



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์
หน่วยที่ 7 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม



ชื่อ - ชื่อสกุล.....เลขที่.....
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียน.....

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ชื่อ - ชื่อสกุล.....เลขที่.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียน.....

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า

กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำชี้แจง

การจัดทำชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบตามโครงการจัดทำสื่อ 65 พรรษา เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำสื่อที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูและนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กที่ประสบปัญหาครูไม่เพียงพอ หรือครูใหม่ที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อย ทั้งนี้เพื่อให้โรงเรียนสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ของนักเรียน สำหรับชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบชุดนี้ประกอบด้วยคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยได้ออกแบบให้มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะเป็นสำคัญ และเพื่อให้สะดวกต่อการนำสื่อชุดนี้ไปใช้ จึงได้จัดแยกเป็นรายชั้นปี (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2 และ 3) แต่ละชั้นปีจัดแยกเป็นหน่วยการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 นี้ ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า วัสดุในชีวิตประจำวัน การเกิดปฏิกิริยาเคมี และสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ สำหรับหน่วยการเรียนรู้หน่วยนี้เป็นหน่วยที่ 7 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนในการนำไปใช้เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป และขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญ คณาจารย์จากมหาวิทยาลัย นักวิชาการอิสระ และครูผู้สอนที่ได้มีส่วนร่วมเกี่ยวข้องในการจัดทำชุดการเรียนรู้นี้จนสำเร็จลุล่วง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

	หน้า
● เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของระบบนิเวศ	1
● เรื่องที่ 2 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	17
● เรื่องที่ 3 การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ	24
● เรื่องที่ 4 การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต	37
● เรื่องที่ 5 ความหลากหลายทางชีวภาพ	46
● เรื่องที่ 6 การดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ	62
● แบบฝึกหัดท้ายหน่วย	81
● บรรณานุกรม	85

ใบงาน

เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศ

ใบกิจกรรมที่ 1 สิ่งมีชีวิตมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมอย่างไร

จุดประสงค์

1. วางแผนและสำรวจสภาพแวดล้อมบริเวณโรงเรียนหรือท้องถื่นรอบโรงเรียน
2. ใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือในการเก็บและรวบรวมข้อมูลสภาพแวดล้อมทางกายภาพอย่างถูกต้องและเหมาะสม
3. สังเกตและอธิบายปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับองค์ประกอบทางกายภาพในบริเวณที่สำรวจ

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|--|--|
| 1. เทอร์มอมิเตอร์ | 1 อัน |
| 2. กระจดาชยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ | 1 กล่อง |
| 3. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง | 1 กล้อง (ต่อห้อง) |
| 4. แวนชยาย | 1 อัน |
| 5. ปีกเกอร์ หรือถ้วยพลาสติกใส | 1 ใบ |
| 6. หลอดหยด | 1 อัน |
| 7. สไลด์พร้อมกระจกปิดสไลด์ | 1 ชุด |
| 8. เซคคิติสก์ (Secchi disc) | 1 แผ่น (เฉพาะกลุ่มที่สำรวจระบบนิเวศแหล่งน้ำ) |
| 9. แท่งแก้วคน | 1 อัน |
| 10. ลักซ์มิเตอร์ (Lux meter) | 1 ชุด (เฉพาะกลุ่มที่สำรวจระบบนิเวศบนบก) |
| 11. กระจกนาฬิกา | 1 อัน |
| 12. อุปกรณ์บันทึกภาพ | 1 เครื่อง (ถ้ามี) |
| 13. น้ำกลั่น ปริมาตร 500 cm ³ | 1 ขวด ต่อห้อง |
| 14. เข็มทิศ | 1 อัน |
| 15. ถุงพลาสติก | 1 ใบ |
| 16. ปากคียบ | 1 อัน |
| 17. ซ้อนปลูก | 1 อัน (เฉพาะกลุ่มที่สำรวจระบบนิเวศบนบก) |

ข้อควรระวัง

ระหว่างการสำรวจต้องระมัดระวังอุบัติเหตุจากการพลัดตกลงในแหล่งน้ำ การเดินในพื้นที่ลาดชัน พื้นที่ลื่น และอันตรายจากการสัมผัสโดยตรงกับสิ่งมีชีวิตที่มีพิษ

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. เลือกและกำหนดขอบเขตบริเวณที่ไปสำรวจของแต่ละกลุ่มจากบริเวณที่ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนด สังเกตและบันทึกสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น ลักษณะทางภูมิศาสตร์ ลักษณะดิน แหล่งน้ำ สภาพอากาศ สิ่งปนเปื้อนในสภาพแวดล้อม แล้ววาดแผนผังของบริเวณที่จะศึกษา โดยระบุมาตราส่วน รายละเอียด โดยรอบและทิศให้ถูกต้อง
2. อ่านใบความรู้วิธีการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือในการเก็บและรวบรวมข้อมูลสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น การวัดอุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส ความโปร่งใสของน้ำ ความสว่างของแสง โดยศึกษาวิธีการใช้ จากใบความรู้ จากนั้นฝึกใช้อุปกรณ์บางอย่าง หากยังใช้ไม่เป็นให้ซักถามครูหรือดูการสาธิตจนเข้าใจ และสามารถใช้ได้จริงก่อนออกไปสำรวจ
3. ทำความเข้าใจแนวทางการเก็บและรวบรวมข้อมูลของสิ่งมีชีวิตในบริเวณที่สำรวจ
4. เลือกสิ่งมีชีวิตที่สนใจในแหล่งที่ไปสำรวจ 1 ชนิด เพื่อสังเกตอย่างละเอียดในประเด็นดังต่อไปนี้
 - สิ่งมีชีวิตที่สนใจ ต้องการสิ่งใดในการดำรงชีวิต
 - สภาพแวดล้อมที่พบสิ่งมีชีวิตที่สนใจอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก มีลักษณะอย่างไร หรือมีองค์ประกอบอะไรบ้าง
 - สิ่งมีชีวิตที่สนใจมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่นและองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตในบริเวณที่สำรวจหรือไม่อย่างไร
5. ออกไปสำรวจสภาพแวดล้อมทางกายภาพในบริเวณที่กำหนดไว้ บันทึกสิ่งที่สังเกตและวัดได้ลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 และสำรวจสิ่งมีชีวิตที่พบ บันทึกลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2
6. นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และสิ่งมีชีวิตกับองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต และอาจสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่สำรวจพบเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และบันทึกลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2

ใบความรู้ที่ 1 วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูลในบริเวณที่สำรวจ

1. วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูลของสภาพแวดล้อมในบริเวณที่สำรวจ

1.1 การวัดอุณหภูมิ

- บริเวณแหล่งน้ำ วัดอุณหภูมิที่ผิวน้ำ โดยจุ่มเทอร์มอมิเตอร์ลงในน้ำลึกประมาณ 5 เซนติเมตร บันทึกผล
- บริเวณพื้นดิน วัดอุณหภูมิที่ผิวดิน โดยเสียบเทอร์มอมิเตอร์ลงในดินลึกประมาณ 5 เซนติเมตร แต่ถ้าดินค่อนข้างแข็ง ควรใช้ไม้ปลายแหลมแทงนำลงไปก่อนเสียบเทอร์มอมิเตอร์ เพื่อป้องกันการแตกหรือเสียหายของเทอร์มอมิเตอร์ บันทึกผล



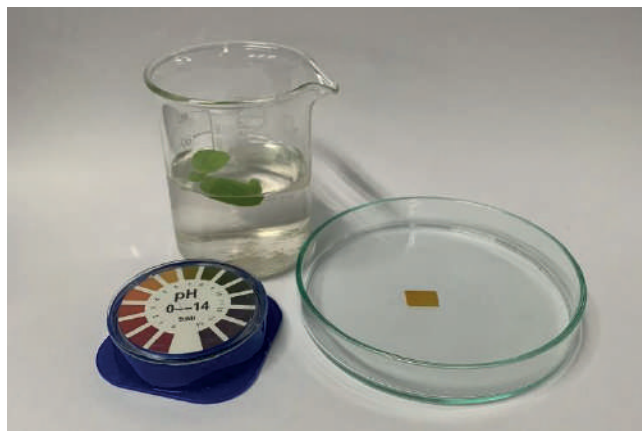
ภาพที่ 1 การวัดอุณหภูมิที่ผิวน้ำ



ภาพที่ 2 การวัดอุณหภูมิที่ผิวดิน

1.2 การวัดความเป็นกรด-เบส (pH)

- บริเวณแหล่งน้ำ วัด pH ของน้ำโดยเก็บตัวอย่างน้ำที่ผิวน้ำ แล้วใช้แท่งแก้วจุ่มลงในตัวอย่างน้ำมาแตะลงบนกระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ที่วางอยู่บนกระดาษนาฬิกา เทียบสีกับสีมาตรฐานที่ติดอยู่บนกล่อง บันทึกค่า pH ที่อ่านได้



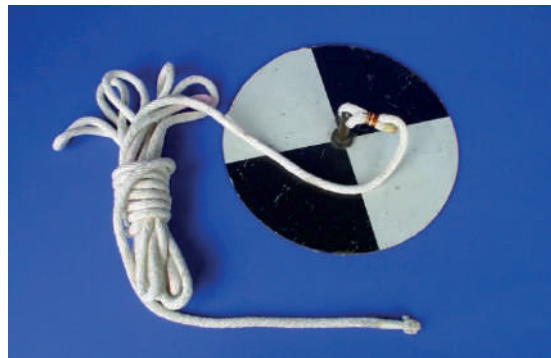
ภาพที่ 3 การวัดความเป็นกรด-เบส (pH) ของน้ำ

- บริเวณพื้นดิน วัด pH ของดินโดยนำดินจากระดับผิวดิน ปริมาณ 20 กรัม ใส่ลงในแก้วพลาสติกใส แล้วเติมน้ำกลั่น 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อให้ได้อัตราส่วนของดินต่อน้ำเป็น 1 ต่อ 1 แต่ถ้าเป็นดินเนื้อละเอียด เช่น ดินเหนียว อัตราส่วนของดินต่อน้ำจะเป็น 1 ต่อ 5 จากนั้นใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 10 นาทีหรือจนกว่าจะตกตะกอน แล้วใช้แท่งแก้วจุ่มส่วนที่เป็นของเหลวมาแตะลงบนกระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ที่วางอยู่บนกระดาษฟิวเจอร์ เทียบสีกับสีมาตรฐาน บันทึกค่า pH ที่อ่านได้

1.3 การวัดความโปร่งใสของน้ำ

บริเวณแหล่งน้ำสามารถวัดความลึกที่แสงส่องผ่านลงไปในน้ำโดยใช้เซคคิติดิสก์ซึ่งมีวิธีใช้ดังนี้

- 1) ทำเครื่องหมายบนเส้นเชือกที่ผูกติดกับเซคคิติดิสก์เพื่อบอกระดับความลึกของน้ำ หย่อนเซคคิติดิสก์ลงในแหล่งน้ำจนถึงระยะที่เริ่มมองไม่เห็นเซคคิติดิสก์ แล้วบันทึกค่าความลึกของระดับน้ำจากเครื่องหมายที่ทำไว้บนเชือก
- 2) หย่อนเซคคิติดิสก์ลงไปในน้ำอีกเล็กน้อย แล้วดึงเซคคิติดิสก์ขึ้นช้า ๆ จนเริ่มมองเห็นเซคคิติดิสก์อีกครั้งแล้วบันทึกค่าความลึกของระดับน้ำจากเครื่องหมายที่ทำไว้บนเชือก
- 3) หาค่าความลึกที่แสงส่องผ่านลงน้ำได้ โดยหาค่าเฉลี่ยความลึกของระดับน้ำจากข้อ 1) และ 2) บันทึกผล



ภาพที่ 4 เซคคิติดิสก์

1.4 การวัดความสว่าง

- บริเวณพื้นที่บนบก วัดความสว่างโดยใช้ลักซ์มิเตอร์ ซึ่งมีหน่วยเป็นลักซ์ (Lux)



ภาพที่ 5 ลักซ์มิเตอร์

2. การเก็บและรวบรวมข้อมูลของสิ่งมีชีวิตในบริเวณที่สำรวจ

- ระบุชื่อของสิ่งมีชีวิต รูปร่าง ลักษณะ จำนวน แหล่งที่พบ เวลาที่พบ ในกรณีที่ต้องการศึกษาสิ่งมีชีวิตบางชนิดเพิ่มเติม ถ้าบริเวณที่สำรวจเป็นพื้นที่บนบกให้เก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตนั้นใส่ถุงพลาสติก แต่ถ้าบริเวณที่สำรวจเป็นแหล่งน้ำให้เก็บตัวอย่างน้ำใส่แก้วพลาสติก จากนั้นนำตัวอย่างมาศึกษาโดยใช้แว่นขยายหรือกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง
- วาดภาพ หรือถ่ายภาพโดยใช้อุปกรณ์บันทึกภาพ อาจบันทึกเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิตที่พบ และอาจนำวัตถุอ้างอิงที่รู้ขนาด เช่น เหรียญ หรือไม้บรรทัดวางไว้ข้างสิ่งมีชีวิตเพื่อใช้เปรียบเทียบขนาดของสิ่งมีชีวิตกับวัตถุอ้างอิง
- สังเกตพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น การกินกันเป็นอาหาร การอยู่รวมกันกับสิ่งมีชีวิตอื่น การดำรงชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมนั้น

ใบงานที่ 1 สิ่งมีชีวิตมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมอย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

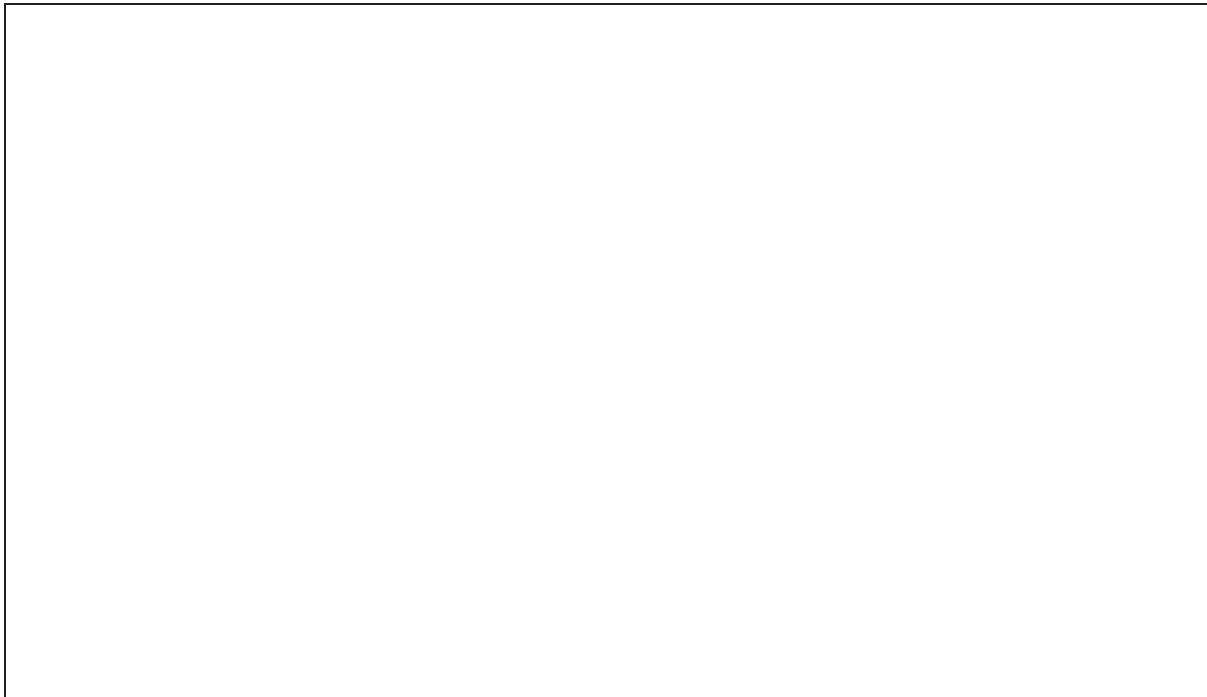
บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของบริเวณที่สำรวจ

ผลการสำรวจสภาพแวดล้อมทางกายภาพของแหล่งน้ำ

บริเวณที่สำรวจ คือ

แผนผังบริเวณที่สำรวจ



ข้อมูลสภาพแวดล้อมทางกายภาพของบริเวณที่สำรวจ

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 การศึกษาปฏิสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในบริเวณที่สำรวจ

2.1 สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณที่สำรวจวันที่เวลา น.

ตาราง แสดงข้อมูลของสิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณที่สำรวจ

ชื่อสิ่งมีชีวิต*	ลักษณะ (ภาพวาดหรือภาพถ่าย)	จำนวน	แหล่งที่พบ	ข้อสังเกตอื่นๆ
พืช				

ชื่อสิ่งมีชีวิต*	ลักษณะ (ภาพวาดหรือภาพถ่าย)	จำนวน	แหล่งที่พบ	ข้อสังเกตอื่นๆ
สัตว์				

*หมายเหตุ สิ่งมีชีวิตบางชนิดอาจไม่จำเป็นต้องระบุชื่อชนิดซึ่งเป็นชื่อที่เฉพาะเจาะจงก็ได้

2.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่สนใจกับองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมในบริเวณที่สำรวจ

2.2.1 สิ่งมีชีวิตที่สนใจศึกษา คือ.....

2.2.2 สิ่งมีชีวิตที่สนใจต้องการสิ่งใดในการดำรงชีวิต.....

