



ชุดการสอนวิชาชีววิทยา
หน่วยการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชุดที่ 1
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

ปรียาภรณ์ ทองมาก
โรงเรียนเพชรพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
ปีการศึกษา 2560

คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน
ชุดที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

1. ชุดการสอนนี้ประกอบด้วย

- 1.1 คู่มือการใช้ชุดการสอน
- 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้
- 1.3 ใบความรู้
- 1.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
- 1.5 ตัวอย่างผังมโนทัศน์ (Concept Mapping)
- 1.6 บัตรกิจกรรม
- 1.7 แบบฝึกกิจกรรม จำนวน 10 ข้อ
- 1.8 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
- 1.9 แบบประเมินผลการร่วมกิจกรรม
- 1.10 แบบประเมินทักษะปฏิบัติ
- 1.11 แบบประเมินผลการทำแบบฝึกกิจกรรม

2. สิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียมล่วงหน้า มีดังนี้

- 2.1 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย สารและมาตรฐานการเรียนรู้ สารสำคัญ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และการบันทึกผลหลังสอน
- 2.2 จัดเตรียมสื่อการเรียนรู้และเอกสารต่างๆ ได้แก่ บัตรกิจกรรม แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน แบบฝึกกิจกรรม และแบบบันทึกผลการทำกิจกรรม
- 2.3 ตรวจสอบและทดลองใช้สื่อการเรียนรู้พร้อมเอกสาร

3. การดำเนินการสอน

- 3.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 3.2 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการสอน
- 3.3 ในระหว่างสอนโดยใช้ชุดการสอนให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมระหว่างเรียน
- 3.4 เมื่อจบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันสลับข้อ)

4. การประเมินผล

- 4.1 ประเมินการร่วมกิจกรรม
- 4.2 ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง
- 4.3 ประเมินการทำแบบฝึกกิจกรรม
- 4.4 ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชาชีววิทยา 5 ว30245 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

เวลา 4 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวปรียาภรณ์ ทองมาก

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ที่สอดคล้อง

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระสำคัญ

ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตประกอบด้วย ความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสปีชีส์ และความหลากหลายของระบบนิเวศ

ความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสปีชีส์และความหลากหลายของระบบนิเวศ ทำให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในปัจจุบันสามารถจำแนกออกเป็น 5 อาณาจักร คือ อาณาจักรมอเนรา อาณาจักรโพรทิสตา อาณาจักรพืช อาณาจักรฟังไจ และอาณาจักรสัตว์

ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ชื่อของสิ่งมีชีวิต และการระบุชนิด

จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง

เพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตได้

จุดประสงค์การเรียนรู้นำทาง

1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตได้
2. ตั้งสมมติฐานที่หลากหลายเพื่อจะตอบคำถามถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
3. ทดลองศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในการทดสอบสมมติฐานที่หลากหลาย
4. นำความรู้เกี่ยวกับการศึกษาเกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตไปใช้อธิบายสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้

1. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
 - 1.1 ความหลากหลายทางพันธุกรรม
 - 1.2 ความหลากหลายของสปีชีส์
 - 1.3 ความหลากหลายของระบบนิเวศ
2. การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
 - 2.1 การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต
 - 2.2 ชื่อของสิ่งมีชีวิต
 - 2.3 การระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต

กิจกรรมการเรียนรู้ (ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้)

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูแนะให้นักเรียนศึกษาภาพและบทความเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ หรือศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เช่น ระบบนิเวศในโรงเรียน หรือจากประสบการณ์จริงของนักเรียนที่เคยได้ท่องเที่ยวไปตามสถานที่ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันให้ได้ข้อสรุปว่าสภาพแวดล้อมรอบตัวเราและในสถานที่ต่าง ๆ ตามแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติมีความหลากหลายทางชีวภาพ แล้วตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ โดยยังไม่สรุปคำตอบในทันที เพื่อให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบต่อไป ดังนี้

- ความหลากหลายทางชีวภาพคืออะไร ประกอบด้วยอะไรบ้าง
- สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีวิวัฒนาการอย่างไรจึงทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
- ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมีความสำคัญต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

1.2 ครูให้นักเรียนสังเกตลักษณะของหอยทับทิมในภาพ เช่น รูปร่าง ขนาด สี และลวดลายของหอยทับทิม แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้

- หอยทับทิมนี้เป็นหอยสปีชีส์เดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น
- หอยเหล่านี้มีความแตกต่างกันอย่างไร

จากการสังเกตนักเรียนควรจะได้ว่า หอยทับทิมในภาพควรเป็นหอยสปีชีส์เดียวกัน เพราะมีรูปร่างลักษณะเหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่สีของเปลือกและลวดลายของเปลือก ครูชี้แจงว่า ลักษณะที่แตกต่างกันของสปีชีส์เดียวกันเนื่องจากความแปรผันทางพันธุกรรม จากนั้นครูตั้งคำถามเพิ่มเติม ซึ่งมีแนวการตอบดังนี้

- ความแปรผันทางพันธุกรรมเกิดขึ้นได้อย่างไร (ความแปรผันทางพันธุกรรม เกิดจากกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและมีวาทะชนทำให้ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกัน
- ถ้าเปรียบเทียบสิ่งมีชีวิตสองชนิด โดยสิ่งมีชีวิตชนิดแรกมีความแปรผันทางพันธุกรรมมาก สิ่งมีชีวิตอีกชนิดมีความแปรผันทางพันธุกรรมน้อย สิ่งมีชีวิตชนิดใดจะมีโอกาสสืบทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปยังรุ่นต่อไปได้ดีกว่ากัน (สิ่งมีชีวิตชนิดที่มีความแปรผันทางพันธุกรรมมาก จะทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะหลากหลายแตกต่างกัน ลักษณะใดที่มีลักษณะเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมจะได้รับการคัดเลือกให้มีโอกาสอยู่รอดและมีโอกาสสืบทอดไปยังรุ่นต่อไปได้)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ว่า ความแปรผันทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตทำให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตนั้น จากนั้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ครูชี้แจงว่านักเรียนจะทราบว่าความคิดของนักเรียนถูกต้องหรือไม่ ให้สืบค้นต่อไป

