว A4 ชนิดละ 1 แผ่น บันทึกจำนวนกลีบเลี้ยง กลีบดอก
3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่ของดอกและหน้าที่ส่วนประกอบของดอก
4. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบส่วนประกอบของดอกและหน้าที่

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ดอกไม้ทั้ง 4 ชนิด มีรูปร่าง ลักษณะ สี และส่วนประกอบของดอกเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
2. เมื่อผ่ารังไข่ของดอกไม้แต่ละชนิดสังเกตเห็นอะไรบ้าง ให้อาหารรูปร่างพร้อมชื่อส่วนประกอบ
3. จากการสืบค้นข้อมูลส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกทำหน้าที่เหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
4. ดอกไม้ชนิดใดมีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน คือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย
5. ดอกไม้ชนิดใดที่มีส่วนประกอบไม่ครบทั้ง 4 ส่วน ยกตัวอย่างพร้อมทั้งระบุส่วนประกอบที่ขาดหายไป
6. จากกิจกรรมนี้ค้นพบอะไร และสรุปได้อย่างไร

อุปกรณ์

1. ดอกชบา
2. ดอกพุทธรักษา
3. ดอกบานบุรี
4. ดอกจำปี
5. แวนชยาย
6. มด
7. กระดาษขาว

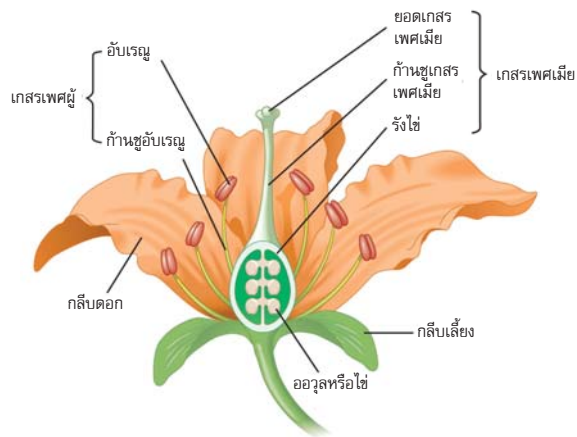
ดอก (flower) เป็นอวัยวะที่สำคัญของพืช ใช้ในการสืบพันธุ์ ดอกอาจอยู่บริเวณกิ่งก้านหรือที่ปลายยอด ดอกแต่ละชนิดมีรูปร่าง ลักษณะ และสีแตกต่างกัน ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัว ดอกจะมีส่วนประกอบ 4 ส่วน แต่ละส่วนทำหน้าที่ต่างกันดังนี้

1. กลีบเลี้ยง อยู่ติดกับฐานรองดอก ส่วนใหญ่มีสีเขียว อาจมีหลายกลีบ ขณะที่เป็ดอกตูมกลีบเลี้ยงทำหน้าที่หุ้มส่วนประกอบภายในดอกไว้เพื่อป้องกันอันตราย

2. กลีบดอก อยู่ถัดจากกลีบเลี้ยงเข้าไป มีหลายกลีบ และมีสีสันสวยงาม บางชนิดมีกลิ่นหอม บางชนิดมีกลิ่นเหม็น บางชนิดไม่มีกลิ่น โดยที่บริเวณโคนกลีบดอกจะมีน้ำหวาน ทั้งนี้การมีสีกลิ่น มีกลิ่นหอม และมีน้ำหวานเป็นการล่อให้แมลงมาตอมเพื่อช่วยผสมเกสร

3. เกสรเพศผู้ อยู่ถัดจากกลีบดอกเข้าไป เป็นอวัยวะสืบพันธุ์ของพืช อาจมีหลายอัน เกสรเพศผู้มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ก้านชูอับเรณูและอับเรณูซึ่งภายในมีละอองเรณูที่ใช้ในการผสมกับออูลหรือไข่ เป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

4. เกสรเพศเมีย อยู่ตรงกลางดอก ส่วนใหญ่จะมี 1 อัน และมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ก้านชูเกสร ยอดเกสรเพศเมีย และรังไข่ซึ่งจะอยู่ติดกับฐานรองดอก ภายในรังไข่จะมีออูลหรือไข่ ซึ่งเมื่อได้รับการผสมจากละอองเรณูของเพศผู้จะพัฒนาเป็นเมล็ด เมื่อนำเมล็ดไปปลูกก็จะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ต่อไป