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

2.2.3 สิ่งมีชีวิตที่สนใจศึกษามีปฏิสัมพันธ์กับองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมในบริเวณที่สำรวจหรือไม่ ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ใน () และเติมข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและสืบค้นเพิ่มเติม

(.....) มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่น (.....) มีปฏิสัมพันธ์กับองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต

➤ การมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่น

1) สิ่งมีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

2) สิ่งมีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

3) สิ่งมีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

4) สิ่งมีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

➤ การมีปฏิสัมพันธ์กับองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต

1) องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

2) องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

3) องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

4) องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

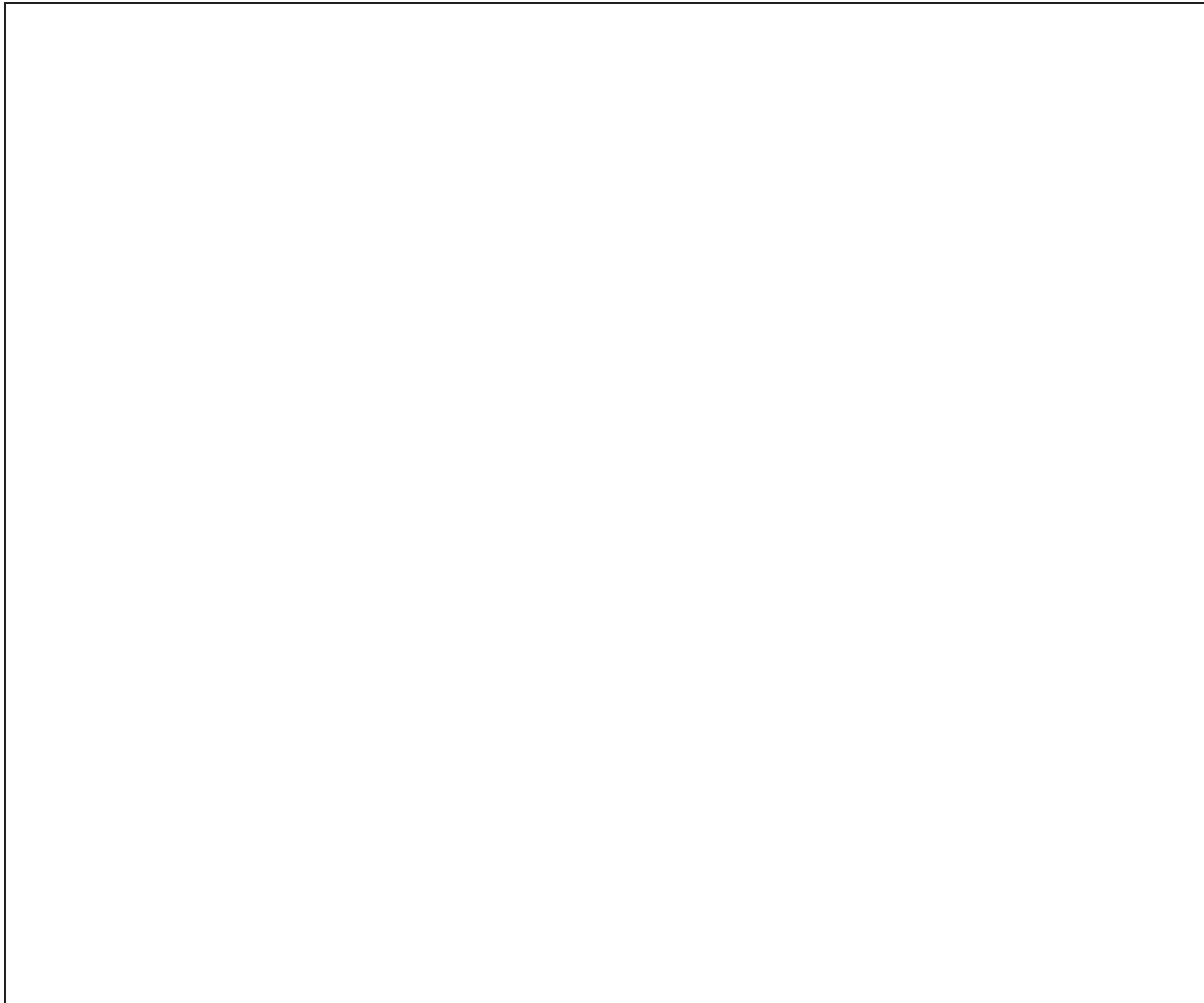
ตอนที่ 1 การศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของบริเวณที่สำรวจ

ผลการสำรวจสภาพแวดล้อมทางกายภาพบนบก

บริเวณที่สำรวจ คือ

.....

แผนผังบริเวณที่สำรวจ



ข้อมูลสภาพแวดล้อมทางกายภาพของบริเวณที่สำรวจ

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 การศึกษาปฏิสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในบริเวณที่สำรวจ

2.1 สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณที่สำรวจวันที่ เวลา น.

ตาราง แสดงข้อมูลของสิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณที่สำรวจ

ชื่อสิ่งมีชีวิต*	ลักษณะ (ภาพวาดหรือภาพถ่าย)	จำนวน	แหล่งที่พบ	ข้อสังเกตอื่นๆ
พืช				

ชื่อสิ่งมีชีวิต*	ลักษณะ (ภาพวาดหรือภาพถ่าย)	จำนวน	แหล่งที่พบ	ข้อสังเกตอื่นๆ
สัตว์				

* หมายเหตุ สิ่งมีชีวิตบางชนิดอาจไม่จำเป็นต้องระบุชื่อชนิดซึ่งเป็นชื่อที่เฉพาะเจาะจงก็ได้

2.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่สนใจกับองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมในบริเวณที่สำรวจ

2.2.1 สิ่งมีชีวิตที่สนใจศึกษา คือ

2.2.2 สิ่งมีชีวิตที่สนใจต้องการสิ่งใดในการดำรงชีวิต

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

2.2.3 สิ่งมีชีวิตที่สนใจศึกษามีปฏิสัมพันธ์กับองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมในบริเวณที่สำรวจหรือไม่

ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ใน () และเติมข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและสืบค้นเพิ่มเติม

(.....) มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่น (.....) มีปฏิสัมพันธ์กับองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต

➤ การมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่น

1. สิ่งมีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

2. สิ่งมีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

3. สิ่งมีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

4. สิ่งมีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

➤ การมีปฏิสัมพันธ์กับองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต

1) องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ได้แก่

ปฏิสัมพันธ์ คือ

2) องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

3) องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ.....

4) องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ได้แก่.....

ปฏิสัมพันธ์ คือ

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สภาพแวดล้อมทางกายภาพของบริเวณที่สำรวจในแต่ละแห่งเหมือนหรือต่างกันอย่างไร มีผลทำให้ชนิดของสิ่งมีชีวิตแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

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

2. ชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตในแต่ละบริเวณเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

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

3. ในบริเวณที่สำรวจ พบสิ่งมีชีวิตชนิดใดมากที่สุด และสิ่งมีชีวิตชนิดใต้น้อยที่สุด

.....
.....

4. สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณที่สำรวจมีปฏิสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....
.....

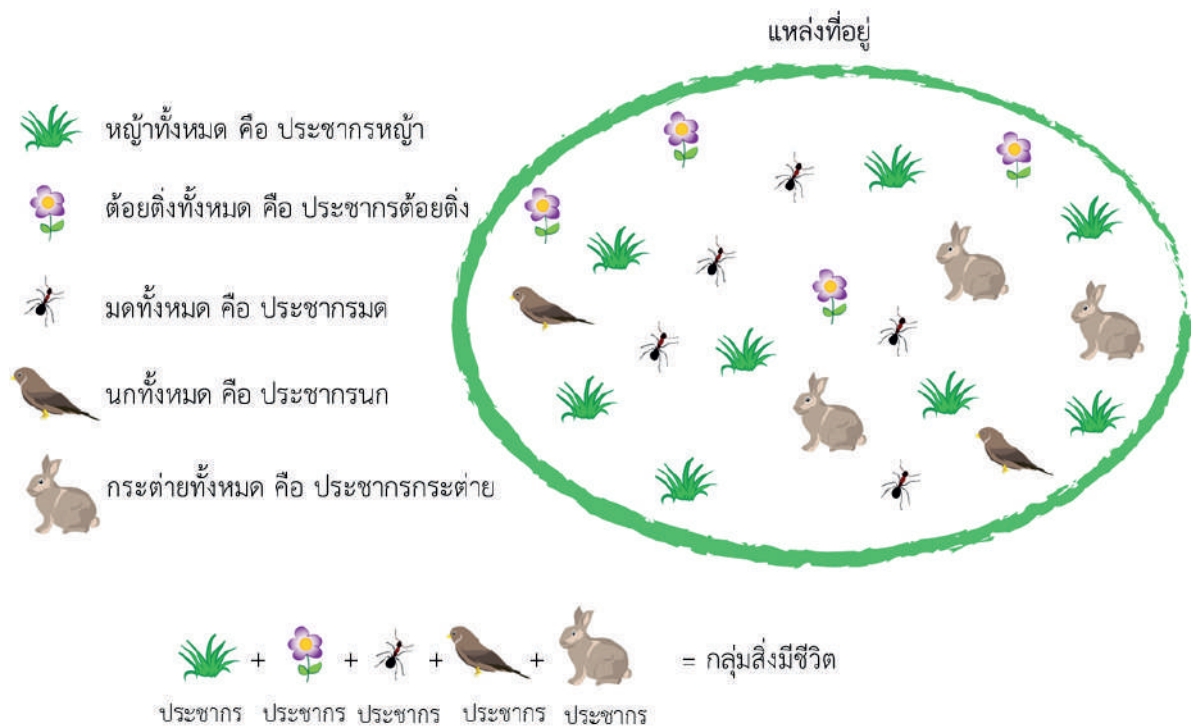
4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

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

ใบความรู้ที่ 2 ระบบนิเวศ

ในสภาพแวดล้อมแต่ละบริเวณ เช่น สนามหญ้า สระน้ำ จะพบชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตแตกต่างกันไป สิ่งมีชีวิตที่พบ เช่น สัตว์ พืช จุลินทรีย์ จัดเป็นองค์ประกอบที่มีชีวิต (biotic component) และยังมีสิ่งไม่มีชีวิต เช่น แสง อากาศ น้ำ ดิน ธาตุอาหาร ซึ่งจัดเป็น องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic component) โดยองค์ประกอบดังกล่าวจะมีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น สิ่งมีชีวิตต้องการน้ำเพื่อใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของร่างกาย สิ่งมีชีวิตใช้แก๊สออกซิเจนในการหายใจ พืชและสาหร่ายใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแสงในการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหาร และปล่อยแก๊สออกซิเจนออกสู่อากาศ พืชและสิ่งมีชีวิตบางชนิดใช้ดินเป็นที่อยู่และแหล่งธาตุอาหาร ถ้าองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงไป องค์ประกอบที่มีชีวิตอาจต้องมีการปรับตัวเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตและอยู่รอดต่อไปได้ในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ

ในบริเวณหนึ่ง ๆ จะพบสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่ต่างหากกัน เช่น พืช สัตว์ เห็ดรา แบคทีเรีย บริเวณที่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้อาศัยอยู่ เรียกว่า **แหล่งที่อยู่ (habitat)** เช่น สระน้ำ สนามหญ้า ขอนไม้ ในแต่ละแหล่งที่อยู่ซึ่งมีสภาพแวดล้อมแตกต่างกันจะพบสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่เดียวกันในช่วงเวลาหนึ่ง เรียกว่า **ประชากร (population)** ประชากรของสิ่งมีชีวิตหลาย ๆ ชนิดที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่เดียวกันและมีความสัมพันธ์กัน เรียกว่า **กลุ่มสิ่งมีชีวิต (community)** ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งที่อยู่ ประชากร และกลุ่มสิ่งมีชีวิต

ใบงาน

เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ใบกิจกรรมที่ 1 สิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์และอธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกัน
2. จำแนกและจัดกลุ่มรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกัน

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. พิจารณาและอภิปรายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกัน ดังต่อไปนี้
 - 1) ผึ้งกับดอกไม้
 - 2) กล้วยไม้ป่ากับต้นไม้ใหญ่
 - 3) เสือโคร่งกับกวาง
 - 4) งูกับกบ
 - 5) แบคทีเรียที่ปรารากกล้วยกับต้นกล้วย
 - 6) กาฝากกับต้นไม้ใหญ่
 - 7) เห็บกับสุนัข
 - 8) ปลาเหาะลลามกับปลาฉลาม
2. สืบค้นข้อมูล และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตแต่ละคู่ และร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งมีชีวิตใดได้ประโยชน์ สิ่งมีชีวิตใดเสียประโยชน์ หรือสิ่งมีชีวิตใดไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 โดยใช้เครื่องหมาย ดังนี้
 - + แทน สิ่งมีชีวิตที่ได้ประโยชน์
 - แทน สิ่งมีชีวิตที่เสียประโยชน์
 - 0 แทน สิ่งมีชีวิตที่ไม่ได้และไม่เสียประโยชน์
3. จำแนกและจัดกลุ่มรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในข้อ 2 บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 และนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน

ใบงานที่ 1 สิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมตอนที่ 1 และตอนที่ 2 และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

ใช้เครื่องหมายต่อไปนี้ใส่ลงในตาราง

- + แทน สิ่งมีชีวิตที่ได้ประโยชน์
- แทน สิ่งมีชีวิตที่เสียประโยชน์
- 0 แทน สิ่งมีชีวิตที่ไม่ได้และไม่เสียประโยชน์

สิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกัน	การได้ประโยชน์และเสียประโยชน์
ผึ้งกับดอกไม้	
กล้วยไม้ป่ากับต้นไม้ใหญ่	
เสือโคร่งกับกวาง	
งูกับกบ	
แบคทีเรียที่ปรกรากอยู่กับต้นถั่ว	
กาฝากกับต้นไม้ใหญ่	
เห็บกับสุนัข	
ปลาเหาฉลามกับปลาฉลาม	

ตอนที่ 2 การจำแนก และจัดกลุ่มรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต
สิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้ สามารถจำแนกได้เป็น กลุ่ม ได้แก่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้มีในกลุ่ม และคู่ของสิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จากกิจกรรมสรุปได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 1 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อยู่ร่วมกันในระบบนิเวศจะมีปฏิสัมพันธ์กันในลักษณะต่าง ๆ สิ่งมีชีวิตบางชนิดได้ประโยชน์ บางชนิดเสียประโยชน์ และบางชนิดไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ การที่สิ่งมีชีวิตสองชนิดมาอยู่ร่วมกัน โดยต่างฝ่ายต่างได้ประโยชน์ เรียกรูปแบบความสัมพันธ์นี้ว่า **ภาวะพึ่งพากัน (mutualism)** เช่น ปลาการ์ตูนกับดอกไม้ทะเล โดยปลาการ์ตูนใช้ดอกไม้ทะเลเป็นที่อยู่อาศัย หลบภัย และวางไข่ ส่วนดอกไม้ทะเลอาศัยปลาการ์ตูนไล่สัตว์น้ำชนิดอื่นให้เข้ามาใกล้ดอกไม้ทะเล เพื่อดอกไม้ทะเลจะได้จับสัตว์น้ำนั้น ๆ เป็นอาหาร ดังภาพที่ 1 ก. หรือกรณีของไลเคน ที่เป็นการอยู่ร่วมกันของราและสาหร่าย โดยราจะได้รับสารอาหารจากสาหร่าย ส่วนสาหร่ายก็จะได้รับความชื้นจากรา ดังภาพที่ 1 ข.



ก. ปลาการ์ตูนกับดอกไม้ทะเล



ข. ไลเคน (ลูกศรชี้)

ภาพที่ 1 ภาวะพึ่งพากัน

การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตที่สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งได้รับประโยชน์ ส่วนอีกชนิดหนึ่งไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ เรียก รูปแบบความสัมพันธ์นี้ว่า **ภาวะอิงอาศัย (commensalism)** ตัวอย่างเช่น ปลาเหาฉลามกับปลาฉลาม โดยปลาเหาฉลามได้ประโยชน์จากเศษอาหารที่ปลาฉลามกิน ส่วนปลาฉลามไม่ได้ประโยชน์จากปลาเหาฉลามแต่ก็ไม่เสียประโยชน์แต่อย่างใด ดังภาพที่ 2 ก. หรือกรณีของกล้วยไม้ป่าที่เกาะอยู่บนลำต้นของต้นไม้ใหญ่ โดยกล้วยไม้ป่าได้รับความชื้นและที่อยู่อาศัยจากต้นไม้ใหญ่ ส่วนต้นไม้ใหญ่ไม่ได้รับประโยชน์จากกล้วยไม้ป่าแต่ก็ไม่เสียประโยชน์เช่นเดียวกัน ดังภาพที่ 2 ข.



ก. ปลาเหาฉลามที่ว่ายไปเกาะติดกับปลาฉลาม



ข. กล้วยไม้ป่าอยู่บนต้นไม้ใหญ่

ภาพที่ 2 ภาวะอิงอาศัย

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกัน ในลักษณะที่สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งได้ประโยชน์ แต่อีกชนิดหนึ่งเสียประโยชน์ โดยสิ่งมีชีวิตที่ได้ประโยชน์ เรียกว่า **ปรสิต (parasite)** ต้องอาศัยอยู่กับสิ่งมีชีวิตที่เสียประโยชน์ เรียกว่า **ผู้ถูกอาศัย (host)** ซึ่งส่วนมากสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ถูกอาศัยจะไม่เสียชีวิตในทันที รูปแบบความสัมพันธ์นี้ เรียกว่า **ภาวะปรสิต (parasitism)** ตัวอย่างเช่น เห็บบนตัวสุนัข โดยเห็บเป็นปรสิตได้ประโยชน์จากการกินเลือดของสุนัขเป็นอาหาร ส่วนสุนัขเป็นผู้ถูกอาศัยเสียประโยชน์จากการสูญเสียเลือดและอาจติดเชื้อโรคที่มาจากเห็บ ดังภาพ 3 ก. หรือในกรณีของกาฝากที่อาศัยอยู่บนต้นไม้ กาฝากเป็นปรสิตใช้รากเจาะลำต้นของต้นไม้เพื่อดูดน้ำและอาหาร ส่วนต้นไม้เป็นผู้ถูกอาศัยเสียประโยชน์ โดยจะถูกแย่งน้ำและอาหาร ดังภาพที่ 3 ข.