1.3 นักเรียนสังเกตภาพของสิ่งมีชีวิตที่แสดงความหลากหลายสปีชีส์ เช่น กล้วยไม้ กล้วยกุหลาบ จากนั้นให้ร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งมีชีวิตจากภาพมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรหรืออาจให้นักเรียนร่วมกันสำรวจตรวจสอบตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัวที่มีความหลากหลายสปีชีส์ เช่น มะม่วง ทุเรียน และนำมาแสดงในชั้นเรียนเพื่อให้เพื่อนนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า สิ่งมีชีวิตดังกล่าวมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เช่น ดอกกล้วยไม้ต่างสปีชีส์กันมีลักษณะ รูปร่างและสีของดอกแตกต่างกัน เป็นต้น

จากการอภิปรายนักเรียนควรสรุปได้ว่า สิ่งมีชีวิตกลุ่มเดียวกันอาจมีวิวัฒนาการเป็นสิ่งมีชีวิตหลากหลายสปีชีส์ ในช่วงเวลายาวนานหลายชั่วรุ่นหรืออาจเกิดจากการคัดเลือกพันธุ์ของมนุษย์ทำให้เกิดความหลากหลายสปีชีส์ของสิ่งมีชีวิตนั้น จากคำถามในบทเรียนมีแนวในการตอบคำถามดังนี้

- เพราะเหตุใดกล้วยไม้ต่างสปีชีส์กันที่เจริญอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน จึงไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้ (เนื่องจากสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์กันจะมีกลไกการแยกกันทางการสืบพันธุ์เพื่อป้องกันไม่ให้เซลล์สืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์กันสามารถมาผสมพันธุ์กันได้ เช่น มีการผสมพันธุ์ในช่วงเวลาต่างกัน มีโครงสร้างของหลอดละอองเรณูหรือรังไข่ที่แตกต่างกัน มีจำนวนโครโมโซมที่แตกต่างกัน หรือไม่เป็นโฮมอโลกัสโครโมโซมกัน เป็นต้น)

1.4 ครูให้นักเรียนสังเกตภาพของระบบนิเวศหลากหลายรูปแบบ เช่น ระบบนิเวศในป่าชื้น ระบบนิเวศในทะเล ระบบนิเวศป่าชายเลน ระบบนิเวศป่าพรุ เป็นต้น แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยตั้งคำถามดังนี้

- ระบบนิเวศต่าง ๆ เหล่านี้มีปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

- สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศต่าง ๆ เหล่านี้เหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่อย่างยั่งยืนมีวิธีการใดบ้าง

- มีแนวทางใดบ้างในการรณรงค์และป้องกันการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพให้กับชุมชนหรือสังคม

จากการอภิปรายนักเรียนควรสรุปได้ว่า ระบบนิเวศแต่ละระบบย่อมมีปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพแตกต่างกัน จึงทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศ นั้น ๆ แตกต่างกัน นอกจากนี้ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศแต่ละแห่งย่อมมีความหลากหลายสปีชีส์ แม้แต่สิ่งมีชีวิตสปีชีส์เดียวกัน ก็มีความแปรผันทางพันธุกรรมอันเกิดจากความหลากหลายทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน ดังนั้นความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายสปีชีส์และความหลากหลายของระบบนิเวศจึงทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพขึ้นและความหลากหลายทางชีวภาพที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันนี้มีขั้นตอนและกระบวนการเกิดขึ้นต้องใช้ระยะเวลาที่ยาวนาน นักเรียนจึงควรตระหนักถึงคุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อให้มีทรัพยากรเหล่านี้ไว้ใช้ได้อย่างยั่งยืน

1.5 ให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากเรียนรู้ดังนี้

- ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตคืออะไร

- นักเรียนสามารถจดจำสิ่งมีชีวิตทั้งหมดได้หรือไม่

- จะจัดเก็บข้อมูลภาพเหล่านี้ได้อย่างไร เพื่อให้สามารถจดจำได้และสะดวกในการนำข้อมูลมาใช้

- ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ มีการจัดหมวดหมู่ไว้อย่างไร และใช้หลักเกณฑ์ใดในการจัดหมวดหมู่

- จะศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพได้อย่างไร

ให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการอธิบายคำตอบที่เขียนไว้ โดยให้มีคำอธิบายมากกว่า

1 คำอธิบาย

1.6 นักเรียนศึกษาตารางธรณีกาลแล้วให้วิเคราะห์ลำดับเหตุการณ์กำเนิดของสิ่งมีชีวิตในยุคต่าง ๆ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้ตัวอย่างคำถามในบทเรียนดังนี้

- นักวิทยาศาสตร์สามารถลำดับเหตุการณ์ของสิ่งมีชีวิตได้อย่างไร (โดยใช้หลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์และคำนวณหาอายุของซากดึกดำบรรพ์นั้น)

- เริ่มพบร่องรอยของสิ่งมีชีวิตเมื่อใด (เริ่มพบร่องรอยของสิ่งมีชีวิตประมาณ 3.8 พันล้านปีเป็นต้นไป เรียกช่วงเวลานี้ว่ามหายุคพรีแคมเบรียน)

- สิ่งมีชีวิตพวกแรกที่เกิดขึ้นบนโลกนี้คือสิ่งมีชีวิตใด มีอายุกี่ล้านปี (สิ่งมีชีวิตพวกแรกที่เกิดขึ้นบนโลกนี้คือสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์แบบโพรคาริโอต มีอายุประมาณ 3,500 ล้านปี)

- สิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์ยูคาริโอตเริ่มเกิดขึ้นเมื่อใด (เริ่มปรากฏในมหายุคพรีแคมเบรียนเมื่อประมาณ 2,200 ล้านปีมาแล้ว)

- เริ่มมีพืชเกิดขึ้นในยุคใด (พืชเริ่มพบในยุคออร์โดวิเชียน)

- จากตารางธรณีกาล การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตจำนวนมากเกิดขึ้นมาประมาณกี่ครั้ง และเกิดในยุคใดบ้าง (การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตจำนวนมากเกิดขึ้นมาประมาณ 3 ครั้ง และเกิดในยุคแคมเบรียนยุคเพอร์เมียน และยุคครีเทเชียส)

- เริ่มปรากฏมนุษย์ในปัจจุบันในยุคใด เมื่อประมาณกี่ปีที่ผ่านมา (ยุคโฮโมสapien เมื่อประมาณ 1.8 ล้านปีที่ผ่านมา)

- สิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะปรากฏเป็นร่องรอยของซากดึกดำบรรพ์หรือไม่ เพราะเหตุใด (สิ่งมีชีวิตบางชนิดเท่านั้นที่ปรากฏเป็นซากดึกดำบรรพ์ เพราะสิ่งมีชีวิตบางชนิดมีโครงสร้างอ่อนนุ่ม อาจไม่เกิดเป็นซากดึกดำบรรพ์ หรือซากดึกดำบรรพ์อาจยังไม่มี การค้นพบหรืออาจถูกทำลายไปอันเนื่องจากปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือจากฝีมือมนุษย์)