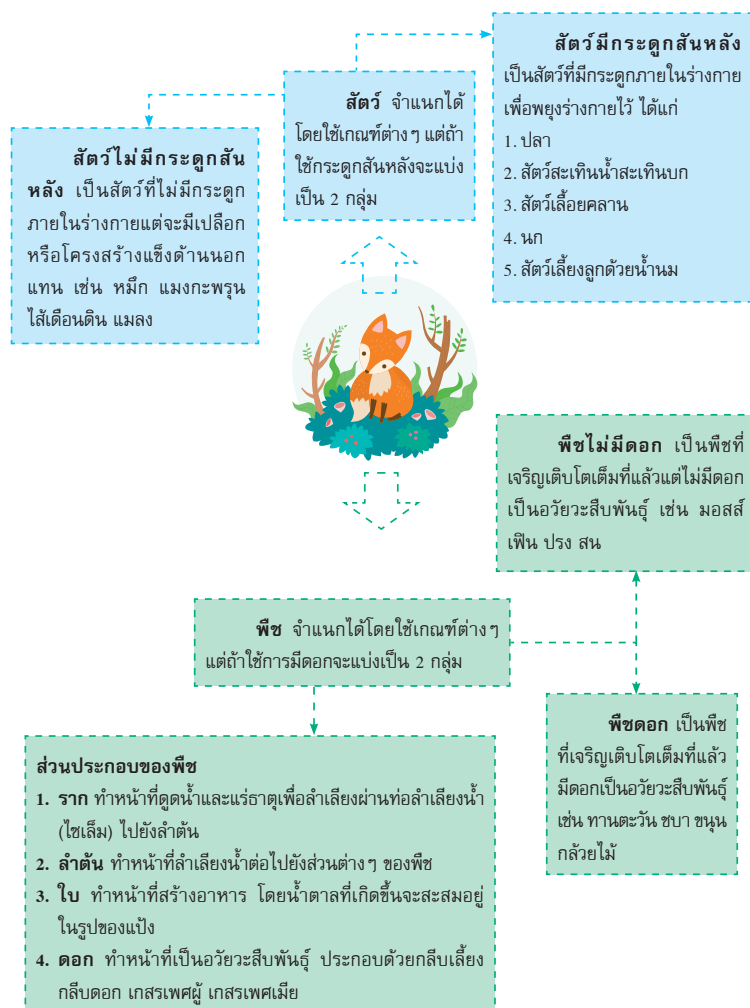
รูปที่ 1.15 ส่วนประกอบของดอก



กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่ 1.4

1. รากและลำต้นนอกจากทำหน้าที่ดูดและลำเลียงน้ำไปยังส่วนต่าง ๆ ของต้นพืชแล้วยังทำหน้าที่อะไรอีกบ้าง
2. เหตุใดพืชยืนต้นที่มีลำต้นขนาดใหญ่และต้นสูง เช่น มะม่วง สะเดา ยางนา จึงดำรงชีวิตอยู่ได้โดยไม่ต้องรดน้ำ
3. ใบกล้วยกับใบมะพร้าวเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร
4. สังเกตใบพืชด้านที่รับแสงกับด้านที่ได้รับแสงน้อยเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร และด้านใดของใบพืชจะสร้างอาหารได้ดีที่สุด เพราะเหตุใด
5. ถ้าสังเกตลักษณะภายนอกของใบโกสนและใบถั่วฝักยาวจะมีสีต่าง ๆ แต่มักไม่เห็นสีเขียว จะทราบได้อย่างไรว่า ใบพืชทั้ง 2 ชนิดนี้สร้างอาหารประเภทแป้งได้
6. ใบพืชนอกจากทำหน้าที่สร้างอาหารแล้วยังทำหน้าที่อะไรอีกบ้าง
7. ดอกไม้มีความสำคัญอย่างไรกับพืชดอก
8. ถ้าดอกไม้ไม่มีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียจะมีผลต่อพืชอย่างไร
9. ฐานรองดอกมีความสำคัญอย่างไร
10. ดอกผักบุ้งกับดอกมะละกามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
11. ถั่วบนโลกไม่มีพืชจะมีผลอย่างไร
12. ปัจจุบันมีการปลูกพืชไม่ใช้ดิน ซึ่งมีข้อดีและข้อเสียกับพืชอย่างไร
13. เราเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับส่วนประกอบของพืชและหน้าที่
14. ถ้าต้องการรู้ว่ามีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชหรือไม่ จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ออกแบบการทดลองอย่างไร

ทบทวนเรื่องสิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต



กิจกรรมสะเต็มศึกษา

“อุปกรณ์รดน้ำแบบประหยัดน้ำ”