ก. เห็บเกาะที่ผิวหนังของสุนัข

ข. กาฝาก (ลูกครี) ที่เกาะอยู่บนกิ่งไม้ของต้นไม้

ภาพที่ 3 ภาวะปรสิต

สิ่งมีชีวิตบางชนิดที่อยู่ในแหล่งที่อยู่เดียวกันจะมีการกินกันเป็นอาหาร ซึ่งฝ่ายหนึ่งจะได้ประโยชน์ ฝ่ายหนึ่งจะเสียประโยชน์ เรียกรูปแบบความสัมพันธ์นี้ว่า **การล่าเหยื่อ (predation)** โดยสิ่งมีชีวิตที่ได้ประโยชน์ จากการกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหารเรียกว่า **ผู้ล่า (predator)** ส่วนสิ่งมีชีวิตที่เสียประโยชน์จากการถูกกินเป็นอาหารและเสียชีวิตลง เรียกว่า **เหยื่อ (prey)** เช่น สิงโตกับควายป่า งูกับกบ โดยสิงโตและงูเป็นผู้ล่า ส่วนควายป่าและกบเป็นเหยื่อ ดังภาพที่ 4 ก. และ ข.

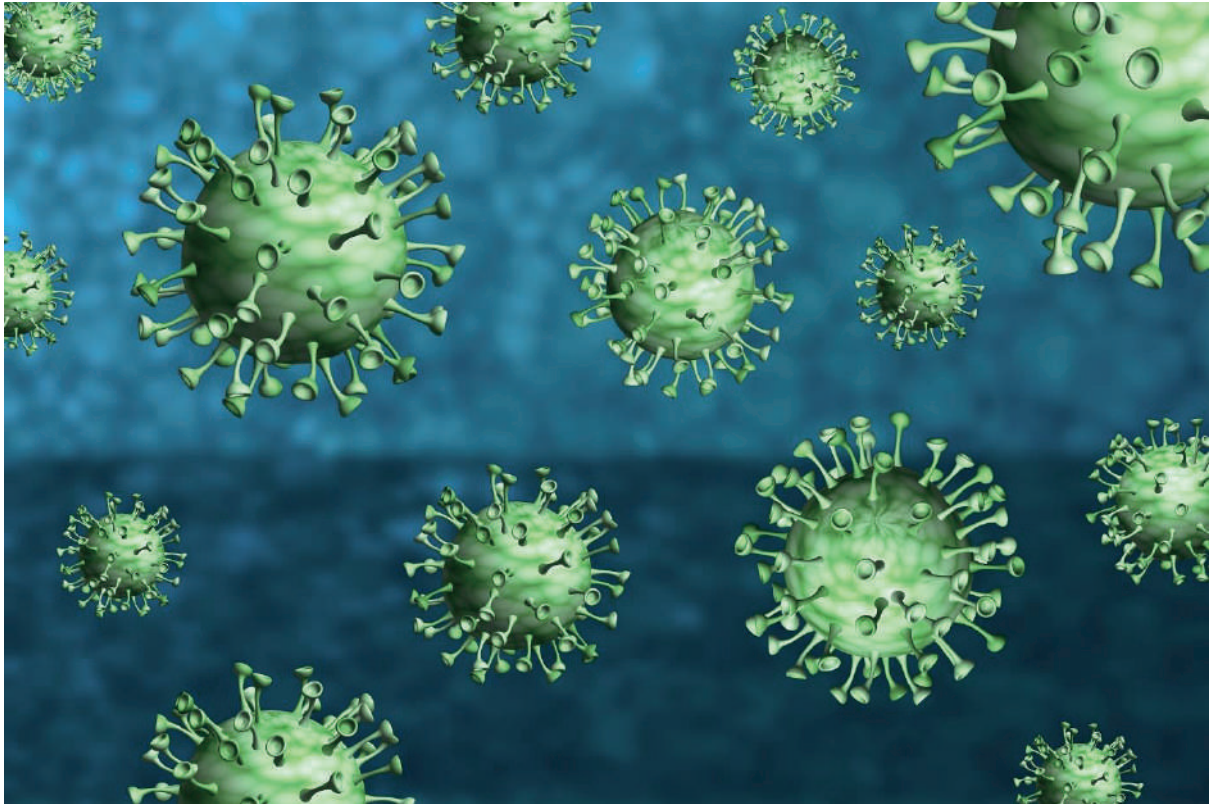


ก. สิงโตไล่จับควายป่า

ข. งูกำลังกินกบ

ภาพที่ 4 การล่าเหยื่อ

ภาพที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้



ภาพไวรัสโคโรนา 2019

ที่มา : Thiago Lazarino จาก Pixabay

ใบงาน

เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

ใบกิจกรรมที่ 1 สายใยอาหารประกอบด้วยอะไร

จุดประสงค์

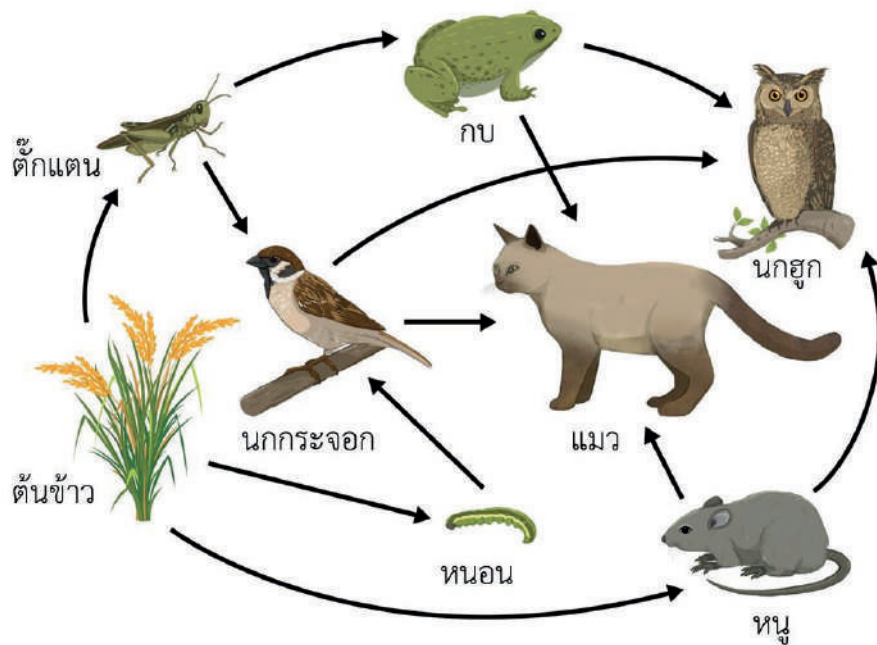
1. วิเคราะห์โซ่อาหารที่ประกอบเป็นสายใยอาหาร
2. คาดคะเนผลกระทบที่เกิดขึ้นในสายใยอาหารเมื่อสิ่งมีชีวิตบางชนิดลดจำนวนลง

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตภาพสายใยอาหารในระบบนิเวศแห่งหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยสิ่งมีชีวิต 8 ชนิด



ภาพสายใยอาหารในระบบนิเวศแห่งหนึ่ง

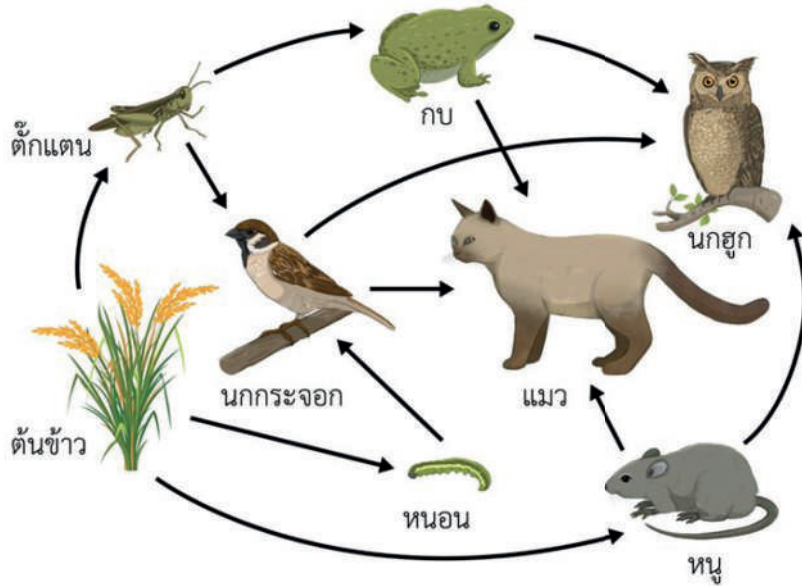
2. ร่วมกันวิเคราะห์และเขียนโซ่อาหารให้ได้มากที่สุด บันทึกผลในใบงานที่ 1
3. ตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงานที่ 1

ใบงานที่ 1 สายใยอาหารประกอบด้วยอะไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนวิเคราะห์สายใยอาหารและเขียนโซ่อาหารให้ได้มากที่สุด แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม



ภาพสายใยอาหารในระบบนิเวศแห่งหนึ่ง

สายใยอาหารนี้ประกอบด้วยโซ่อาหารดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่งมีชีวิตเริ่มต้นในสายใยอาหารนี้เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดใด และมีบทบาทอย่างไรในระบบนิเวศ

.....

.....

2. ถ้าไม่มีต้นข้าวในสายใยอาหารนี้จะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. ถ้าตัดต้นมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2 สร้างแบบจำลองสายใยอาหารได้อย่างไร

จุดประสงค์

สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์

ในระบบนิเวศนาข้าวแห่งหนึ่งพบสิ่งมีชีวิตอยู่ร่วมกันหลายชนิด ซึ่งมีความสัมพันธ์กันโดยมีการกินเป็นอาหารดังนี้

- หนอนห่อใบข้าวกินใบข้าว
- เพลี้ยกระโดดดูดของเหลวจากท่อน้ำและท่ออาหารของต้นข้าว
- แมลงปอกินหนอนห่อใบข้าวและเพลี้ยกระโดด
- กบกินแมลงปอ ตัวงดิน และแมลงข้างปีกใส
- ปลากินไรน้ำ
- นกกระยางกินปลา ปูนา และกบ
- ไรน้ำกินสาหร่าย
- ตัวงดินกินเพลี้ยกระโดดและหนอนห่อใบข้าว
- แมลงข้างปีกใสกินหนอนห่อใบข้าว
- ปูนากินต้นข้าว สาหร่าย และปลา

ให้นำข้อมูลการกินกันเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตมาเขียนเป็นสายใยอาหาร บันทึกผลในใบงานที่ 2

2. ตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงานที่ 2

ใบงานที่ 2 สร้างแบบจำลองสายใยอาหารได้อย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนสร้างแบบจำลองสายใยอาหารในระบบนิเวศนาข้าว แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

แบบจำลองสายใยอาหารในระบบนิเวศนาข้าว

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนสร้างสายใยอาหารได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. สิ่งมีชีวิตที่เริ่มต้นในสายใยอาหารคือสิ่งมีชีวิตชนิดใด และมีบทบาทอย่างไร

.....

.....

3. สิ่งมีชีวิตชนิดใดกินพืชเป็นอาหารเท่านั้น และมีบทบาทอย่างไรในระบบนิเวศ

.....

.....

4. สิ่งมีชีวิตชนิดใดกินสัตว์เป็นอาหารเท่านั้น บอกมา 3 ชนิด

.....

.....

5. สิ่งมีชีวิตชนิดใดกินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร

.....

.....

6. กิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

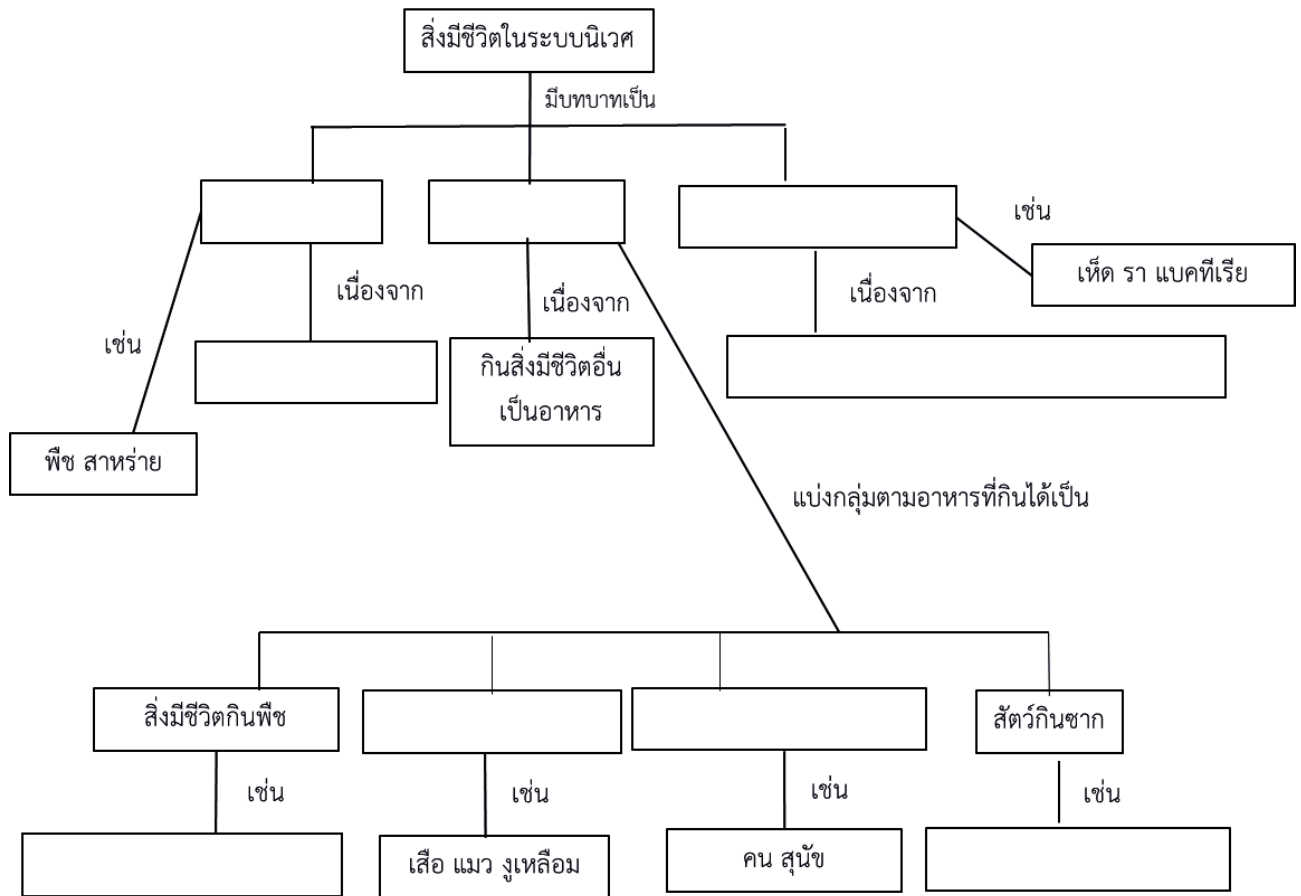
.....

ใบงานที่ 3 แผนผังสรุปบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศในด้านการถ่ายทอดพลังงาน

คำชี้แจง

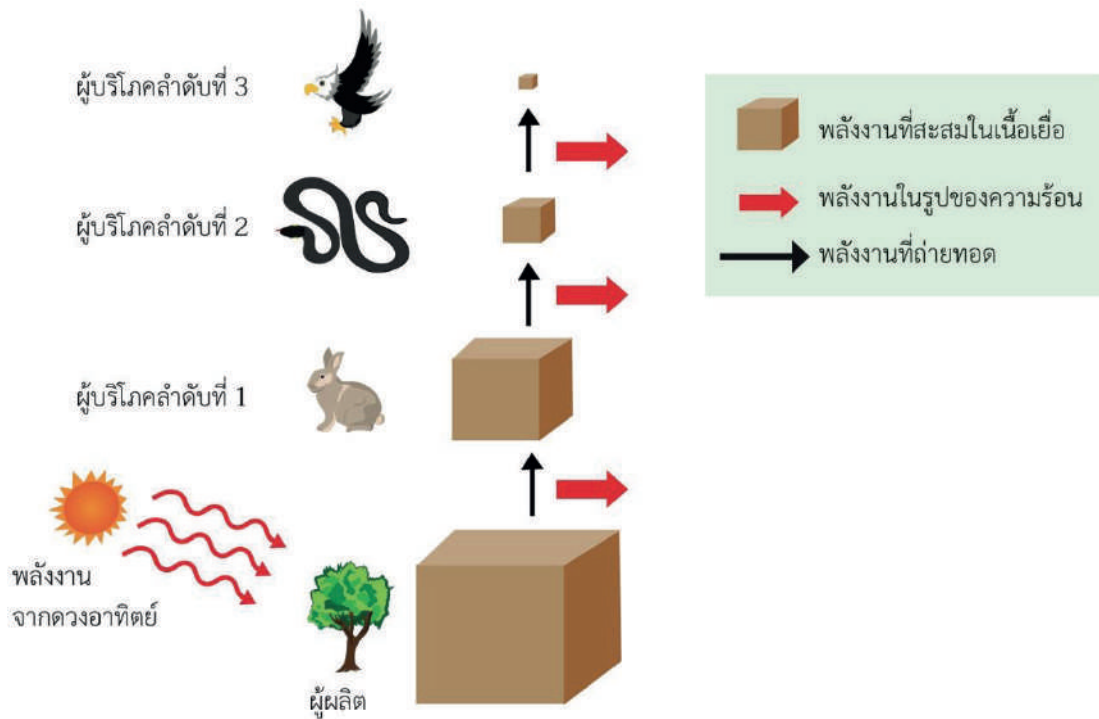
ให้นักเรียนเขียนแผนผังสรุปบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศโดยเขียนคำหรือข้อความลงในกรอบสี่เหลี่ยม

แผนผังสรุปบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ



ใบความรู้ที่ 1 การถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศ

ภายในระบบนิเวศจะมีการถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิต โดยพลังงานที่ถ่ายทอดไปนี้จะลดลงไปเรื่อย ๆ จากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับถัดไปตามลำดับขั้นของการบริโภค เนื่องจากผู้บริโภคมกินผู้ผลิตได้เพียงบางส่วน เช่น วัวกินหญ้าได้เพียงส่วนของลำต้นและใบ แต่ไม่สามารถกินส่วนของรากได้ ส่วนที่กินได้นั้นผู้บริโภคจะนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และเผาผลาญเพื่อผลิตพลังงานสำหรับใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหว การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ และพลังงานอีกส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปในรูปของความร้อน