- ถ้ามีการศึกษาเพิ่มเติม ข้อมูลในตารางธรณีกาลมีการเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ (เปลี่ยนแปลงได้ถ้ามีหลักฐานอื่นเพิ่มเติม)

จากการอภิปรายและตอบคำถามของนักเรียนควรสรุปได้ว่า ตารางธรณีกาลแสดงให้เห็นว่าในแต่ละยุคที่ผ่านมามีสปีชีส์เกิดขึ้นใหม่บ้าง สูญหายไปบ้าง บางส่วนก็ทิ้งร่องรอยแสดงให้เห็นถึงความรุ่งโรจน์ของสปีชีส์ แต่ส่วนใหญ่จะสูญหายไปไม่เหลือร่องรอยปรากฏให้เห็นเลย นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามหาร่องรอยของสิ่งมีชีวิตเพื่อแสดงเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ ที่ผ่านมาเพื่อให้เราทราบว่าสิ่งมีชีวิตบนโลกมีวิวัฒนาการมาได้อย่างไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่การอภิปรายว่า สิ่งมีชีวิตบนโลกซึ่งมีประมาณ 30 -40 ล้านสปีชีส์ ถ้าจะศึกษาสิ่งมีชีวิตเหล่านี้นักเรียนจะอย่างไรจึงจะสะดวกต่อการศึกษา จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับสายวิวัฒนาการและอนุกรมวิธาน เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาต่อไปว่า การศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานเป็นอย่างไร และนำมาใช้ในการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

2.2 ครูอาจนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนศึกษาภาพการจัดหมวดหมู่ของผีเสื้อในพิพิธภัณฑ์จากภาพที่ 1-4 จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้

- การจัดกลุ่มของผีเสื้อมีประโยชน์อย่างไร
- นักเรียนจะมีวิธีการจัดกลุ่มของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

จากการอภิปรายนักเรียนควรสรุปได้ว่า การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตจะจัดสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะเหมือนกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อประโยชน์ในการศึกษากลุ่มของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ

2.3 ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1.1 ว่าในการจัดหมวดหมู่อย่างเป็นระบบมีวิธีการอย่างไร จากนั้นให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบวิธีการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตจากกิจกรรมที่ 20.1

- นักเรียนคิดว่านักวิทยาศาสตร์มีวิธีการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

2.4 ครูให้นักเรียนเตรียมเมล็ดพืชมากลุ่มละประมาณ 10 เมล็ด ที่มีขนาดและสีแตกต่างกัน ตัวอย่างของเมล็ดพืช อาจใช้เมล็ดพืชดังนี้ เมล็ดส้มโอ แตงโม พักทอง มะเขือ เงาะ ขนุน บัว น้อยหน่า ลำไย มะละกอ เป็นต้น

2.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งกลุ่มเมล็ดออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ โดยเลือกลักษณะที่สามารถสังเกตได้ง่ายและเป็นลักษณะที่เหมือนกันของเมล็ดในกลุ่มที่แบ่งไว้ แล้วบันทึกเกณฑ์ที่ใช้ ทำเช่นนี้จนกระทั่งเหลือเมล็ดเพียงเมล็ดเดียวในแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังการแบ่งกลุ่มเมล็ดพืช

2.6 ครูให้นักเรียนวิเคราะห์การนำเสนอแผนผังการแบ่งกลุ่มของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยมีประเด็นในการวิเคราะห์ดังนี้

- การจัดกลุ่มเมล็ดพืชของนักเรียนแต่ละกลุ่มมีเกณฑ์เหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
- การจัดกลุ่มเมล็ดพืชของนักเรียนกลุ่มใดจัดได้ดีที่สุด เพราะเหตุใด

จากการวิเคราะห์นักเรียนควรชี้แจงได้ว่า การจัดกลุ่มเมล็ดพืชบางส่วนใช้เกณฑ์เหมือนกันบางส่วนใช้เกณฑ์แตกต่างกัน ครูชี้แจงว่าการจัดกลุ่มเมล็ดพืชดังกล่าวของนักเรียนไม่มีถูกหรือผิดขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการจัดว่าเกณฑ์ของกลุ่มใดที่จัดกลุ่มเมล็ดได้สะดวกต่อการใช้มากที่สุด และเหมาะสมกับตัวอย่างที่นำมาจัดหมวดหมู่มากที่สุด อาจใช้สิ่งอื่น ๆ เช่น ผลไม้ ใบไม้หรือเปลือกหอย มาใช้ในการจัดหมวดหมู่ก็ได้

2.5 ครูตั้งคำถามซึ่งมีแนวในการตอบคำถามดังนี้

- นักเรียนใช้ลักษณะใดบ้างในการแบ่งกลุ่มเมล็ด และลักษณะที่ใช้เป็นเกณฑ์เหมือนหรือแตกต่างจากนักเรียนกลุ่มอื่นอย่างไร (ให้นักเรียนตอบจากกิจกรรมที่ทำ ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มอาจใช้เกณฑ์ในการจัดไม่เหมือนกัน เช่น อาจใช้ขนาด รูปร่าง หรือสีของเมล็ด เป็นต้น)

- เมื่อมีการรวมกลุ่มของเมล็ดหลาย ๆ กลุ่มเข้าด้วยกัน ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของกลุ่มมีมากหรือน้อยลักษณะ เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (มีน้อยลักษณะ ทั้งนี้เพราะเมื่อนำเมล็ดที่แบ่งกลุ่มย่อยแล้วมารวมกัน เมล็ดแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะคล้ายคลึง กันบางลักษณะเท่านั้น แต่มีลักษณะที่แตกต่างกันหลายลักษณะซึ่งนำมาใช้ในการแบ่งเมล็ดออกเป็นกลุ่มย่อย)

2.6 ครูสรุปการจัดหมวดหมู่เพื่อจะนำเข้าสู่กิจกรรมต่อไปว่า การพิจารณาจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ลงไปโดยอาศัยความแตกต่างที่ละคู่ ตามที่ได้ทำกิจกรรมไปแล้วนั้น เรียกว่า ไคโทมัสซี

2.7 จากนั้นครูเชื่อมโยงการจัดหมวดหมู่ที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในกิจกรรมกับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต โดยการเปรียบเทียบว่าเมล็ดพืชเปรียบเหมือนกับสิ่งมีชีวิตที่มีจำนวนมากมาย อาจมีบางลักษณะที่คล้ายคลึงกันบ้างและแตกต่างกันบ้าง ดังนั้นการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตจะใช้หลักการเดียวกับการจำแนกเมล็ดพืช คือ แบ่งกลุ่มออกตามความเหมือนและความแตกต่างกันออกเป็นหมู่ใหญ่ และหมู่ย่อยจากนั้นอาจให้นักเรียนพิจารณาระดับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตในภาพที่ 20 – 5 แล้วให้นักเรียนวิเคราะห์หาคำว่าลำดับชั้นการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

2.8 จากการวิเคราะห์นักเรียนควรสรุปได้ว่า การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็นชั้น ๆ โดยเรียงลำดับจากอาณาจักร ไฟลัม คลาส อันดับ วงศ์ สกุลและสปีชีส์ โดยในแต่ละลำดับชั้นอาจมีการแบ่งชั้นย่อยที่แทรกโดยใช้คำว่าซับและซูเปอร์จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้ตัวอย่างคำถามในบทเรียนดังนี้

- นักเรียนคิดว่าซูเปอร์ออร์เดอร์และซับคลาสลำดับชั้นใดมีระดับความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตสูงกว่ากัน (ซับคลาสมีระดับความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตสูงกว่าซูเปอร์ออร์เดอร์)

- จากตาราง สิ่งมีชีวิตลำดับชั้นใดมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุดและลำดับชั้นใดมีความคล้ายคลึงกันน้อยที่สุด (สิ่งมีชีวิตสปีชีส์เดียวกันมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด และสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรเดียวกันมีความคล้ายคลึงกันน้อยที่สุด)

- สิ่งมีชีวิตใดมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด (สุนัขบ้านกับคน)

2.9 จากการทำกิจกรรม การตอบคำถามและอภิปรายร่วมกัน นักเรียนควรสรุปได้ว่าการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตเป็นกิจกรรมแรกสุดในการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน จากนั้นจะมีการกำหนดชื่อให้กับสิ่งมีชีวิต นักเรียนคิดว่าชื่อของสิ่งมีชีวิตมีความสำคัญอย่างไร

3. ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป

3.1 ครูให้นักเรียนดูภาพของสิ่งมีชีวิตที่มีชื่อเรียกแตกต่างกันในแต่ละภาคแต่ละจังหวัดของประเทศไทย เช่น ฝรั่ง มะละกอและแมลงปอ แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีชื่อเรียกในแต่ละภูมิภาคอย่างไร

3.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปว่า ชื่อของสิ่งมีชีวิตในแต่ละภาคอาจเรียกไม่เหมือนกัน เช่น ฝรั่ง ภาคอีสานเรียกสีดา ภาคใต้เรียกชมพู หรือจิ้งจก ภาคอีสานเรียกขี้เกี่ยม ภาคใต้เรียกตีนจก เป็นต้น จะเห็นว่าในประเทศเดียวกันยังเรียกชื่อสิ่งมีชีวิตไม่เหมือนกัน ดังนั้นในต่างประเทศที่ใช้ภาษาแตกต่างกันย่อมเรียกชื่อสิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน ทำให้มีปัญหาในการสื่อความหมายให้ตรงกันในการศึกษาสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน

3.3 ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับหลักการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ โดยยกตัวอย่างชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิตบางชนิด นักเรียนควรสรุปได้ว่า การกำหนดชื่อวิทยาศาสตร์ มักใช้ลักษณะของสิ่งมีชีวิต แหล่งกำเนิด สถานที่ค้นพบ ผู้ที่ค้นพบหรือศึกษาสิ่งมีชีวิตนั้น หรืออาจตั้งเพื่อเป็นเกียรติให้แก่บุคคล ชื่อวิทยาศาสตร์ควรมีชื่อผู้ตั้งชื่อวิทยาศาสตร์เขียนกำกับไว้เสมอเมื่อกล่าวถึงในบทความครั้งแรก บางกรณีอาจมีการระบุปีที่ตีพิมพ์ชื่อนั้นด้วย

3.4 ครูตั้งคำถามซึ่งมีแนวในการตอบคำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงใช้ภาษาลาตินในการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ (เพราะภาษาลาตินเป็นภาษาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือเป็นภาษาที่ตายแล้ว เมื่อใช้เป็นชื่อวิทยาศาสตร์จะเฉพาะเจาะจงไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมจึงทำให้เข้าใจตรงกัน)

3.5 ครูให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิตที่พบเห็นบ่อย ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น ต้นไม้รอบ ๆ บริเวณโรงเรียน จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ โดยอาจหาภาพของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ มาประกอบ แล้วนำมาเสนอในชั้นเรียน และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายความหมายของชื่อวิทยาศาสตร์นั้น จากนั้นให้นักเรียนเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ของพรรณไม้รอบ ๆ บริเวณโรงเรียน แล้วนำป้ายไปติดตั้งเพื่อเผยแพร่และจัดเป็นแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน โดยตัวอย่างอาจเป็นดังนี้

4. ขันขยายความรู้

4.1 ครูนำภาพของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ที่มีความหลากหลายแตกต่างกันให้นักเรียนสังเกตดู แล้วให้นักเรียนอภิปรายโดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้

- นักวิทยาศาสตร์สามารถระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตได้อย่างไร
- เครื่องมือที่ใช้ในการระบุชนิดคืออะไร

จากการอภิปรายและตอบคำถาม นักเรียนควรสรุปได้ว่า นักวิทยาศาสตร์สามารถระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต โดยใช้เครื่องมือในการระบุชนิด เช่น ไดโคโตมัสคีย์

4.2 ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1.2 โดยสังเกตลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่นำมาศึกษา และสำรวจตรวจสอบการใช้ไดโคโตมัสคีย์ในการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต

4.3 ครูให้นักเรียนนำภาพของสัตว์มีกระดูกสันหลังที่แตกต่างกันนอกเหนือจากตัวอย่างของภาพในหนังสือเรียนมาใช้ในกิจกรรมนี้ โดยไม่ควรซ้ำกันในแต่ละกลุ่ม แล้วนำภาพนั้นมาระบุชนิดโดยใช้ไดโคโตมัสคีย์ บันทึกการจัดจำแนกกลุ่มภาพของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดนั้นและ นำเสนอในชั้นเรียนเพื่อตรวจสอบร่วมกัน จากนั้นควรให้แลกเปลี่ยนภาพสัตว์กับเพื่อนกลุ่มอื่น เพื่อให้นักเรียนจะได้มีทักษะในการใช้ไดโคโตมัสคีย์มากขึ้น