จุดประสงค์

สร้างและทดสอบอุปกรณ์รดน้ำแบบประหยัดน้ำได้

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนจัดกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน และตั้งชื่อกลุ่ม
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำกิจกรรมสะเต็มจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
3. การทำกิจกรรมต้องระดมสมอง สืบค้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยนำมาบูรณาการสร้างผลงาน อภิปรายเพื่อแสดงความคิดเห็นโดยใช้เหตุผลในการโต้แย้งจากประจักษ์พยานที่พบตลอดการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำกิจกรรม
4. เตรียมความพร้อมที่จะนำเสนอผลงานเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

สถานการณ์

ช่วงฤดูแล้งฝนจะตกน้อยลงหรือไม่ตกเลยและทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ครอบครัวเด็กหญิงกนกพรใช้ชีวิตความเป็นอยู่อย่างพอเพียงจึงปลูกพืชผักสวนครัวไว้รับประทานและปลูกไม้ดอกในกระถางไว้เพื่อให้เกิดความสวยงาม เมื่อฝนไม่ตกเป็นเวลานานและน้ำประปาที่เคยใช้รดต้นไม้มีปริมาณน้อยลง เด็กหญิงกนกพรจึงเกิดแนวคิดจะสร้างอุปกรณ์ให้น้ำต้นไม้แบบประหยัดน้ำและไม่ต้องรดน้ำทุกวัน ถ้านักเรียนเป็นเด็กหญิงกนกพรจะออกแบบอุปกรณ์และทดสอบการใช้อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นอย่างไร





สรุป

หลังจากศึกษาหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ/กระบวนการ (Process) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attribute) ดังนี้

K

- สัตว์ พืช และเห็ดราจำแนกออกจากกันได้ด้วยลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต
- สัตว์สามารถจำแนกออกจากกันได้ด้วยการมีกระดูกสันหลัง ส่วนพืชสามารถจำแนกออกจากกันได้ด้วยการมีดอก
- พืชประกอบด้วยราก ลำต้น ใบ และดอก โดยรากทำหน้าที่ดูดซึมน้ำและแร่ธาตุจากดิน ลำต้นทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ ใบทำหน้าที่สร้างอาหาร และดอกทำหน้าที่เป็นอวัยวะสืบพันธุ์

P

- สังเกต เปรียบเทียบ และจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เป็นสัตว์ พืช และสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่สัตว์และพืช
- ทดลองการลำเลียงน้ำและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- สำรวจตรวจสอบส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบของดอก
- มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้

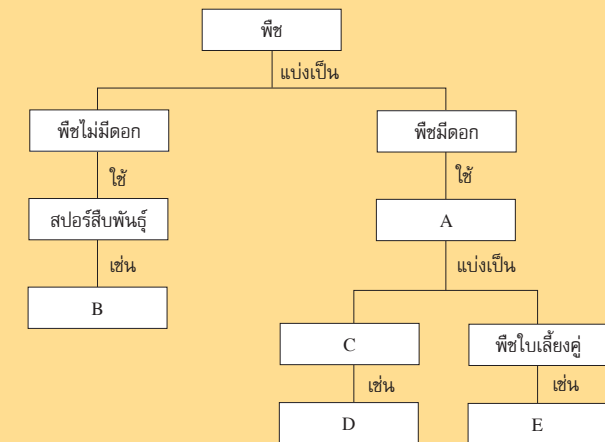
A

- มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จทันกำหนด
- มีความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลสำเร็จ
- มีความซื่อตรงต่อการรายงานผลการทำกิจกรรม



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

1. เปรียบเทียบความเหมือนหรือความต่างกันระหว่างสัตว์กับพืช โดยเขียนสรุปเป็นแผนภาพเวนน์
2. ตอบคำถามเกี่ยวกับการสร้างอาหารของพืชต่อไปนี้
 - 2.1 เวลากลางวันพืชสามารถสร้างอาหารได้หรือไม่ อย่างไร
 - 2.2 สารสีเขียวในใบพืชช่วยให้พืชสร้างอาหารได้อย่างไร
 - 2.3 สิ่งที่พืชต้องการในการสร้างอาหารมีอะไรบ้าง
3. พิจารณาแผนภาพการจำแนกชนิดของพืชต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม



- 3.1 A ควรจะเป็นอะไร
- 3.2 C ควรจะเป็นอะไร
- 3.3 B D และ E ควรเป็นพืชชนิดใด

4. สังเกตและพิจารณารูปลั้วสัตว์แต่ละชนิดและจำแนกกลุ่มสัตว์ อาจจำแนกได้หลายกลุ่ม



หมึกทะเล



ปลาหมอ



จระเข้



อึ่งอ่าง



กวาง



แมงกะพรุน



ปลาหางนกยูง



ดาวทะเล



เสือ



คางคก



เต่า



โลมา

5. ระบุส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบของดอก