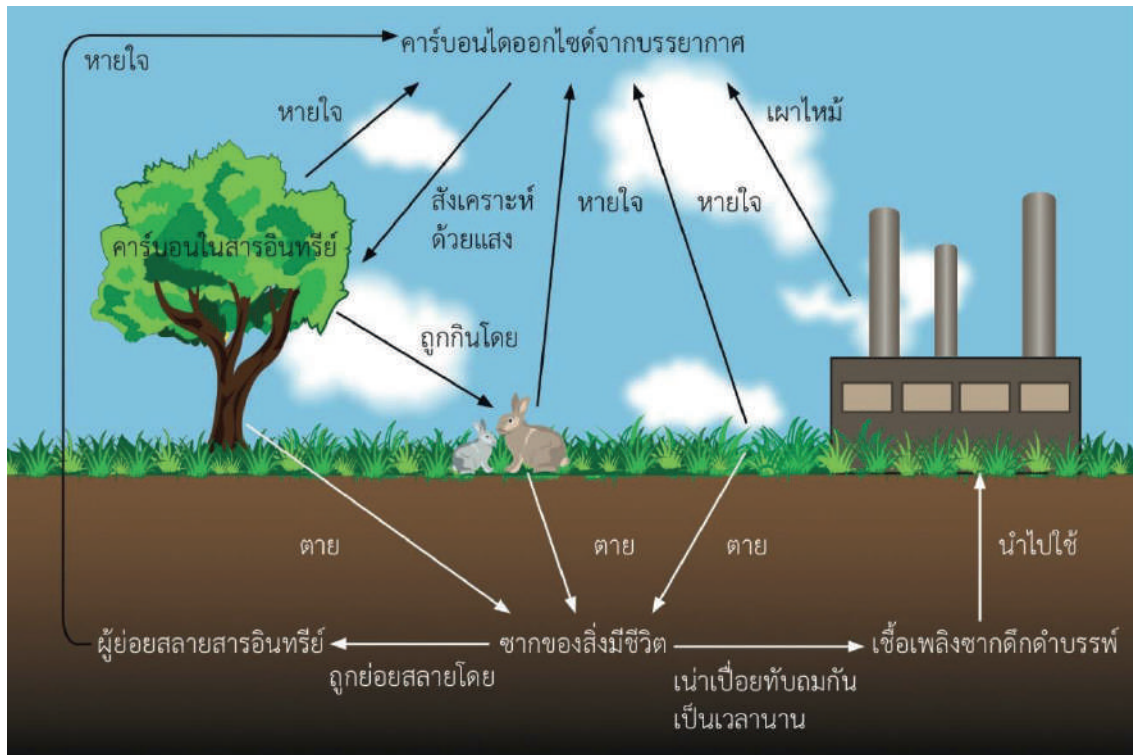


ภาพที่ 1 การถ่ายทอดพลังงานตามลำดับขั้นของการบริโภค

ผู้ผลิตใช้พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อสร้างอาหารที่มีพลังงานซึ่งสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของผู้ผลิต เมื่อผู้บริโภคลำดับที่ 1 กินผู้ผลิตก็จะได้รับพลังงานบางส่วนจากผู้ผลิตและนำพลังงานที่ได้รับบางส่วนไปสะสมในเนื้อเยื่อของตนเอง เพราะพลังงานส่วนใหญ่จะสูญเสียไปกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของร่างกาย เมื่อผู้บริโภคลำดับที่ 2 มากินผู้บริโภคลำดับที่ 1 และผู้บริโภคลำดับที่ 3 มากินผู้บริโภคลำดับที่ 2 ก็จะมีการนำพลังงานส่วนหนึ่งไปใช้ในการกิจกรรมของร่างกาย และเหลือพลังงานที่จะไปสะสมในเนื้อเยื่อของผู้บริโภคเพียงส่วนหนึ่ง ทำให้ปริมาณพลังงานที่สะสมในเนื้อเยื่อของผู้บริโภคแต่ละลำดับขั้นของการบริโภคลดลงไปเรื่อย ๆ ด้วยเหตุนี้ผู้บริโภคในแต่ละลำดับขั้น จำเป็นต้องกินสิ่งมีชีวิตในลำดับขั้นที่ต่ำกว่าเป็นอาหารในปริมาณที่มากเพียงพอจึงจะสามารถดำรงชีวิตและทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ ดังภาพที่ 1

ใบความรู้ที่ 2 วัฏจักรคาร์บอน

ภายในระบบนิเวศจะมีการหมุนเวียนของสารเกิดขึ้นควบคู่กับการถ่ายทอดพลังงาน ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญในการทำให้เกิดการหมุนเวียนของสารเป็นวัฏจักรได้ เช่น วัฏจักรคาร์บอน



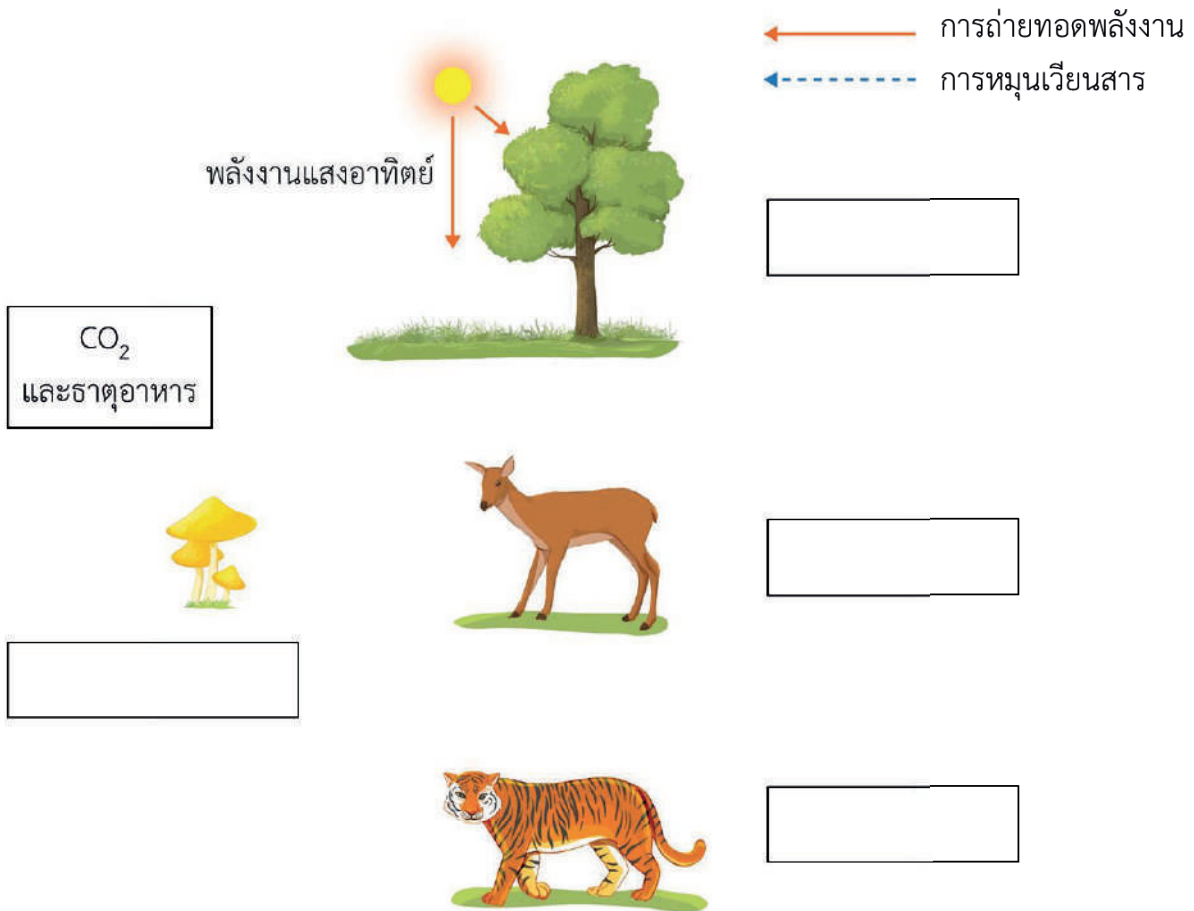
ภาพที่ 1 วัฏจักรคาร์บอน

พืชใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อสร้างสารประกอบอินทรีย์ซึ่งมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน เก็บไว้ในส่วนต่าง ๆ ของพืช เมื่อสิ่งมีชีวิตอื่นมากินพืช สารประกอบอินทรีย์ที่มีคาร์บอนนี้จะถูกถ่ายทอดไปตามลำดับขั้นของการบริโภค หลังจากสิ่งมีชีวิตตายลงบางส่วนจะถูกย่อยสลายโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ส่วนที่ไม่ถูกย่อยสลายจะทับถมกันเป็นเวลานานภายใต้สภาวะที่เหมาะสม และเปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น ถ่านหิน ปิโตรเลียม เป็นต้น การหายใจของสิ่งมีชีวิตและการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กลับคืนสู่บรรยากาศ ซึ่งพืชจะนำไปใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง จึงเกิดการหมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักร ดังภาพที่ 1 นอกจากนี้วัฏจักรคาร์บอนแล้ว ยังมีวัฏจักรสารที่สำคัญ อื่นหลายวัฏจักร เช่น วัฏจักรน้ำ วัฏจักรไนโตรเจน วัฏจักรฟอสฟอรัส

ใบงานที่ 4 ความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานกับการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

คำชี้แจง

จงเขียนบทบาทของสิ่งมีชีวิตลงใน และเขียนลูกศรเส้นทึบแสดงทิศทางการถ่ายทอดพลังงาน และลูกศรเส้นประแสดงการหมุนเวียนสารลงในภาพ



ภาพที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้



ภาพ เห็ดขึ้นบนขอนไม้

ที่มา : adege จาก Pixabay



ภาพราขึ้นบนฝักข้าวโพด



ภาพ ราขึ้นบนมะเขือเทศ

ที่มา : Gábor Adony จาก Pixabay

ใบงาน

เรื่อง การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

ใบกิจกรรมที่ 1 การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

จุดประสงค์

แสดงบทบาทสมมติและอธิบายการสะสมสารพิษของสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร

วัสดุและอุปกรณ์

1. ลูกปัดสีเขียว และลูกปัดสีแดงสีละ 40 เม็ด
2. ถังพลาสติก 1 ใบ
3. แก้วพลาสติกขนาดเล็ก 4 ใบ
4. แก้วพลาสติกขนาดกลาง 2 ใบ
5. แก้วพลาสติกขนาดใหญ่ 1 ใบ

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

สถานการณ์

แม่น้ำสายหนึ่งมีการปนเปื้อนของสารดีดีที (Dichlorodiphenyltrichloroethane, DDT) ซึ่งเป็นสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและเข้าไปสะสมอยู่ในเซลล์ของสาหร่ายที่อยู่ในแหล่งน้ำสาหร่ายเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของปลาชิว และปลาชิวเป็นอาหารของลูกปลาช้อน นอกจากนี้ยังมีนกยางที่กินลูกปลาช้อนเป็นอาหารอาศัยอยู่ในแม่น้ำแห่งนี้ด้วย ให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองการสะสมของสารดีดีทีในสิ่งมีชีวิตของโซ่อาหารนี้ โดยใช้ข้อมูลการบริโภคด้านล่าง

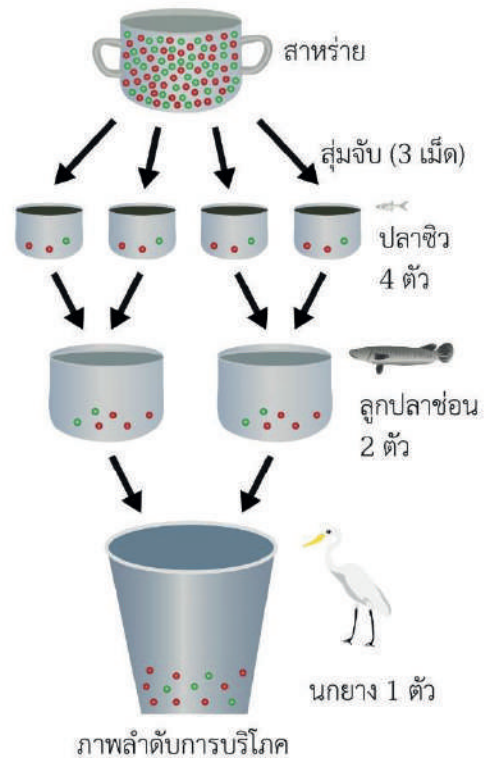
ข้อมูลการบริโภค	ปลาชิวแต่ละตัวกินสาหร่าย ครั้งละ 3 เซลล์	ลูกปลาช้อนแต่ละตัว กินปลาชิวครั้งละ 2 ตัว	นกยางแต่ละตัวกิน ลูกปลาช้อนครั้งละ 2 ตัว
			

2. เขียนโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำนี้
3. แสดงบทบาทสมมติโดยให้นักเรียน 4 คน เป็นปลาชิว 4 ตัว นักเรียน 2 คน เป็นลูกปลาช้อน 2 ตัว และนักเรียนอีก 1 คน เป็นนกยาง 1 ตัว โดยกำหนดให้

ลูกปัดสีเขียว	แทน	เซลล์สาหร่ายที่ไม่มีสารดีดีที
ลูกปัดสีแดง	แทน	เซลล์สาหร่ายที่มีสารดีดีที
แก้วพลาสติกขนาดเล็ก	แทน	ปลาชิว
แก้วพลาสติกขนาดกลาง	แทน	ลูกปลาช่อน
แก้วพลาสติกขนาดใหญ่	แทน	นกยาง

4. ทำกิจกรรมตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1) นำลูกปัดสีเขียว 40 เม็ดและลูกปัดสีแดง 40 เม็ด
เทรวมกันในถังพลาสติก
- 2) นักเรียนที่ได้รับบทบาทเป็นปลาชิวไปกินสาหร่าย
3 เซลล์ โดยสุ่มหยิบลูกปัดออกมาจากถังพลาสติก
3 เม็ด ใส่ลงในแก้วพลาสติกขนาดเล็ก บันทึก
จำนวนและสีของลูกปัดที่หยิบได้
- 3) นักเรียนที่ได้รับบทบาทเป็นลูกปลาช่อนไปกิน
ปลาชิว 2 ตัว โดยเทลูกปัดจากแก้วพลาสติก
ขนาดเล็ก 2 ใบ ลงในแก้วพลาสติกขนาดกลาง
บันทึกจำนวนและสีของลูกปัดที่ได้
- 4) นักเรียนที่ได้รับบทบาทเป็นนกยางไปกิน
ลูกปลาช่อน 2 ตัว โดยเทลูกปัดจากแก้วพลาสติก
ขนาดกลาง 2 ใบลงในแก้วพลาสติกขนาดใหญ่
บันทึกจำนวนและสีของลูกปัดที่ได้
- 5) ทำซ้ำตามข้อ 1) – 4) ให้ครบ 3 รอบ



5. รวบรวมข้อมูล หาค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตต่อหนึ่งตัวในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภค
และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการสะสมสารพิษของสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหารจากการแสดงบทบาทสมมติ บันทึก
ผลลงในใบงานที่ 1
6. นำเสนอผลการทำกิจกรรมบทบาทสมมติและตอบคำถามในใบงานที่ 1
7. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาเพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 1 การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต แล้วตอบคำถามลงในใบงานที่ 1

ใบงานที่ 1 การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลและหาค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภคในตาราง และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงข้อมูลและค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภค

สิ่งมีชีวิต	จำนวนเม็ดของลูกปัดสีแดง (สารพิษ) ที่หยิบได้												ค่าเฉลี่ยสารพิษสะสมจากการหยิบลูกปัดทั้ง 3 รอบ
	รอบที่ 1				รอบที่ 2				รอบที่ 3				
	ตัวที่				ตัวที่				ตัวที่				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
ปลาชีว													
เฉลี่ย													

สิ่งมีชีวิต	จำนวนเม็ดของลูกปัดสีแดง (สารพิษ) ที่หยิบได้						ค่าเฉลี่ยสารพิษสะสมจากการหยิบลูกปัดทั้ง 3 รอบ
	รอบที่ 1		รอบที่ 2		รอบที่ 3		
	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	
ลูกปลาช่อน							
เฉลี่ย							

สิ่งมีชีวิต	จำนวนเม็ดของลูกปัดสีแดง (สารพิษ) ที่หยิบได้			ค่าเฉลี่ยสารพิษสะสมจากการหยิบลูกปัดทั้ง 3 รอบ
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	
	ตัวที่ 1	ตัวที่ 1	ตัวที่ 1	
นกยาง				
เฉลี่ย				

คำถามท้ายกิจกรรม

1. โข่อาหารจากสถานการณ์นี้เป็นอย่างไร และสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีบทบาทอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. สารพิษในระบบนิเวศเริ่มต้นสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตชนิดใดเป็นลำดับแรก

.....

3. ในลำดับของโซ่อาหาร สิ่งมีชีวิตใดสะสมสารพิษมากที่สุด เพราะเหตุใด

.....

.....

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

คำถามหลังจากการศึกษาใบความรู้ เรื่อง การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

1. เหตุใดผู้บริโภคลำดับที่สูงกว่าจึงมีปริมาณสารพิษสะสมในร่างกายมากกว่าผู้บริโภคลำดับที่ต่ำกว่า

.....

.....

.....

.....