4.4 ครูตั้งคำถามซึ่งมีแนวในการตอบคำถามดังนี้

- จากไดโคโตมัสคีย์ข้างต้นนี้มีลักษณะใดบ้างที่ใช้เป็นเกณฑ์ร่วมกันและลักษณะใดบ้างที่ใช้ในการจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังออกเป็นกลุ่ม (ลักษณะที่ใช้เป็นเกณฑ์ร่วมกัน คือ ลักษณะมีขนหรือไม่มีขน และลักษณะที่จำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังออกเป็นกลุ่ม ได้แก่ ลักษณะขนเป็นเส้นหรือเป็นแผงแบบขนนก ลักษณะครีบก้น แผ่นกระดูกปิดช่องเหงือก ลักษณะการมีเกล็ด หรือไม่มีเกล็ดที่ผิวหนัง)

- นักเรียนจะเริ่มจำแนกกลุ่มของสัตว์จากข้อ 2 หรือข้อ 3 ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่ได้ เพราะไดโคโตมัสคีย์จะต้องเริ่มต้นจากข้อ 1 จึงจะสามารถใช้ไดโคโตมัสคีย์ในข้อ 2 และข้อ 3 ต่อไปได้)

4.5 จากการทำกิจกรรมและตอบคำถาม นักเรียนควรสรุปได้ว่า ไดโคโตมัสคีย์เป็นเพียงเครื่องมือที่ใช้ในการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต เพื่อจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตเท่านั้นและไม่อาจใช้ระบุความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกันทางวิวัฒนาการได้ ครูชี้แจงว่าการจัดหมวดหมู่ของเมล็ดในกิจกรรมที่ 20.1 นักเรียนสามารถนำมาจัดทำไดโคโตมัสคีย์ เพื่อให้สะดวกต่อการกำหนดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตได้จากการทำกิจกรรมที่ 1.3

4.6 ครูแนะนำก่อนการทำกิจกรรมที่ 1.3 การสร้างไดโคโตมัสคีย์ โดยให้นักเรียนนำเกณฑ์ที่สร้างขึ้นในการจำแนกเมล็ดพืชออกเป็นหมวดหมู่ในกิจกรรมที่ 1.1 มาร่วมกันพิจารณาปรับปรุงเกณฑ์ที่ใช้เพื่อนำมาสร้างไดโคโตมัสคีย์ตามตัวอย่างไดโคโตมัสคีย์ในกิจกรรมที่ 1.2 แล้วให้นักเรียนนำไดโคโตมัสคีย์ที่สร้างขึ้นพร้อมทั้งเมล็ดพืชหรือวัสดุอื่นที่ใช้ในกิจกรรมมาให้เพื่อนกลุ่มอื่นได้ใช้และอภิปรายให้ข้อคิดเห็นเพื่อนำมาปรับปรุงไดโคโตมัสคีย์ให้ดียิ่งขึ้น

4.7 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำแผนผังการจำแนกเมล็ดพืชจากระดับใหญ่สุดจนถึงระดับเล็กสุดจากกิจกรรมที่ 1.1 โดยร่วมกันพิจารณาและปรับปรุงเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกว่าสามารถจำแนกเมล็ดออกเป็นกลุ่มย่อยได้หรือไม่ มีความเหมาะสมเพียงใด แล้วจัดทำเป็นไดโคโตมัสคีย์ตามตัวอย่าง

4.8 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำไดโคโตมัสคีย์ที่จัดทำขึ้นและตัวอย่างเมล็ดพืชให้นักเรียนกลุ่มอื่นทดลองใช้และอภิปรายให้ข้อคิดเห็นเพื่อนำมาปรับปรุงการทำไดโคโตมัสคีย์ต่อไป

4.9 ครูตั้งคำถามซึ่งมีแนวในการตอบคำถามดังนี้

- ไดโคโตมัสคีย์ที่นักเรียนสร้างขึ้นใช้เกณฑ์แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มอื่นหรือไม่ อย่างไร (ให้นักเรียนตอบตามข้อเท็จจริงว่าเกณฑ์ที่นักเรียนใช้เหมือนหรือแตกต่างจากเพื่อนกลุ่มอื่นอย่างไร)

- ไดโคโตมัสคีย์ที่นักเรียนสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้กับเมล็ดพืชต่างชนิดกันได้หรือไม่ อย่างไร (จากการทำกิจกรรมของนักเรียน พบว่าเกณฑ์ของนักเรียนบางกลุ่มสามารถนำไปใช้ได้กับเมล็ดพืชต่างชนิดกันได้ แต่เกณฑ์ของนักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถนำไปใช้ได้)

4.10 จากการทำกิจกรรมและการอภิปรายร่วมกัน นักเรียนควรสรุปได้ว่าการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตการกำหนดชื่อของสิ่งมีชีวิตและการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต เป็นกิจกรรมที่ใช้ในการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่น่ามาประกอบกับการศึกษาทางสายวิวัฒนาการ เพื่อใช้ในการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพนั่นเอง

5. ชั้นประเมิน

5.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำความรู้จากการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

5.2 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกเกี่ยวกับการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเพื่อนกลุ่มอื่น

5.3 ครูตั้งคำถามเพิ่มเติมว่า สิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายในปัจจุบันนี้ นักเรียนคิดว่า สิ่งมีชีวิตเหล่านี้เกิดขึ้นมาได้อย่างไร และสิ่งมีชีวิตแรกสุดที่กำเนิดมาคือสิ่งมีชีวิตกลุ่มใด เพื่อนำไปสู่การศึกษากำเนิดชีวิตในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

แหล่งการเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ต (internet)