2. ปริมาณพลังงานที่ถ่ายทอดไปตามลำดับขั้นของการบริโภคแตกต่างจากปริมาณสารพิษที่สะสมในโซ่อาหารหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

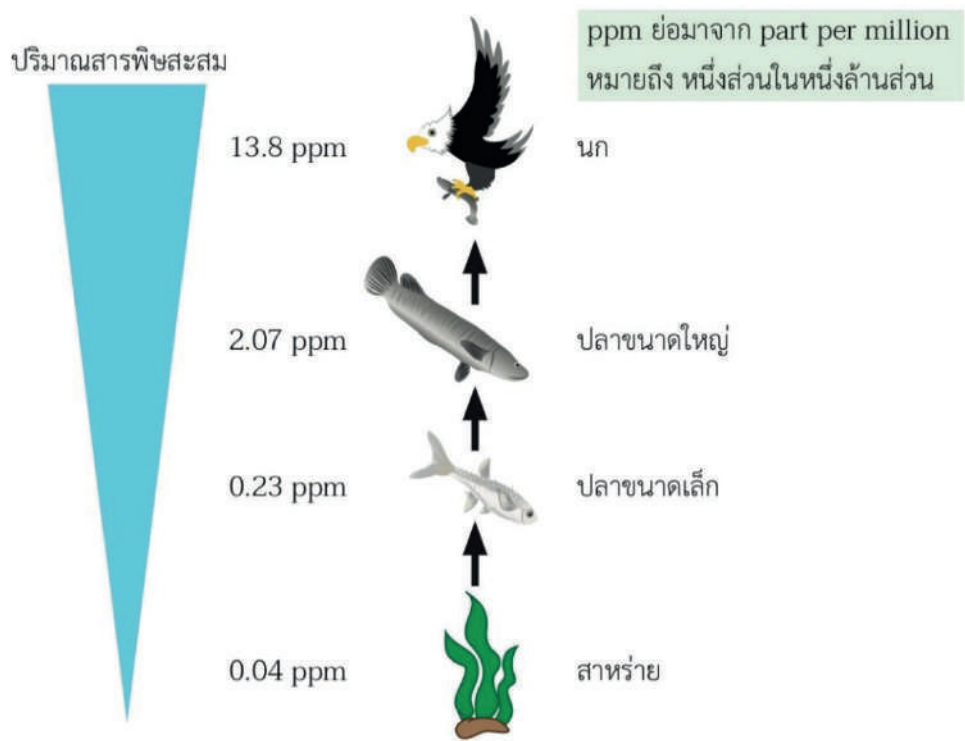
.....

.....

ใบความรู้ที่ 1 การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

ปริมาณสารพิษจะสะสมในสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นของการบริโภค เนื่องจากผู้บริโภคลำดับที่สูงกว่าจะกินผู้ผลิต หรือผู้บริโภคลำดับต่ำกว่าในปริมาณมาก เพื่อให้ได้รับพลังงานเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต สารพิษที่สะสมจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และถ้าสารพิษสะสมในสิ่งมีชีวิตในปริมาณมากจนทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นตายลง จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ในระบบนิเวศและอาจทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลได้

ในระบบนิเวศที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีสารเคมีที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำและสะสมในสาหร่ายปริมาณหนึ่ง เมื่อสัตว์ต่าง ๆ มีการกินกันเป็นทอด ๆ ปริมาณสารเคมีที่จะสะสมในปลาขนาดเล็ก ปลาขนาดใหญ่และนกมากขึ้นตามลำดับ ดังภาพที่ 1 โดยนกซึ่งเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้ายจะมีการสะสมสารเคมีที่มากที่สุด



ภาพที่ 1 การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

ถ้ามีการสะสมสารเคมีที่ในปลาขนาดเล็กของโซ่อาหารนี้ในปริมาณที่เป็นอันตราย จนทำให้ปลาขนาดเล็กตายลงเป็นจำนวนมากอาจส่งผลให้ปลาขนาดใหญ่ขาดแคลนอาหาร ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลได้นอกจากสารเคมีที่แล้ว ยังมีสารเคมีอีกหลายชนิดที่เป็นอันตรายและสามารถสะสมได้ในสิ่งมีชีวิต เช่น ตะกั่ว แคดเมียม ปรอท ดังนั้นการใช้สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันควรคำนึงถึงความปลอดภัยและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับระบบนิเวศ รวมถึงมนุษย์ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้ายในระบบนิเวศ มนุษย์จึงมีโอกาสได้รับสารพิษสะสมอยู่ในร่างกายเป็นปริมาณมาก

ใบกิจกรรมที่ 2 เราจะดูแลรักษาระบบนิเวศในท้องถิ่นได้อย่างไร

จุดประสงค์

นำเสนอแนวทางการดูแลรักษาระบบนิเวศในท้องถิ่น

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์และเขียนโซ่อาหารจากสถานการณ์

สถานการณ์

พื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดหนึ่งมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อเนื่องเป็นเวลานาน ในช่วงแรกของการปลูกข้าวได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นและมีค่าใช้จ่ายในการกำจัดศัตรูพืชน้อย ต่อมาไม่นานพบว่าเกิดการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล นักวิชาการเกษตรพบว่าสาเหตุของการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเกิดจากการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งส่งผลกระทบต่อจำนวนประชากรของศัตรูตามธรรมชาติของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เช่น มวนเขียวดูดไข่ แมงมุมสุนัขป่า ลดลงเป็นจำนวนมาก เพราะขณะที่เกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและศัตรูตามธรรมชาติจะถูกทำลาย แต่สารเคมีเหล่านี้ไม่สามารถทำลายไข่ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ ทำให้ตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่มีโอกาสรอดชีวิต จึงส่งผลให้ข้าวเสียหายและได้ผลผลิตลดลง

2. ระบุปัญหาของระบบนิเวศที่เกิดขึ้น วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิต คน และสภาพทางกายภาพในนาข้าว บันทึกผล
3. ระดมความคิดและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาของระบบนิเวศในท้องถิ่น พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา

ใบงานที่ 2 เราจะดูแลรักษาระบบนิเวศในท้องถิ่นได้อย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนชื่ออาหารจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ชื่ออาหารที่พบในสถานการณ์เป็นดังนี้

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ระบุปัญหาของระบบนิเวศที่เกิดขึ้น วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิต

.....

.....

.....

2. แนวทางในการแก้ปัญหาทำได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. ในท้องถิ่นของนักเรียนประสบปัญหาเกี่ยวกับระบบนิเวศหรือไม่ มีแนวทางในการแก้ไขปัญหายังไง

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ภาพข่าวหุฉงลามเมนูอันตราย

ใบงาน

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

ใบกิจกรรมที่ 1 ชนิดของสิ่งมีชีวิตในแต่ละระบบนิเวศแตกต่างกันอย่างไร

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบความหลากหลายของชนิดของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่าง ๆ

วัสดุและอุปกรณ์

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านข้อมูลเกี่ยวกับระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าดิบเขา
2. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและระบุงค์ประกอบไม่มีชีวิตและองค์ประกอบที่มีชีวิตของระบบนิเวศทั้ง 3 แห่ง บันทึกผล
3. เปรียบเทียบจำนวนชนิดหรือความหลากหลายของชนิดพืช ในระบบนิเวศทั้ง 3 แห่ง บันทึกผล
4. ร่วมกันอภิปรายความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้น ๆ

ข้อมูลเกี่ยวกับป่าชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย

ป่าเบญจพรรณ เป็นป่าโปร่ง ผลัดใบในช่วงระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน พบในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดินเป็นดินร่วนปนทราย มีความชื้นในดินปานกลาง มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีประมาณ 1,400 มิลลิเมตร มักจะเกิดไฟป่าขึ้นทุกปี ป่าเบญจพรรณมีความหลากหลายของพืชทั้งไม้พุ่มและไม้ต้นทั้งหมดประมาณ 100-150 ชนิดต่อพื้นที่ 1 เฮกตาร์ (6.25 ไร่ หรือเท่ากับ 10,000 ตารางเมตร) พันธุ์ไม้ที่พบ เช่น สัก แดง ตะแบก ชิงชัน เสลา จิวป่า ตะเคียนหนู มะกอก ประดู่ป่า ไผ่รวก ไผ่ซาง ฯลฯ สัตว์ที่พบได้ในป่าเบญจพรรณมีหลายชนิด เช่น กวางป่า เก้ง กระตัง กระเจง หมี่ควาย หมูป่า ลิง ค่าง ชะนี ชะมด หมาใน หมาป่า นกเงือกสีน้ำตาล นกกก นกขุนทอง ไก่ป่า กบภูเขา กิ้งก่า ตะกวด ฯลฯ

ป่าเต็งรัง เป็นป่าโปร่งมากกว่าป่าเบญจพรรณ พื้นล่างมีหญ้าปกคลุมหนาแน่น ผลัดใบในช่วงระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน พบมากในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ สภาพแวดล้อมทั่วไปคล้ายป่าเบญจพรรณ มีดินเป็นลูกรัง มีหินและกรวดปะปนกับดินเหนียวหรือดินร่วนปนทราย ดินมีแร่ธาตุบางชนิดต่ำหรือสูงเกินไป มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีประมาณ 1,400 มิลลิเมตร ป่าเต็งรังมีความหลากหลายของพืชทั้งไม้พุ่มและไม้ต้นทั้งหมดไม่เกิน 100 ชนิดต่อพื้นที่ 1 เฮกตาร์ พันธุ์ไม้ที่พบ เช่น เต็ง รัง ยางกราด เหียง พลวง มะค่าแต้ กระโดน โมกใหญ่ อินทนิลบก สมอไทย ผักหวาน หญ้าเพ็ก ประดู่ป่า ฯลฯ สัตว์ที่พบได้ในป่าเต็งรังมีหลายชนิด เช่น เก้ง กระต่ายป่า สุนัขจิ้งจอก ตุ่น บ่าง กระรอกหลากสี กระแต งูจงอาง งูเห่า งูหลาม นกหัวขวานต่างแคะ ฯลฯ

ป่าดิบเขา เป็นป่าไม่ผลัดใบ มีเรือนยอดแน่นทึบ เขียวตลอดปี มีพันธุ์ไม้ที่มีความสูงหลายระดับ บริเวณลำต้นและกิ่งของต้นไม้มีมอสและเฟินเกาะเป็นจำนวนมาก พบได้ในพื้นที่บนภูเขา เช่น ดอยอินทนนท์ ดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ดอยภูคา จังหวัดน่าน เขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี ภูหลวง จังหวัดเลย เขาหลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีดินเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง มีอากาศเย็นตลอดทั้งปีและชุ่มชื้น มีฝนตกเป็นประจำ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีประมาณ 1,500-2,000 มิลลิเมตร ป่าดิบเขามีความหลากหลายของพืชทั้งไม้พุ่มและไม้ต้นทั้งหมดมากกว่า 400 ชนิด ต่อพื้นที่ 1 เฮกตาร์ พันธุ์ไม้ที่พบบ่อย เช่น ก่อเดือย ก่อหนาม มะขามป้อมดง จำปี จำปา มณฑาดอย สารภีดง เต่าร้างยักษ์ คือ กายอม ฯลฯ สัตว์ที่พบได้ในป่าดิบเขามีหลายชนิด เช่น กวางป่า หมูป่า เสียงผา กวางผา ลิงอ้ายเงี้ยว ลิ่นเล็ก พังพอนเหลือง หมูหริ่ง หมาหริ่ง หมีควาย เสือดาว นกเงือกคอแดง ไก่ฟ้าหลังขาว นกแว่นสีเทา นกขัติยา เต่าปูลู เต่าจัน กะท่าง อิงกรายตาขาว ฯลฯ

ใบงานที่ 1 ชนิดของสิ่งมีชีวิตในแต่ละระบบนิเวศแตกต่างกันอย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมในตาราง และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงข้อมูลองค์ประกอบของระบบนิเวศของป่าต่าง ๆ

ชนิดของระบบนิเวศ	องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต	องค์ประกอบที่มีชีวิต	จำนวนชนิดของพืช
ป่าเบญจพรรณ			
ป่าเต็งรัง			

ชนิดของระบบนิเวศ	องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต	องค์ประกอบที่มีชีวิต	จำนวนชนิดของพืช
ป่าดิบเขา			

ผลการอภิปรายความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. เพราะเหตุใดจำนวนชนิดของพืชแต่ละระบบนิเวศจึงมีความแตกต่างกัน

.....

.....

.....

.....

4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

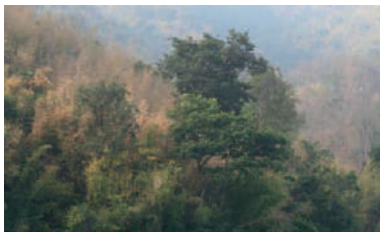
ใบความรู้ที่ 1 ความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายทางชีวภาพ คือ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ที่อยู่ในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง หรือในระบบนิเวศใดบริเวณหนึ่ง ซึ่งวัดได้จากความแตกต่างของจำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศนั้น

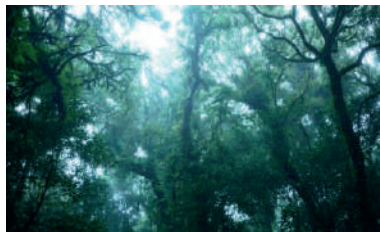
นักวิทยาศาสตร์ได้แบ่งความหลากหลายทางชีวภาพ ออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ความหลากหลายของระบบนิเวศ

โลกของเรามีระบบนิเวศหลากหลาย เช่น ระบบนิเวศป่าไม้ ระบบนิเวศทะเลทราย ระบบนิเวศทะเล ระบบนิเวศแต่ละระบบนิเวศมีองค์ประกอบแตกต่างกัน เช่น ระบบนิเวศป่าดิบเขาเป็นระบบนิเวศที่มีดินเป็นดินร่วนปนทรายแฉะ มีความชื้นสูง อากาศหนาวเย็น และมีฝนตกเป็นประจำ ส่วนระบบนิเวศทะเลทรายที่มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นทราย อุณหภูมิจะสูงมากในช่วงเวลากลางวันและลดต่ำลงอย่างรวดเร็วในช่วงเวลากลางคืน ความชื้นน้อยและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีน้อย ทำให้มีจำนวนชนิดของพืชที่พบในทะเลทรายมีน้อย ส่วนใหญ่จะเป็นพืชที่มีการปรับตัวเพื่อลดการสูญเสียน้ำได้ดี เช่น กระบองเพชร ปาล์ม หญ้า การที่แต่ละระบบนิเวศมีองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตและองค์ประกอบที่มีชีวิตแตกต่างกัน ทำให้มีระบบนิเวศหลายแบบซึ่งแต่ละระบบนิเวศมีลักษณะเฉพาะ และมีความแตกต่างไปจากระบบนิเวศอื่น ๆ เกิดเป็น **ความหลากหลายของระบบนิเวศ (ecosystem diversity)** ดังภาพที่ 1



ก. ป่าเบญจพรรณ



ข. ป่าดิบเขา

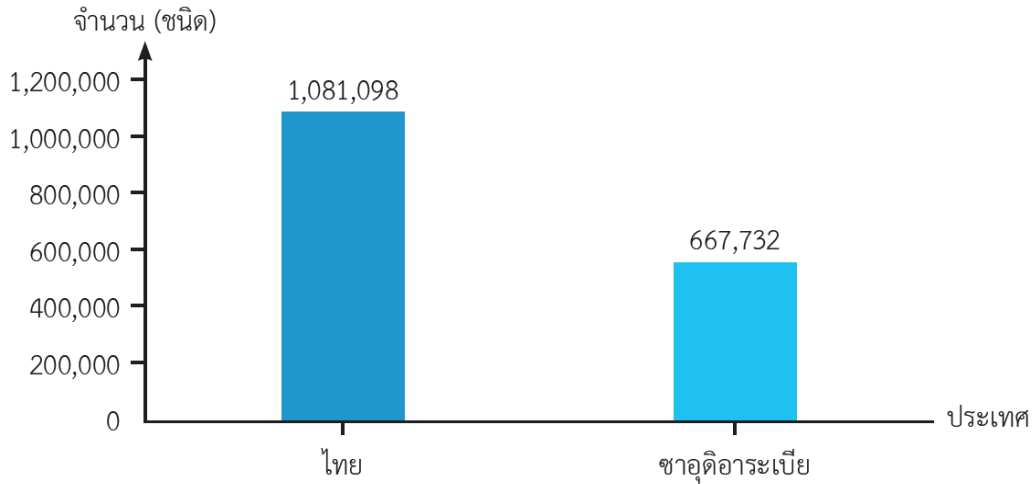


ค. ทะเลทราย

ภาพที่ 1 ความหลากหลายของระบบนิเวศ

2. ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต

นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาและรายงานจำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตที่พบในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ซึ่งแต่ละพื้นที่บนโลกอาจมีจำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตแตกต่างกันไป เช่น จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตในประเทศไทย และประเทศซาอุดีอาระเบียในปี พ.ศ. 2562 ดังภาพที่ 2



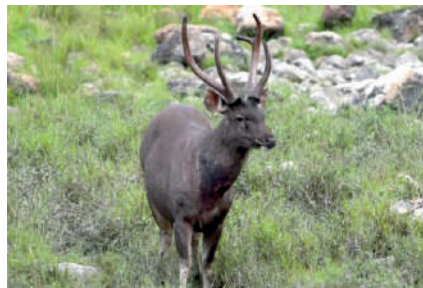
ภาพที่ 2 แผนภูมิเปรียบเทียบจำนวนชนิดสิ่งมีชีวิตที่พบในประเทศไทย (พื้นที่ 513,120 ตารางกิโลเมตร) และ ประเทศชาวดิอาระเบีย (พื้นที่ 2,149,690 ตารางกิโลเมตร)

ที่มา : Global biodiversity information facility, 2562

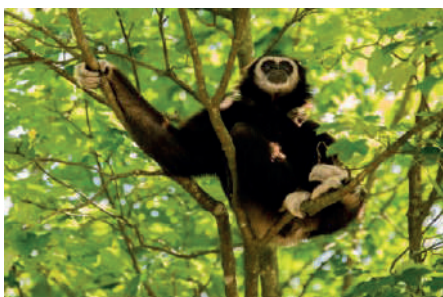
ประเทศไทยมีระบบนิเวศที่หลากหลาย เช่น ป่าดิบเขา ป่าดิบชื้น ป่าเบญจพรรณ ป่าชายเลน ทะเล แม่น้ำ ส่วนประเทศชาวดิอาระเบียมีระบบนิเวศส่วนใหญ่เป็นทะเลทราย จึงทำให้จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตที่พบในประเทศไทยมีมากกว่าประเทศชาวดิอาระเบีย ทั้งที่ประเทศไทยมีพื้นที่น้อยกว่าประเทศชาวดิอาระเบียถึง 4 เท่า การที่สิ่งมีชีวิตแต่ละแห่งบนโลกมีหลายชนิดเช่นนี้ทำให้เกิด ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต (species diversity) ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับ การสำรวจพบสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่และการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตัวอย่างของความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต เช่น ยางนา กวางป่า ชะนีมือขาว ปลาตีน ดังภาพที่ 3



ก. ยางนา



ข. กวางป่า



ค. ชะนีมือขาว



ง.ปลาตีน

ภาพที่ 3 ความหลากหลายของชนิดของสิ่งมีชีวิต

3. ความหลากหลายทางพันธุกรรม

สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันถึงแม้ว่าจะมีลักษณะโดยรวมคล้ายกัน แต่ยังมีรายละเอียดของลักษณะที่แตกต่างกัน เนื่องจากมีหน่วยพันธุกรรมหรือยีนที่แตกต่างกัน ความหลากหลายของหน่วยพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตนี้ทำให้เกิด ความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity) ตัวอย่างเช่น สุนัขสายพันธุ์ต่าง ๆ เช่น สายพันธุ์อิงลิช บูลดีอก สายพันธุ์ลาบราดอร์ รีทรีฟเวอร์ สายพันธุ์บาสเซต ฮาวด์ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ความหลากหลายทางพันธุกรรม

ความหลากหลายทั้ง 3 ระดับนี้ มีความสัมพันธ์กันและไม่สามารถแยกออกจากกันได้ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในความหลากหลายระดับใดระดับหนึ่ง จะส่งผลต่อความหลากหลายระดับอื่นในระบบนิเวศด้วย

ใบกิจกรรมที่ 2 ความหลากหลายทางชีวภาพเกี่ยวข้องกับการรักษาสมดุลของระบบนิเวศอย่างไร

จุดประสงค์

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในสายใยอาหาร และอธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ

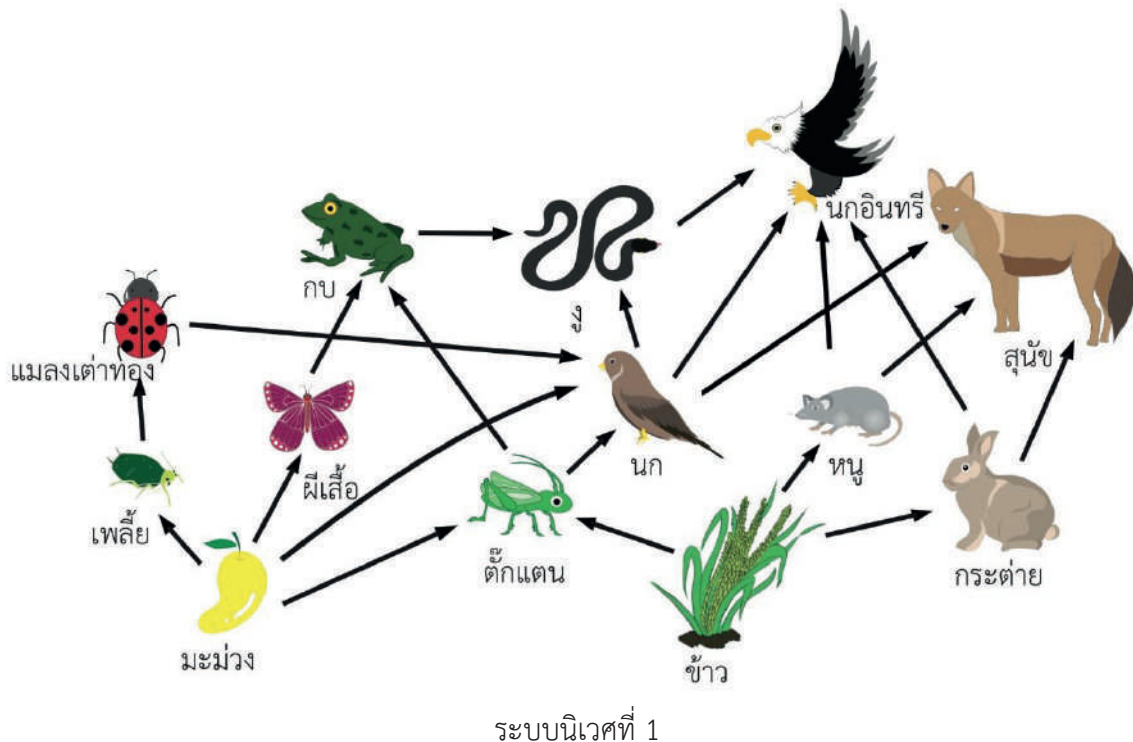
วัสดุและอุปกรณ์

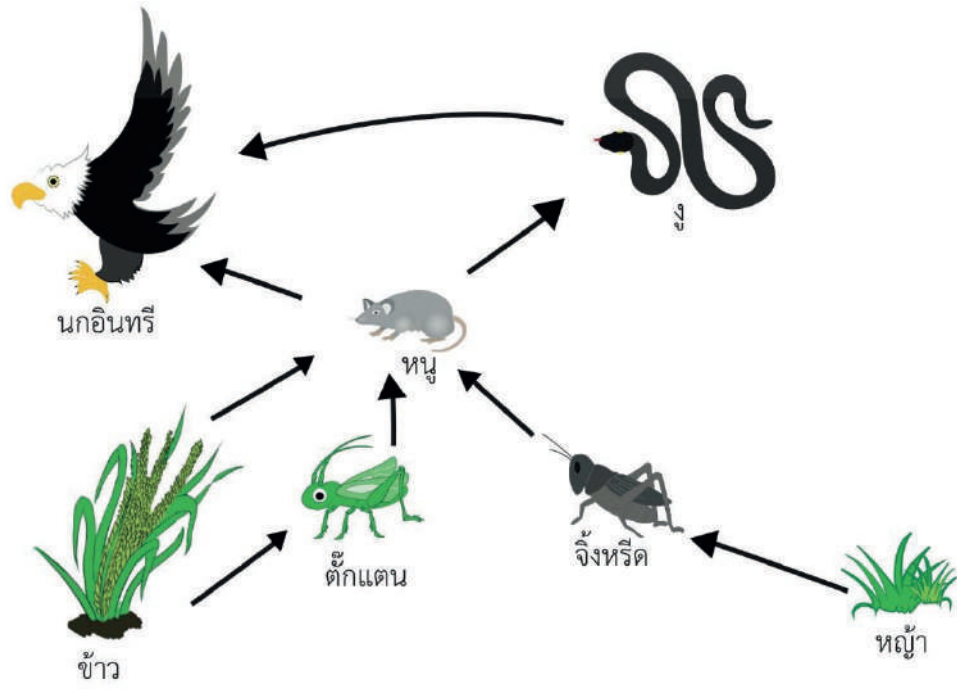
วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ สังเกตสายใยอาหารในระบบนิเวศทั้ง 2 ระบบนิเวศ แล้วเปรียบเทียบจำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในสายใยอาหาร บันทึกผล
2. ร่วมกันอภิปรายและวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหมดในสายใยอาหารและการรักษาสมดุลของระบบนิเวศเมื่อสูญหายไปจากระบบนิเวศทั้ง 2 ระบบนิเวศ บันทึกผล

สถานการณ์

ในระบบนิเวศ 2 ระบบนิเวศ มีสายใยอาหารดังภาพ ในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร มีหนูมากินผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น เกษตรกรจึงลดจำนวนประชากรหนูโดยใช้ยาเบื่อหนู





ระบบนิเวศที่ 2

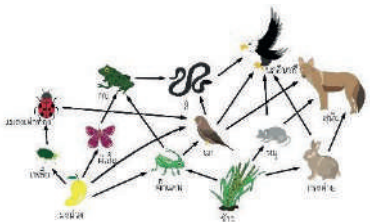
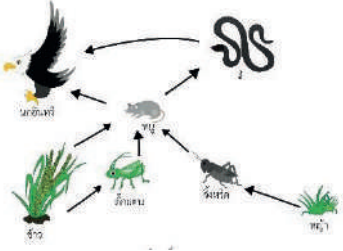
ใบงานที่ 2 ชนิดของสิ่งมีชีวิตในแต่ละระบบนิเวศแตกต่างกันอย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในตาราง และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงจำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตในสายใยอาหารและผลกระทบต่อเมื่อสูญหายไปจากระบบนิเวศ

ชนิดของระบบนิเวศ	จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิต	ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตเมื่อสูญหายไปจากระบบนิเวศ
 <p style="text-align: center;">ระบบนิเวศที่ 1</p>		
 <p style="text-align: center;">ระบบนิเวศที่ 2</p>		

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ในแต่ละระบบนิเวศมีจำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

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

2. เมื่อหนูหายไป สายใยอาหารในแต่ละระบบนิเวศมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

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

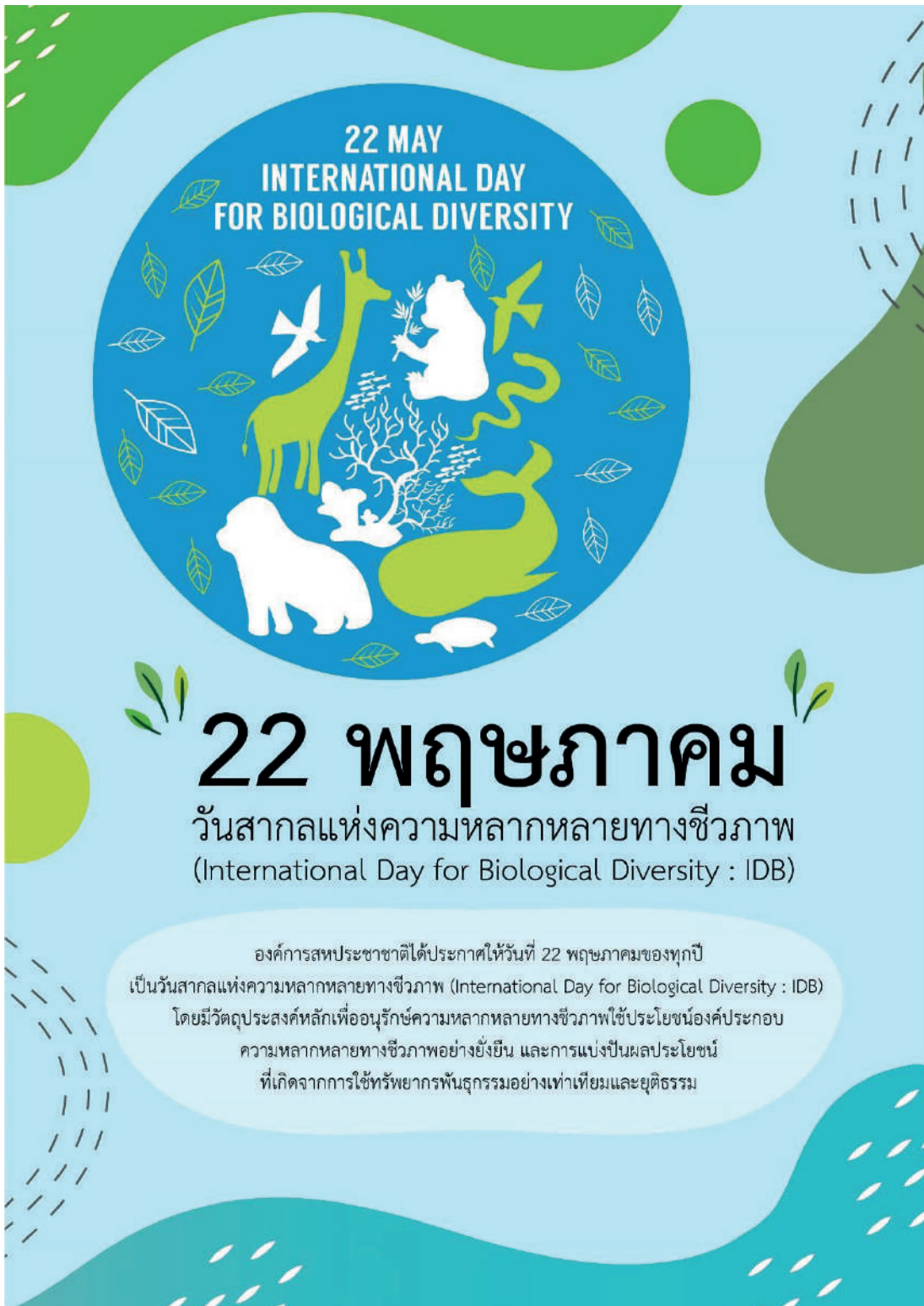
3. เมื่อหนูหายไป สายใยอาหารในระบบนิเวศใดสามารถเข้าสู่สมดุลได้เร็วกว่ากัน เพราะเหตุใด

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

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

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

ภาพที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้



ภาพวันสากลแห่งความหลากหลายทางชีวภาพ



ภาพระบบนิเวศทะเลทราย

ที่มา : David Mark จาก Pixabay



ภาพระบบนิเวศป่าดิบชื้น

ใบงาน

เรื่อง การดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ

ใบกิจกรรมที่ 1 เราจะร่วมกันดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่ต่อไปได้อย่างไร

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ระบุปัญหาและสาเหตุการลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. ระดมความคิดและนำเสนอแนวทางการดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์เกี่ยวกับการลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพที่กำหนดให้กลุ่มละ 1 เรื่อง แล้วระดมความคิดเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ในประเด็นต่อไปนี้ (นักเรียนอาจสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมถ้าข้อมูลในสถานการณ์มีไม่เพียงพอ)
 - ระบุปัญหาที่พบ
 - สาเหตุของปัญหา
 - ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ
 - แนวทางการแก้ปัญหา
2. นำเสนอผลการทำกิจกรรมโดยใช้วิธีการที่เหมาะสม

สถานการณ์ที่ 1

ขยะพลาสติกจากน้ำมือมนุษย์ ภัยร้ายของสัตว์ทะเล

ข่าวการจากไปของพะยูนมาเรียมคงสร้างความเศร้าเสียใจให้กับแฟนคลับของน้องไม่น้อย แต่ที่น่าเศร้ายิ่งไปกว่านั้นคือ การพบขยะพลาสติกชิ้นเล็กๆ หลายชิ้นในลำไส้ของมาเรียม โดยขยะพวกนี้เข้าไปอุดตันในกระเพาะอาหารจนเกิดอาการอักเสบ สุดท้ายลูกกลมจมนติดเชื่อในกระแสเลือด ทำให้เราสูญเสียสัตว์ทะเลไปอีกหนึ่งตัว

กรณีของมาเรียมไม่ใช่ครั้งแรกที่ขยะพลาสติกที่เกิดจากน้ำมือของมนุษย์เป็นสาเหตุให้สัตว์ทะเลที่ไม่รู้อิโหน่อีต้องมาจบชีวิต เมื่อปีที่แล้ววาฬนาร์รองที่มาเกยตื้นที่จังหวัดสงขลา ก็พบพลาสติกในกระเพาะอาหารถึง 8 กิโลกรัม ถัดมาเมื่อต้นปีที่ผ่านมา ก็เกิดเหตุซ้ำรอยกับวาฬที่เกยตื้นที่ฟิลิปปินส์ ตัวนี้พบขยะอยู่ในท้องถึง 40 กิโลกรัม มีทั้งกระสอบใส่ข้าวสาร ถุงใส่สินค้าจากร้านขายของชำ ถุงขนม เชือกไนลอน

นอกจากนี้ ยังมีนกทะเลที่ทั้งกินขยะพลาสติก และถูกถุงพลาสติกพันคอจนตายอีกนับไม่ถ้วน รวมทั้งเต่าหญ้าตัวหนึ่งที่มีหลอดพลาสติกยาว 4 นิ้วเข้าไปติดอยู่ในโพรงจมูก ทีมนักวิทยาศาสตร์ที่บังเอิญพบมันเข้า ต้องใช้เวลาเกือบ 10 นาทีกว่าจะดึงหลอดออกมาจากจมูกเต่าตัวนี้ได้ เต่าเองก็คงจะเจ็บปวดทรมานไม่น้อย เพราะช่วงที่กำลังดึงนั้นมีเลือดไหลออกมาด้วย

ไม่เพียงเท่านั้น หากปัญหาขยะพลาสติกลูกกลมไปเรื่อย ๆ ยังจะมีวาฬ โลมา นกทะเล เต่า ปลา รวมทั้งพะยูนต้องตายจากขยะเหล่านี้เพิ่มขึ้นอีก เมื่อปี 2015 นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ว่า 90% ของนกทะเลทั้งหมดกินพลาสติกเข้าไปไม่มากนักน้อย ส่วนองค์การยูเนสโกคาดว่าในแต่ละปีมีสัตว์ทะเลตายจากการกินขยะพลาสติกราว 100,000 ตัว

เหตุที่สัตว์ทะเลเหล่านี้กินพลาสติกเพราะขยะพลาสติกบางชิ้นก็มีหน้าตาคล้ายกับอาหารที่สัตว์ทะเลกิน เช่น เต่าทะเลมักจะกินถุงพลาสติก เพราะเข้าใจผิดว่าเป็นแมงกะพรุน ปลามักจะกินพลาสติกชิ้นเล็กๆ ที่แตกออกเนื่องจากแสงอาทิตย์และแรงกระแทกของคลื่น เพราะเม็ดพลาสติกคล้ายกับอาหารชิ้นเล็กๆ ที่มันเคยกิน นอกจากนี้ ผลการศึกษาซึ่งตีพิมพ์ในวารสาร Science Advances ได้อธิบายว่า เพราะขยะพลาสติกเหล่านี้มีกลิ่นเหมือนอาหาร อย่างในกรณีของนกทะเลที่กินเคยซึ่งเป็นสัตว์ตัวเล็ก ๆ เป็นอาหารก็จะไปหาอาหารในแหล่งที่มีสาหร่าย เพราะเคยกินสาหร่ายเป็นอาหาร เมื่อสาหร่ายแตกออกมาเป็นชิ้นเล็กๆ จะปล่อยกลิ่นซัลเฟอร์ที่เรียกว่า ไดเมทิลซัลไฟด์ออกมา นกก็จะจำว่าเมื่อใดที่ได้กลิ่นซัลเฟอร์ก็จะมีอาหาร และถุงพลาสติกก็ปล่อยกลิ่นซัลเฟอร์นี้ออกมาเช่นกัน ดังนั้นแทนที่นกจะได้กินเคยกลับกินพลาสติกเข้าไปแทน