<https://australianmuseum.net.au/what-is-biodiversity>

<http://www.dictionary.com/browse/biodiversity>

<https://www.greenfacts.org/en/biodiversity/l-3/1-define-biodiversity.htm>

<http://www.biodiversitya-z.org/content/biodiversity>

บัตรกิจกรรมชุดที่ 1

ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง

เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง

1. ตั้งสมมติฐานที่หลากหลายเพื่อจะตอบคำถามถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตได้
2. จัดลำดับเหตุการณ์กำเนิดของสิ่งมีชีวิตในอดีตจนถึงปัจจุบันได้
3. แสดงลำดับขั้นและวิธีการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตได้
4. ใช้แบบแผนและหลักการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ได้
5. สร้างและใช้เครื่องมือในการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนรับบัตรกิจกรรม และเอกสารแนะนำการศึกษาค้นคว้าโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ พร้อมกับแหล่งการเรียนรู้ และดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน การเรียนรู้ชีววิทยาที่เกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ลงในโทรศัพท์/อุปกรณ์พกพา
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที
3. นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เช่น ระบบนิเวศในโรงเรียน หรือจากประสบการณ์จริงของนักเรียน ที่เคยได้ท่องเที่ยวไปตามสถานที่ต่างๆ
4. นักเรียนค้นหาคำตอบจากคำถามต่อไปนี้
 - ความหลากหลายทางชีวภาพคืออะไร ประกอบด้วยอะไรบ้าง
 - สิ่งมีชีวิตมีวิวัฒนาการอย่างไรจึงทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
 - ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมีความสำคัญต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร
5. นักเรียนแบ่งกลุ่มแบบคละหญิง-ชาย กลุ่มละ 6-8 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยกลุ่มแกนกลาง และอ่อน แล้วเลือกประธานและเลขานุการ
6. นักเรียนศึกษาสื่อ PowerPoint ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต แล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้ภาพที่ 1-1 และภาพที่ 1-2
7. นักเรียนสังเกตลักษณะของหอยทับทิมในภาพที่ 1-3 เช่น รูปร่าง ขนาด สี และลวดลายของหอยทับทิม แล้วร่วมกันอภิปรายโดยตอบคำถามดังนี้

- หอยพับทิมนี้เป็นหอยสปีชีส์เดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น
- หอยเหล่านี้มีความแตกต่างกันอย่างไร
- ความแปรผันทางพันธุกรรมเกิดขึ้นได้อย่างไร
- ถ้าเปรียบเทียบสิ่งมีชีวิตสองชนิด โดยสิ่งมีชีวิตชนิดแรกมีความแปรผันทางพันธุกรรมมาก สิ่งมีชีวิตอีกชนิดมีความแปรผันทางพันธุกรรมน้อย สิ่งมีชีวิตชนิดใดจะมีโอกาสสืบทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปยังรุ่นต่อไปได้ดีกว่ากัน

8. นักเรียนสังเกตภาพของสิ่งมีชีวิตที่แสดงความหลากหลายสปีชีส์ เช่น กล้วยไม้ กล้วยกุหลาบ แล้วร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งมีชีวิตจากภาพมีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร และสำรวจตรวจสอบตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตใกล้เคียงที่มีความหลากหลายสปีชีส์ เช่น มะม่วง ขนุน และนำมาแสดงในชั้นเรียนเพื่อให้เพื่อนนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า สิ่งมีชีวิตดังกล่าวมีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร เช่น ดอกกล้วยไม้ต่างสปีชีส์กันมีลักษณะ รูปร่างและสีของดอกแตกต่างกัน เป็นต้น

9. นักเรียนตอบคำถามดังนี้ เพราะเหตุใดกล้วยไม้ต่างสปีชีส์กันที่เจริญอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน จึงไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้

10. นักเรียนศึกษาตารางธรณีกาลและวิเคราะห์ลำดับเหตุการณ์กำเนิดของสิ่งมีชีวิตในยุคต่างๆ แล้วร่วมกันอภิปราย โดยตอบคำถามดังนี้

- นักวิทยาศาสตร์สามารถลำดับเหตุการณ์ของสิ่งมีชีวิตได้อย่างไร
- เริ่มพบร่องรอยของสิ่งมีชีวิตเมื่อใด
- สิ่งมีชีวิตพวกแรกที่เกิดขึ้นบนโลกนี้คือสิ่งมีชีวิตใด มีอายุกี่ล้านปี
- สิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์ยูคาริโอตเริ่มเกิดขึ้นเมื่อใด
- เริ่มมีพืชเกิดขึ้นในยุคใด
- จากตารางธรณีกาล การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตจำนวนมากเกิดขึ้นมาประมาณกี่ครั้งและเกิดในยุคใดบ้าง

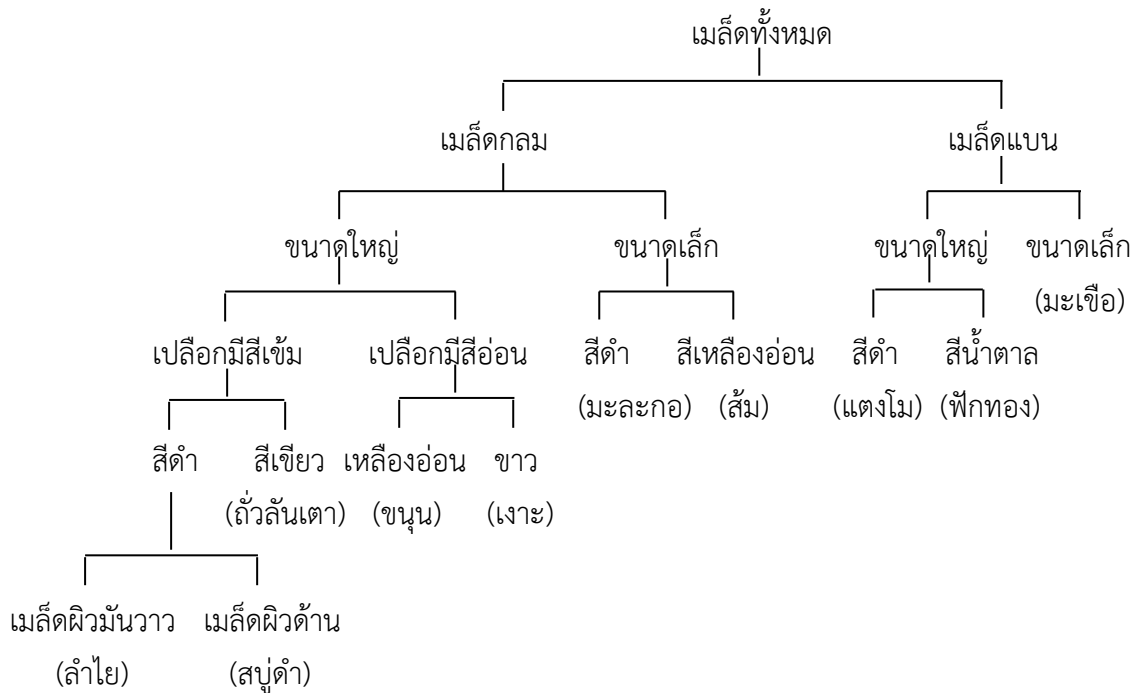
- เริ่มปรากฏมนุษย์ในปัจจุบันในยุคใด เมื่อประมาณกี่ปีที่ผ่านมา
- สิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะปรากฏเป็นร่องรอยของซากดึกดำบรรพ์หรือไม่ เพราะเหตุใด
- ถ้ามีการศึกษาเพิ่มเติม ข้อมูลในตารางธรณีกาลมีการเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่