ภาพที่ 1 เต่าทะเลเห็นถุงพลาสติกเข้าใจว่าเป็นแมงกระพุน

องค์การด้านการวิจัย Pew Charitable Trust ประเมินการว่าแต่ละปีมีขยะพลาสติกไหลไปรวมกันอยู่ที่มหาสมุทรทั่วโลกราว 13 ล้านตัน หรือเทียบเท่ากับการขนขยะใส่รถบรรทุกเต็มคันไปทิ้งทุก ๆ 1 นาที ขณะที่รายงานของ Ocean Conservancy เมื่อปี 2017 เผยข้อมูลที่น่าตกใจว่า ประเทศไทยเป็น 1 ใน 5 ประเทศของเอเชียที่ทิ้งขยะลงมหาสมุทรรวมกันมากกว่าขยะของประเทศที่เหลือทั้งโลกรวมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพลาสติกที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (single-use plastic) โดยอีก 4 ประเทศคือจีน (อันดับ 1) อินโดนีเซีย (2) ฟิลิปปินส์ (3) เวียดนาม (4)

ที่มา : โพสต์ทูเดย์. (2562). *ขยะพลาสติกจากน้ำมือมนุษย์ ภัยร้ายของสัตว์ทะเล*. สืบค้นเมื่อ 9 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://www.posttoday.com/world/597960>

สถานการณ์ที่ 2

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น ภัยคุกคามร้ายแรงต่อความหลากหลายทางชีวภาพ

ประเทศไทยได้รับการจัดอันดับว่าเป็นประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก แต่หากว่าเกิดการรุกรานของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น หรือเอเลี่ยนสปีชีส์ (alien species) อาจเป็นผลให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลงได้

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น คือ สิ่งมีชีวิตที่ไม่เคยปรากฏมาก่อนในถิ่นใดถิ่นหนึ่งแต่ถูกนำเข้ามาจากถิ่นอื่น โดยชนิดพันธุ์ต่างถิ่นนั้นจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ และสืบพันธุ์ได้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมและความสามารถในการปรับตัวของชนิดพันธุ์นั้น ๆ ซึ่งถ้าชนิดพันธุ์ต่างถิ่นสามารถปรับตัว ดำรงชีวิต และแพร่พันธุ์ได้ดีจนเป็นชนิดพันธุ์เด่น (dominant species) และไปคุกคาม รุกราน และสร้างความเสียหายให้กับระบบนิเวศและชนิดพันธุ์ท้องถิ่น รวมถึงส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพและก่อให้เกิดความสูญเสียด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสุขภาพอนามัย เราจะเรียกชนิดพันธุ์ต่างถิ่นนั้นว่า ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน (invasive alien species)

จากการสำรวจของกรมประมงพบว่า ประเทศไทยมีการรุกรานจากสัตว์ที่เป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นหลายชนิด แต่ชนิดที่ถูกลำดับให้มีความสำคัญสูง เพราะส่งผลกระทบต่อชนิดพันธุ์พื้นเมืองและระบบนิเวศในประเทศไทยอย่างรุนแรงในขณะนี้ ทำให้ต้องใช้แนวทางการควบคุมหรือกำจัดอย่างเร่งด่วน ได้แก่ เต่าแก้มแดงหรือเต่าญี่ปุ่น ปลาแคดเกราะหรือปลาซัคเกอร์ ปลาหมอมายัน ปลาหมอคางค้ำ และหอยเชอรี่ นอกจากนี้แล้วยังมีพืชชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานหลายชนิดด้วยเช่นกัน แต่ชนิดที่รู้จักกันดี เช่น ผักตบชวา กอริบราซิ ไมยราบยักษ์

ตัวอย่างสัตว์ต่างถิ่นที่มีการรุกรานและมีแนวโน้มการระบาดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในพื้นที่กรุงเทพฯ และชานเมืองนั้นคือ เต่าแก้มแดงหรือเต่าญี่ปุ่น เต่าชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดจากทวีปอเมริกาเหนือ และประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีการนำเข้าและซื้อขายกันในตลาดขายสัตว์เลี้ยงสวยงาม ผู้คนซื้อมาเลี้ยงด้วยความน่ารักของมัน แต่เมื่อโตขึ้นแล้วไม่น่ารักจึงนำมาปล่อยในแหล่งน้ำธรรมชาติ เต่าพวกนี้ปรับตัวในแหล่งน้ำได้ดีมาก จึงอยู่ได้ในแหล่งน้ำทุกที่ของประเทศไทย มันจึงไปเบียดเบียนพื้นที่การหากินและวิถีชีวิตของเต่าพื้นเมืองของไทย ไม่ว่าจะเป็นเต่าบึงหัวเหลือง เต่าบัว และเต่าหับ เป็นต้น ในระยะยาวอาจส่งผลให้เต่าพื้นเมืองของบ้านเราสูญพันธุ์ไปได้



ภาพที่ 1 เต่าแก้มแดงหรือเต่าญี่ปุ่น

ที่มา : zoosnow จาก Pixabay

ปลากดเกราะหรือปลาซัคเกอร์ เป็นปลาน้ำจืดที่มีถิ่นกำเนิดจากทวีปอเมริกาใต้ ถูกนำเข้ามายังประเทศไทย และซื้อขายกันในตลาดซื้อขายสัตว์เลี้ยงสวยงาม และผู้ประกอบการฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ปลาชนิดนี้เป็นที่นิยมเลี้ยง เนื่องจากสามารถกินตะไคร่น้ำหรือเศษอาหารในตู้ปลาซึ่งเป็นการช่วยทำความสะอาดตู้ปลาได้ในทางอ้อม จึงเรียกกันอีกชื่อหนึ่งว่าปลาเทศบาล เมื่อผู้เลี้ยงไม่ต้องการ จะถูกนำไปปล่อยในแหล่งน้ำธรรมชาติ ปลาเหล่านี้จะกินไข่และลูกปลานขนาดเล็กบริเวณพื้นดินริมตลิ่งและบริเวณท้องน้ำ ทำให้ปลาต้องถินลดจำนวนลง ปลากดเกราะเป็นปลาที่มีความอดทน ทนทาน สามารถอาศัยได้ในแหล่งน้ำดีและน้ำเสีย จึงมีการเพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ส่งผลกระทบต่อพันธุ์ปลาพื้นเมืองของไทยที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ปัจจุบันมีแผนการจัดการการแพร่กระจายแล้ว ทำให้การแพร่ระบาดมีแนวโน้มคงที่



ภาพที่ 2 ปลากดเกราะ

ปลาหมอขี้เหล็ก ถูกนำเข้าสู่ประเทศไทยและซื้อขายกันในตลาดซื้อขายสัตว์เลี้ยงสวยงาม และผู้ประกอบการฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยหลุดรอดออกสู่ธรรมชาติจากการเลี้ยง ขยายพันธุ์และเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วแย่งอาหารและกินสัตว์น้ำวัยอ่อนที่เกษตรกรเลี้ยงไว้ได้รับความเสียหายมาก ส่วนปลาหมอคางดำนำเข้ามาเพื่อปรับปรุงพันธุ์ และหลุดรอดออกสู่ธรรมชาติจากการปล่อยลงแหล่งน้ำ ทำให้มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำในท้องถิ่น นอกจากนี้ยังหลุดเข้าไปในบ่อเลี้ยงปลา และบ่อกักสร้างความเสียหายให้กับเกษตรกรกลุ่มผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

หอยเชอรี่ ก็เช่นเดียวกัน นำเข้ามาเพาะเลี้ยงและหลุดรอดจากการเลี้ยงโดยไม่ตั้งใจ และด้วยความสามารถในการกัดกินพืชน้ำทุกชนิด กินทั้งใบทั้งต้น และกินไข่หอยได้ทุกชนิด โดยเฉพาะไข่หอยโข่ง ทำให้หอยโข่งแทบจะสูญพันธุ์ไป จนปัจจุบันนี้เราหาหอยโข่งกินแทบไม่ได้

สถานการณ์ที่ 3

ปะการังฟอกขาว

ปะการังฟอกขาว (Coral Bleaching) คือ ภาวะการสูญเสียสาหร่ายขนาดเล็กที่ชื่อว่า “ซูแซนเทลลี” (Zooxanthellae) ที่อาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อของปะการังอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางสภาวะแวดล้อมของมหาสมุทร เช่น อุณหภูมิน้ำทะเลเพิ่มขึ้น ความเค็มของน้ำทะเลเปลี่ยนแปลง หรือมลพิษต่างๆ ส่งผลให้ปะการังเหลือเพียงโครงสร้างหินปูนสีขาว กลายเป็นที่มาของปรากฏการณ์ “ปะการังฟอกขาว” ที่พบได้ในมหาสมุทรทั่วโลก ณ ขณะนี้

ปะการังและสาหร่ายซูแซนเทลลีมีความสัมพันธ์ที่ต้องพึ่งพากันและกัน โดยปะการังเป็นสัตว์ทะเลไม่มีกระดูกสันหลัง มีสารประกอบหินปูนเป็นโครงสร้างแข็งซึ่งทำหน้าที่รองรับเนื้อเยื่อที่มีรูปทรงคล้ายกระบอกขนาดเล็ก มีหมวดโบกสะบัดบริเวณปลายกระบอกเพื่อดักจับแพลงก์ตอนเป็นอาหาร นอกเหนือจากอาหารที่หาได้ด้วยตนเองแล้ว ปะการังยังได้รับสารอาหารส่วนหนึ่งจากสาหร่ายขนาดเล็กจำนวนมากที่อาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อของปะการัง ซึ่งเป็นสาหร่ายเซลล์เดียวที่สร้างอาหารจากการสังเคราะห์ด้วยแสง และอาศัยอยู่ร่วมกับปะการังในลักษณะ “พึ่งพาอาศัยกัน” (Mutualism)

สาหร่ายซูแซนเทลลียังมีหน้าที่ช่วยเร่งกระบวนการสร้างหินปูน รวมถึงการสร้างสีอันหลากหลายให้แก่ตัวปะการังอีกด้วย เพราะโดยปกติแล้วปะการังมีเพียงเนื้อเยื่อที่ไม่มีสารสี (Pigment) เป็นองค์ประกอบ แต่เนื่องจากสาหร่ายซูแซนเทลลีเข้ามาอยู่อาศัย ทำให้เกิดสีอันมากมายบนปะการังทั้งสีแดง สีส้ม สีเขียว หรือสีน้ำตาล โดยสีต่าง ๆ นั้นขึ้นอยู่กับชนิดของสาหร่ายซูแซนเทลลีที่เข้ามาอาศัยอยู่ร่วมกันกับปะการัง

สาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว

ปะการังเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวเป็นอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงทางสภาพแวดล้อมในมหาสมุทร และในช่วงกว่าหนึ่งศตวรรษที่ผ่านมา ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยโดยกิจกรรมของมนุษย์ กำลังส่งผลให้อุณหภูมิของชั้นบรรยากาศโลกสูงขึ้นเกิดภาวะโลกร้อน และสภาพอากาศแปรปรวนที่สร้างความเปลี่ยนแปลงอย่างมหาศาลต่อสภาพของท้องทะเล โดยเฉพาะอุณหภูมิของน้ำทะเลที่สูงขึ้น ซึ่งการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิน้ำทะเลเพียง 1 – 2 องศาเซลเซียส ภายในระยะเวลา 3 สัปดาห์ สามารถทำให้ปะการังเกิดการฟอกขาวขึ้นได้

นอกจากนี้ น้ำจืดที่ไหลลงสู่ทะเลปริมาณมาก ยังส่งผลต่อสภาพความเค็มของน้ำทะเล รวมไปถึงตะกอนที่ถูกพัดพามาตามลำน้ำ สารเคมีและมลพิษต่าง ๆ ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ล้วนส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมการดำรงชีวิตของปะการัง และเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในมหาสมุทรทั่วโลก



ภาพที่ 1 ปะการังฟอกขาว

เมื่อสภาพแวดล้อมในมหาสมุทรเปลี่ยนแปลงไป สาหร่ายซูแซนเทลลีจะอพยพออกจากเนื้อเยื่อของปะการัง เพื่อแสวงหาสภาพแวดล้อมใหม่ให้มีชีวิตรอด ทำให้ปะการังสูญเสียแหล่งอาหารสำคัญ และเหลือเพียงโครงสร้างหินปูนสีขาว ปะการังส่วนใหญ่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในภาวะฟอกขาวได้ราว 2 – 3 เดือน และหากภายในช่วงเวลาดังกล่าว สภาพน้ำทะเลเย็นขึ้นสู่สภาวะที่เหมาะสม สาหร่ายซูแซนเทลลีสามารถกลับเข้ามาอาศัยอยู่ร่วมกับปะการังได้อีกครั้ง จะช่วยฟื้นฟูปะการังเหล่านี้ให้กลับมาเจริญเติบโตได้ดีดังเดิม ในทางตรงกันข้าม ถ้าการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในทะเลกินระยะเวลายาวนานหลายเดือน ปะการังจะอ่อนแอลงและตายไปในที่สุด ดังนั้นใต้ท้องทะเลขณะนี้ ปะการังที่สูญเสียสีสันต่าง ๆ ไป กำลังอยู่ในภาวะอ่อนแอ และเสี่ยงต่อการตายแทบทั้งสิ้น

ผลกระทบจากปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว

ตั้งแต่ปี 1980 เป็นต้นมา นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ไว้ว่า ปะการังสามารถฟื้นฟูตัวเองได้ตามธรรมชาติและจะกลับมามีชีวิตที่แข็งแรงสมบูรณ์อีกครั้ง โดยใช้เวลาราว 25 – 30 ปี แต่ในสถานการณ์ปัจจุบัน ทั้งสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ภาวะโลกร้อน และปัญหามลพิษต่างๆ กำลังส่งผลให้ปะการังไม่มีเวลาเพียงพอในการฟื้นฟูตัวเอง แม้กระทั่งปะการังชนิดพันธุ์ที่เติบโตได้รวดเร็วที่สุด ยังต้องการเวลาราว 10 – 15 ปี ในการฟื้นฟูจากภาวะการฟอกขาวที่เกิดขึ้น ขณะที่แนวปะการังทั้งหมดต้องใช้เวลาหลายทศวรรษสำหรับฟื้นฟูตัวเอง

ในประเทศไทย ปะการังที่ยังมีชีวิตอยู่โดยภาพรวมเหลือเพียงร้อยละ 23 ขณะที่เกรตแบร์ริเออร์รีฟ (Great Barrier Reef) แนวปะการังที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก (ยาวกว่า 2,400 กิโลเมตร) ของประเทศออสเตรเลีย เหลือปะการังที่ยังมีชีวิตอยู่เพียงร้อยละ 10 เท่านั้น

การสูญเสียแนวปะการังที่อุดมสมบูรณ์ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในท้องทะเล เนื่องจากสัตว์ทะเลหลากหลายชนิดต่างใช้เวลาช่วงหนึ่งของชีวิตตามแนวปะการัง ซึ่งเป็นทั้งแหล่งพักอาศัย แหล่งอาหาร และแหล่งอนุบาลของสัตว์ทะเลมากมาย มนุษย์เองก็เช่นกัน เรามีประชากรมากกว่า 500 ล้านคนทั่วโลกที่พึ่งพาอาศัยแนวปะการังธรรมชาติเป็นแหล่งอาหารและแหล่งรายได้หลัก ทั้งจากการทำประมงและการท่องเที่ยว การสูญเสียแนวปะการังยังรวมไปถึงการสูญเสียประโยชน์ของระบบนิเวศด้านอื่น ๆ เช่น การชะลอคลื่น และการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งจากคลื่นลมในมหาสมุทรอีกด้วย

ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในมหาสมุทรทั่วโลกกำลังส่งสัญญาณเตือนภัยต่อพวกเราทุกคน ปะการังกำลังอ่อนแอ แหล่งอาหารสำคัญของหลายร้อยล้านชีวิต รวมถึงแหล่งกำเนิดและแหล่งอนุบาลของสัตว์ทะเลมากมาย กำลังอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ระบบนิเวศท้องทะเลกำลังเสียสมดุล และหากสถานการณ์เหล่านี้ยังคงดำเนินต่อไปโดยปราศจากการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในอนาคตข้างหน้า ใต้ท้องทะเลและมหาสมุทรทั่วโลกคงไม่เหลือแนวปะการังที่อุดมสมบูรณ์ และมีสีสันสวยงามให้เราได้พบเห็น

ที่มา : คัดค้านัฐ ชีววงศ์อรุณ. (2562). *ปะการังฟอกขาว*. National Geographic ฉบับภาษาไทย. สืบค้นเมื่อ 8 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://ngthai.com/science/26012/coral-bleaching/>

สถานการณ์ที่ 4 ผลกระทบจากไฟป่า

ไฟป่าเป็นภัยร้ายแรงที่เกิดขึ้นกับหลายประเทศทั่วโลก และเป็นปัจจัยที่รบกวนสมดุลของระบบนิเวศอย่างรุนแรง สาเหตุของการเกิดไฟป่าโดยทั่วไปมีสาเหตุหลัก ๆ คือ สาเหตุที่มาจากธรรมชาติ และมาจากมนุษย์



ภาพที่ 1 ไฟป่า

ไฟป่าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติมีหลายสาเหตุ เช่น เกิดจากฟ้าผ่า ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดไฟป่า ในต่างประเทศ เกิดจากการเสียดสีของกิ่งไม้ ซึ่งมักเกิดขึ้นในป่าประเภทผลัดใบที่มีป่าไผ่อยู่หนาแน่น และมีอากาศแห้งแล้ง ลมพัดอยู่ตลอดเวลา เกิดจากการหักเหของแสงอาทิตย์ โดยลำแสงส่องมาตกกระทบกับหินประเภทเขี้ยวหนุมาน แล้วมีการหักเหไปรวมกันที่จุด ๆ หนึ่งที่เป็นเชื้อเพลิงจนเกิดเป็นประกายไฟลุกลามเป็นไฟป่า