11. นักเรียนศึกษาการจัดหมวดหมู่ของผีเสื้อในพิพธิภณท์จากภาพที่ 1-6 แล้วร่วมกันอภิปราย โดยตอบคำถาม ดังนี้

- การจัดกลุ่มของผีเสื้อมีประโยชน์อย่างไร
- นักเรียนจะมีวิธีการจัดกลุ่มของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

12. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1.1 การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต โดยเตรียมเมล็ดพืชกลุ่มละประมาณ 10 เมล็ด ที่มีขนาดและสีแตกต่างกัน ตัวอย่างของเมล็ดพืช ได้แก่ เมล็ดส้ม แดงโม ฟักทอง มะละกอ มะเขือ เงาะ ขนุน ถั่วลิ้นเตา สบู่ดำ ลำไย เป็นต้น

13. นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งเมล็ดออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ โดยเลือกลักษณะที่สามารถสังเกตได้ง่ายและเป็นลักษณะที่เหมือนกันของเมล็ดในกลุ่มที่แบ่งไว้ แล้วบันทึกเกณฑ์ที่ใช้ ทำเช่นนี้จนกระทั่งในแต่ละกลุ่มเหลือเพียงเมล็ดเดียว จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนอผังมโนทัศน์การแบ่งกลุ่มเมล็ดพืช ดังตัวอย่างต่อไปนี้



14. นักเรียนวิเคราะห์การนำเสนอแผนผังการแบ่งกลุ่มของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยมีประเด็นในการวิเคราะห์ดังนี้

- การจัดกลุ่มเมล็ดพืชของนักเรียนแต่ละกลุ่มมีเกณฑ์เหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
- การจัดกลุ่มเมล็ดพืชของนักเรียนกลุ่มใดจัดได้ดีที่สุด เพราะเหตุใด

15. นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่าชื่อของสิ่งมีชีวิตมีความสำคัญอย่างไร

16. นักเรียนศึกษาภาพของสิ่งมีชีวิตที่มีชื่อเรียกแตกต่างกันในแต่ละภาคแต่ละจังหวัดของประเทศไทย เช่น ฝรั่ง มะละกอและแมลงปอ แล้วอภิปรายร่วมกันว่า สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีชื่อเรียกในแต่ละภูมิภาคอย่างไร

17. นักเรียนสังเกตภาพของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่มีความหลากหลายแตกต่างกัน แล้วอภิปรายโดยตอบคำถามดังนี้

- นักวิทยาศาสตร์สามารถระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตได้อย่างไร
- เครื่องมือที่ใช้ในการระบุชนิดคืออะไร

นักเรียนควรตอบคำถามได้ว่า นักวิทยาศาสตร์สามารถระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต โดยใช้เครื่องมือในการระบุชนิด เช่น ไดโคโตมัสคีย์

18. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1.2 การใช้ไดโคโทมัสคีย์ในการจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังจากภาพที่กำหนดให้ โดยไม่ควรซ้ำกันในแต่ละกลุ่ม แล้วนำภาพนั้นมาระบุชนิดโดยใช้ไดโคโทมัสคีย์บันทึกการจัดจำแนกกลุ่มภาพของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดนั้น และนำเสนอในชั้นเรียนเพื่อตรวจสอบร่วมกัน จากนั้นให้แลกเปลี่ยนภาพสัตว์กับเพื่อนกลุ่มอื่น เพื่อฝึกทักษะในการใช้ไดโคโทมัสคีย์มากขึ้น

19. นักเรียนตอบคำถามและร่วมกันอภิปรายจากประเด็นดังต่อไปนี้

- จากไดโคโทมัสคีย์ข้างต้นนี้มีลักษณะใดบ้างที่ใช้เป็นเกณฑ์ร่วมกันและลักษณะใดบ้างที่ใช้ในการจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังออกเป็นกลุ่ม

- นักเรียนจะเริ่มจำแนกกลุ่มของสัตว์จากข้อ 2 หรือข้อ 3 ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

29. นักเรียนศึกษาด้วยตนเองจากบทเรียนโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต (ถ้ามีเวลาจำกัด อาจทำนอกเวลาเรียนก็ได้)

21. นักเรียนคำถามเกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และร่วมกันอภิปรายดังนี้

- ความแปรผันทางพันธุกรรมเกิดขึ้นได้อย่างไร

- ถ้าเปรียบเทียบสิ่งมีชีวิตสองชนิด โดยสิ่งมีชีวิตชนิดแรกมีความแปรผันทางพันธุกรรมมากสิ่งมีชีวิตอีกชนิดมีความแปรผันทางพันธุกรรมน้อย สิ่งมีชีวิตชนิดใดจะมีโอกาสสืบทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปยังรุ่นต่อไปได้ดีกว่ากัน

22. นักเรียนสังเกตภาพของสิ่งมีชีวิตที่แสดงความหลากหลายสปีชีส์ เช่น กล้วยไม้ กล้วยกุหลาบ แล้วร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งมีชีวิตจากภาพมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร และสำรวจตรวจสอบตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตใกล้เคียงที่มีความหลากหลายสปีชีส์ เช่น มะม่วง ทูเรียน และนำมาแสดงในชั้นเรียนเพื่อให้เพื่อนนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า สิ่งมีชีวิตดังกล่าวมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เช่น ดอกกล้วยไม้ต่างสปีชีส์กันมีลักษณะ รูปร่างและสีของดอกแตกต่างกัน เป็นต้น

23. นักเรียนตอบคำถามว่า เพราะเหตุใดกล้วยไม้ต่างสปีชีส์กันที่เจริญอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน จึงไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้

24. นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ดังนี้

- นักเรียนใช้ลักษณะใดบ้างในการแบ่งกลุ่มเมล็ด และลักษณะที่ใช้เป็นเกณฑ์เหมือนหรือแตกต่างจากนักเรียนกลุ่มอื่นอย่างไร

- เมื่อมีการรวมกลุ่มของเมล็ดหลายๆ กลุ่มเข้าด้วยกัน ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของกลุ่มมีมากหรือน้อยลักษณะ เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

25. นักเรียนพิจารณาระดับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตในภาพที่ 1-7 และร่วมกันวิเคราะห์ว่า มีลำดับขั้นการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

26. นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยตอบคำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าซูเปอร์ออร์เดอร์และชั้นคลาสลำดับชั้นใดมีระดับความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตสูงกว่ากัน

- จากตาราง สิ่งมีชีวิตลำดับชั้นใดมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุดและลำดับชั้นใดมีความคล้ายคลึงกันน้อยที่สุด

- สิ่งมีชีวิตใดมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด

- นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงใช้ภาษาละตินในการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์

- จากไดโคโตมัสคีย์ข้างต้นนี้มีลักษณะใดบ้างที่ใช้เป็นเกณฑ์ร่วมกันและลักษณะใดบ้างที่ใช้ในการจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังออกเป็นกลุ่ม

27. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1.3 การสร้างไดโคโตมัสคีย์ โดยนำแผนผังการจัดจำแนกเมล็ดพืชออกเป็นหมวดหมู่ในกิจกรรมที่ 1.1 มาร่วมกันพิจารณาปรับปรุงเกณฑ์ที่ใช้เพื่อสร้างไดโคโตมัสคีย์ตามตัวอย่างไดโคโตมัสคีย์ในกิจกรรมที่ 1.2 แล้วนำไดโคโตมัสคีย์ที่สร้างขึ้นพร้อมทั้งเมล็ดพืชหรือวัสดุอื่นที่ใช้ในกิจกรรมมาให้เพื่อนกลุ่มอื่นได้ใช้และอภิปรายให้ข้อคิดเห็นเพื่อนำมาปรับปรุงไดโคโตมัสคีย์ให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะได้ดังนี้

28. นักเรียนตอบคำถามและอภิปรายร่วมกัน ดังนี้

- ไดโคโตมัสคีย์ที่นักเรียนสร้างขึ้นใช้เกณฑ์แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มอื่นหรือไม่ อย่างไร

- ไดโคโตมัสคีย์ที่นักเรียนสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้กับเมล็ดพืชต่างชนิดกันได้หรือไม่

อย่างไร

29. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตโดยจัดทำผังมโนทัศน์

30. นักเรียนสังเกตภาพของระบบนิเวศหลากหลายรูปแบบ เช่น ระบบนิเวศในป่าชื้น ระบบนิเวศในทะเล ระบบนิเวศป่าชายเลน ระบบนิเวศป่าพรุ เป็นต้น แล้วร่วมกันอภิปรายโดยตั้งคำถามดังนี้

- ระบบนิเวศต่างๆ เหล่านี้มีปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพเหมือนกันหรือแตกต่างกัน

อย่างไร

- สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศต่างๆ เหล่านี้เหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร

- การรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่อย่างยั่งยืน มีวิธีการใดบ้าง

- มีแนวทางใดบ้างในการรณรงค์และป้องกันการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

ให้กับชุมชนหรือสังคม

31. นักเรียนตอบคำถามเพื่อนำเข้าสู่การสำรวจเพิ่มเติมว่า สิ่งมีชีวิตบนโลกซึ่งมีประมาณ 30-40 ล้านสปีชีส์ ถ้าจะศึกษาสิ่งมีชีวิตเหล่านี้นักเรียนจะอย่างไรจึงจะสะดวกต่อการศึกษา

32. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับสายวิวัฒนาการและอนุกรมวิธาน เพื่อจะได้ศึกษาต่อไปว่า การศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานเป็นอย่างไรและนำมาใช้ในการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

33. นักเรียนร่วมกันเชื่อมโยงการจัดหมวดหมู่ที่ได้ลงมือปฏิบัติในกิจกรรมกับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต โดยการเปรียบเทียบว่าเมล็ดพืชเปรียบเหมือนกับสิ่งมีชีวิตที่มีจำนวนมากมาย อาจมีบางลักษณะที่คล้ายคลึงกันบ้างและแตกต่างกันบ้าง ดังนั้นการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตจะใช้หลักการเดียวกับการจำแนกเมล็ดพืช คือ แบ่งกลุ่มตามความเหมือนและความแตกต่างกันออกเป็นหมู่ใหญ่และหมู่ย่อย

34. นักเรียนสืบค้นข้อมูลชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิตที่พบเห็นบ่อยๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น ต้นไม้รอบๆ บริเวณโรงเรียน จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และหาภาพของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ มาประกอบ แล้วนำมาเสนอในชั้นเรียน โดยแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายความหมายของชื่อวิทยาศาสตร์นั้น จากนั้นเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ของพรรณไม้รอบๆ บริเวณโรงเรียน แล้วนำไปติดตั้งเพื่อเผยแพร่และจัดเป็นแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน ตัวอย่างป้ายชื่อวิทยาศาสตร์อาจเป็นดังนี้

สาวน้อยประแป้ง (Dumb cane)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Dieffenbachia amoena*

ชื่อวงศ์ : ARACEAE

ชื่อพื้นเมือง : อโนมา

ถิ่นกำเนิด : อเมริกาใต้

ประโยชน์ : ปลูกเป็นไม้ประดับ

ขยายพันธุ์ : ตัดลำต้นปักชำ



35. นักเรียนตอบคำถามที่ว่า สิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายในปัจจุบันนี้ นักเรียนคิดว่า สิ่งมีชีวิตเหล่านี้เกิดขึ้นมาได้อย่างไร และสิ่งมีชีวิตแรกสุดที่กำเนิดมาคือสิ่งมีชีวิตกลุ่มใด เพื่อนำไปสู่การศึกษากำเนิดชีวิตในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

36. นักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำความรู้จากการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

37. นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรม และช่วยกันตรวจตามแผ่นเฉลยแบบฝึกกิจกรรม

38. นักเรียนร่วมกันประเมินผลการร่วมกิจกรรมและทักษะปฏิบัติการทดลอง

39. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วช่วยกันตรวจตามแผ่นเฉลยแบบทดสอบ นำผลคะแนนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนการทดสอบก่อนเรียน เพื่อให้นักเรียนเห็นความก้าวหน้าของการเรียนรู้ แล้วจัดเก็บผลการประเมินตามสภาพจริงไว้ในแฟ้มงานของนักเรียน