ปัจจุบันไฟป่าที่เกิดขึ้นในประเทศไทยที่พบเห็นกันเป็นประจำในฤดูแล้งของทุก ๆ ปี เกิดจากการกระทำของมนุษย์ทั้งสิ้นทั้งที่โดยเจตนา และไม่เจตนา เช่น การจุดไฟเผาไร่ เพื่อกำจัดวัชพืชและเตรียมพื้นที่เพาะปลูก ทำให้ไฟลุกลามเข้าไปในป่า การจุดไฟล่าสัตว์ให้สัตว์หนีไฟออกจากที่ซ่อน การเก็บหาของป่าโดยจุดไฟเผาป่า เพื่อต้องการเก็บหาของป่า เช่น เห็ดเหาะ หางผึ้ง เก็บผักหวาน การจุดไฟเผาหญ้าให้หญ้าแตกยอดอ่อนเพื่อเลี้ยงสัตว์ เกิดจากนักท่องเที่ยวเข้าไปค้างแรมแล้วก่อกองไฟ เพื่อให้ความอบอุ่นหรือทำอาหาร และไม่ดับไฟ เกิดจากจุดไฟเพื่อกลั่นแกล้งเจ้าหน้าที่ป่าไม้ และการจุดไฟด้วยความคึกคะนอง เป็นต้น จากข้อมูลสถิติการเกิดไฟป่าในประเทศไทย ปีงบประมาณ 2560-2562 ของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช สำนักป้องกันปราบปรามและควบคุมไฟป่า พบว่าสาเหตุของไฟป่าส่วนใหญ่ทั่วประเทศ เกิดจากการเก็บหาของป่า โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 68.90 ของสาเหตุการเกิดไฟป่าทั้งหมด

ไฟป่าเป็นสาเหตุให้พื้นที่ป่าลดลงอย่างรวดเร็ว และยังมีผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์ ก่อให้เกิดมลพิษหมอกควันทางอากาศ ซึ่งมีผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ยิ่งไปกว่านั้นยังส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในป่าโดยจะไปทำลายลูกไม้ กล้าไม้เล็กๆ และไม้พื้นล่าง ทำให้เกิดการขาดช่วงของการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของป่า ทำลายสิ่งมีชีวิตในป่า สัตว์ป่าอาจถูกไฟคลอกตาย หรือจากสำลักควันตาย หรือสัตว์พวกนกต่าง ๆ ที่หากินตามทุ่งหญ้า จะได้รับผลกระทบจากการโดนไฟไหม้รั้ง นอกจากนี้ไฟป่ายังไปทำลายแหล่งน้ำ แหล่งอาหาร และแหล่งที่อยู่ของสัตว์ป่า ทำให้ประชากรและความหลากหลายของสัตว์ป่า และสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ในป่าลดลง



ภาพที่ 2 กระจ่ายป่าหนีตายจากไฟป่า

ยังมีผลกระทบด้านอื่น ๆ อีกหลายด้าน เช่น ผลกระทบต่อดิน เพราะไปทำลายสิ่งปกคลุมดิน จะทำให้ดินไม่สามารถอุ้มน้ำไว้ได้ ผลกระทบต่อน้ำ ทำให้ความสามารถในการดูดซับน้ำลดลง เมื่อฝนตกมาทำให้น้ำไหลบ่าอย่างรวดเร็วเกิดเป็นน้ำท่วมหรือน้ำป่าไหลหลากอย่างฉับพลัน ผลกระทบต่อพื้นที่ท่องเที่ยวทำให้สูญเสียพื้นที่ท่องเที่ยวบางส่วนไป ผลกระทบต่อสภาวะอากาศของโลก เพราะส่งผลให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น และปรากฏการณ์เรือนกระจก

การทราบผลเสียหายที่เกิดขึ้นจากไฟป่า จะทำให้มนุษย์มีความความเข้าใจและตระหนักถึงความรุนแรงที่จะเกิดขึ้น เพื่อทำให้เกิดการตื่นตัว และเห็นถึงความจำเป็นในการร่วมมือกันป้องกันไฟป่าอย่างจริงจัง

สถานการณ์ที่ 5

การค้าสัตว์ป่า ธุรกิจมืดบนความสูญเสีย

การค้าสัตว์ป่าเป็นหนึ่งในธุรกิจผิดกฎหมาย ซึ่งในช่วง 5-10 มานี้ได้ทวีความรุนแรงมากขึ้น ธุรกิจนี้สามารถกำไรสูงให้กับอาชญากรผู้ค้าโดยมีการทำกันเป็นกระบวนการ องค์การสหประชาชาติได้ประเมินว่า ธุรกิจค้าสัตว์ป่าทั่วโลกที่ผิดกฎหมายนี้มีเม็ดเงินเกี่ยวข้องอยู่ระหว่าง 7,000 ถึง 23,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐเลยทีเดียว



ภาพที่ 1 ธุรกิจค้าสัตว์ป่า

การค้าสัตว์ป่า รวมถึงเขาสัตว์ งาช้าง และสัตว์ป่าแปลก ๆ เป็นต้นเหตุอันดับหนึ่งที่ทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์ ก่อให้เกิดความเสียหายต่อความหลากหลายทางชีวภาพเป็นอย่างมาก สำหรับในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ขบวนการค้าสัตว์ป่าในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ยังคงใช้ประเทศไทยเป็นทางผ่าน โดยมีประเทศต้นทางที่สำคัญอย่างน้อย 6 ประเทศ คือ พม่า อินโดนีเซีย มาเลเซีย อินเดีย กัมพูชา และลาว สู่ประเทศปลายทางคือ จีน ฮองกง ไต้หวัน ญี่ปุ่น และประเทศในทวีปยุโรป นอกจากนี้ การค้าสัตว์ป่าผิดกฎหมายเหล่านี้ ยังมีการย้ายแหล่งซื้อขายมาอยู่บนโลกออนไลน์ โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ จากข้อมูลของเครือข่ายเฝ้าระวังการค้าสัตว์ป่าและพืชป่า หรือ TRAFFIC พบว่าในเวลาเพียง 5 วันของเดือนกรกฎาคม 2562 มีการโพสต์จำหน่ายผลิตภัณฑ์ทางโซเชียลมีเดียในประเทศอินโดนีเซีย ไทย และเวียดนาม โดยโพสต์จำหน่ายงาช้างจำนวน 2,489 ชิ้น ใน 545 โพสต์ ส่วนการสำรวจเว็บไซต์และช่องทางอีคอมเมิร์ซของจีนระหว่างปีพ.ศ. 2555-2559 มีการโฆษณาขายผลิตภัณฑ์งาช้างมากที่สุด (ร้อยละ 60) รองลงมาเป็นผลิตภัณฑ์จากนอแรด (ร้อยละ 20)

วิกฤตการณ์ฆ่าช้างเพื่อเอางาในทวีปแอฟริกาพุ่งสูงกว่า 20,000 ตัวต่อปี โดยประเทศไทยเป็นหนึ่งในจุดหมายปลายทางของงาช้างเหล่านี้ ตลาดค่างาช้างในไทยเป็นตลาดที่ใหญ่เป็นอันดับสองของโลกรองจากจีน อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจภาพรวมของการซื้อผลิตภัณฑ์จากงาช้างประจำปี พ.ศ. 2563 ขององค์การกองทุน

สัตว์ป่าโลกสากลหรือ WWF เป็นที่น่ายินดีที่ความต้องการซื้อางาช้างลดลงต่ำที่สุดตั้งแต่มีการปิดตลาดการค้า ช้างในจีนในปีพ.ศ. 2561 ถึงกระนั้นก็ตาม ไทยยังคงเป็นตลาดค้างาช้างสำคัญสุดในสายตานักท่องเที่ยวจีน แม้การเดินทางจะลดลงเนื่องจากสถานการณ์โรคระบาดของโควิด-19 เช่นเดียวกับวิกฤตการณ์ของแรดทั่วโลก ที่ถูกฆ่า ทำให้มีจำนวนลดลงถึง 95% สายพันธุ์ของแรดมีหลายสายพันธุ์ซึ่งทุกสายพันธุ์นั้นมีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์แทบทั้งสิ้น โดยเฉพาะแรดสายพันธุ์เอเชีย ถูกจัดสถานะว่ามีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ขั้นวิกฤต เหตุที่ แรดลดจำนวนลงจนเกือบสูญพันธุ์นั้นเป็นเพราะมีการล่าแรดเพื่อเอานอแรด โดยมีความเชื่อว่านอแรดมีคุณสมบัติ ช่วยบำรุงกำลัง หรือรักษาโรคต่าง ๆ รวมถึงเป็นเครื่องประดับแสดงถึงฐานะ หรือเป็นวัตถุมงคลป้องกันภัย ทั้ง ๆ ที่ในความเป็นจริงแล้วนอแรดมีส่วนประกอบเป็นเคราตินเช่นเดียวกับเล็บและเส้นผมของมนุษย์ ไม่มีคุณสมบัติ ทางยาแต่ประการใด เช่นเดียวกับเสือโคร่งที่เคยมีการสำรวจประชากรเสือโคร่งที่อาศัยอยู่ในป่าธรรมชาติเมื่อ 100 ปีที่แล้วพบว่ามียากถึง 10,000 ตัว ปัจจุบันประเมินว่ามีเสือโคร่งในป่าทั่วโลกน้อยกว่า 4,000 ตัว เพราะ ถูกล่าเพื่อนำเขี้ยว หนัง และกระดูกไปทำยา วัตถุมงคล หรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ตามความเชื่อที่ผิด ๆ

สัตว์อีกชนิดหนึ่งซึ่งถูกลักลอบและจับมาค้าอย่างผิดกฎหมายมากที่สุดในโลก นั่นก็คือตัวนัม หรือตัวลิ้น หรือตัวกินมดที่มีเกล็ด ตัวนัมมีหลายสายพันธุ์มีถิ่นอาศัยอยู่ในทวีปเอเชียและทวีปแอฟริกา



ภาพที่ 2 ตัวนัม

ตัวนัมถูกล่าเพื่อเอาเกล็ด โดยมีความเชื่อว่ามียาสรรพคุณทางยา ซึ่งนิยมกันมากในประเทศจีนและเวียดนาม อย่างไรก็ตาม เกล็ดของตัวนัมเป็นโปรตีนพวกเคราติน เช่นเดียวกับเล็บและผมของมนุษย์ ส่วนเนื้อของตัวนัมยัง ใช้ทำเป็นอาหารอันโอชะในบางประเทศ นอกจากนี้เกล็ดยังถูกนำไปเป็นส่วนหนึ่งในพิธีกรรม หรือใช้ทำเครื่องประดับ ยังไม่มีรายงานจำนวนที่แท้จริงของตัวนัมที่หลงเหลืออยู่ในป่าเป็นจำนวนเท่าไร แต่มีการคาดการณ์ว่ามีตัวนัม กว่าล้านตัวถูกล่าออกจากป่าในช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2543 – 2556

ใบงานที่ 1 เราจะร่วมกันดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่ต่อไปได้อย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกชื่อสถานการณ์ ปัญหาที่พบ สาเหตุของปัญหา ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และแนวทางการแก้ปัญหา ในบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ชื่อสถานการณ์

ปัญหาที่พบ คือ.....

.....

.....

สาเหตุของปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อสถานการณ์

ปัญหาที่พบ คือ.....

.....

สาเหตุของปัญหา

.....

ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ

.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....

ชื่อสถานการณ์

ปัญหาที่พบ คือ.....

.....

สาเหตุของปัญหา

.....

ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ

.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....

ชื่อสถานการณ์

ปัญหาที่พบ คือ.....

.....

สาเหตุของปัญหา

.....

ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ

.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....

ชื่อสถานการณ์

ปัญหาที่พบ คือ.....

.....

สาเหตุของปัญหา

.....

ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ

.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....

ภาพที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้



ภาพสัตว์ใกล้สูญพันธุ์

ที่มา : ELG21 จาก Pixabay

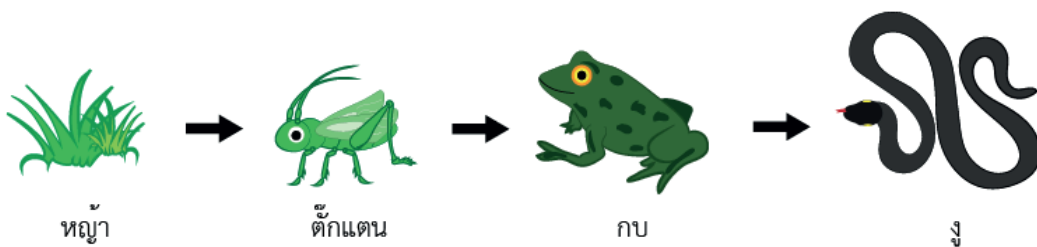
แบบฝึกหัดท้ายหน่วย

คำชี้แจง

ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดที่แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่มีชีวิตกับองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตในระบบนิเวศ
 - นกหลายชนิดทำรังอยู่บนต้นไม้ เพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยและเลี้ยงดูลูก
 - เห็ดฟางชอบขึ้นอยู่บนฟางข้าว เพราะได้รับธาตุอาหารและความชื้นจากฟางข้าว
 - เฟินหลายชนิดเจริญเติบโตได้ดีเมื่อเกาะอยู่บนต้นไม้ใหญ่ เพราะได้รับแสงและอากาศมากกว่าที่พื้นดิน
 - พืชและสาหร่ายใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์ด้วยแสงและปล่อยแก๊สออกซิเจนออกสู่อากาศ
- ข้อใดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิต
 - ค้างคาวเพศผู้และเพศเมียจำนวนมากเกาะอยู่ในถ้ำ
 - สาหร่าย ปลาหางนกยูง ลูกน้ำอาศัยอยู่ร่วมกันในสระน้ำ
 - โพงกวางจำนวนมากหลายต้นขึ้นอยู่บริเวณดินเลนใกล้ปากแม่น้ำ
 - โคลงช้างที่มีช้างหลายครอบครัวอาศัยอยู่ร่วมกันในป่าดิบชื้น
- สภาพแวดล้อมในข้อใดเป็นระบบนิเวศ
 - บริเวณสนามกีฬาของโรงเรียนมีหญ้าแห้วหมูขึ้นอยู่เต็มสนาม
 - แม่น้ำสายหนึ่งมีผักตบชวาที่เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและออกดอกสีม่วงพร้อมกันจนเต็มลำน้ำ
 - บริเวณสวนสัตว์มีสัตว์หลายชนิดอยู่ในกรง และมีกรงปลูกพืชหลายชนิดเป็นรั้วเพื่อความสวยงาม
 - เชิงเขาแห่งหนึ่งมีพืช สัตว์ และเห็ดหลายชนิดอาศัยอยู่ร่วมกันและมีความสัมพันธ์กันหลายรูปแบบ

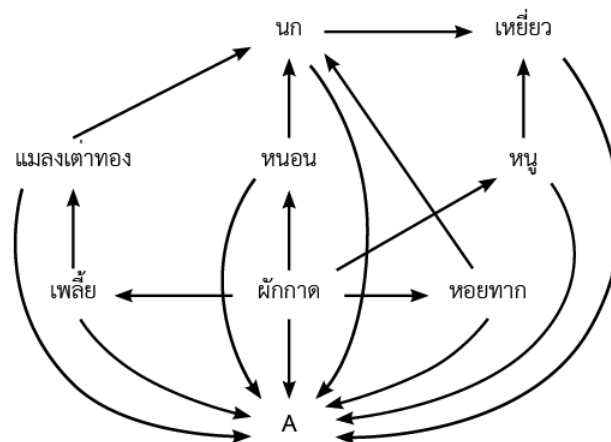
ใช้ภาพโซ่อาหารในการตอบคำถามข้อ 4-6



- ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับโซ่อาหารนี้
 - ปริมาณพลังงานที่ถ่ายทอดไปยังผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ จะมีปริมาณเท่ากันเสมอ
 - กบจะนำพลังงานทั้งหมดที่ได้จากการกินตั๊กแตนไปใช้ในการสร้างเนื้อเยื่อของตนเอง
 - หญ้าเป็นผู้ผลิตที่มีพลังงานสะสมมากที่สุด ส่วนงูเป็นผู้บริโภคที่มีพลังงานสะสมมากที่สุด
 - ในการถ่ายทอดพลังงาน พลังงานส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของร่างกายและอีกส่วนหนึ่งสูญเสียไปในรูปความร้อน

5. ข้อใดเรียงลำดับปริมาณพลังงานที่สะสมในสิ่งมีชีวิตของโซ่อาหารนี้จากมากไปหาน้อยได้ถูกต้อง
- งู - กบ - ตั๊กแตน - หญ้า
 - หญ้า - ตั๊กแตน - กบ - งู
 - ตั๊กแตน - หญ้า - งู - กบ
 - งู - กบ - หญ้า - ตั๊กแตน
6. ถ้ามีการฉีดสารพิษในสนามหญ้าทำให้สารพิษนี้ไปสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อของหญ้า ข้อใดเรียงลำดับสิ่งมีชีวิตที่มีโอกาสสะสมสารพิษจากมากไปหาน้อยได้ถูกต้อง
- กบ - งู - หญ้า
 - ตั๊กแตน - กบ - งู
 - งู - กบ - ตั๊กแตน
 - หญ้า - ตั๊กแตน - งู

จงพิจารณาแผนภาพแสดงสายใยอาหารต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 7-8



7. สิ่งมีชีวิต A น่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดใด และมีบทบาทอย่างไร
- เป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในดิน มีบทบาทเป็นสิ่งมีชีวิตกินพืชและสัตว์
 - เป็นเห็ด หรือ แบคทีเรียบางชนิด มีบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์
 - เป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยบนผิวดิน มีบทบาทเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้าย
 - เป็นสัตว์กินซาก มีบทบาทเป็นผู้รับพลังงานลำดับสุดท้ายของสายใยอาหารนี้
8. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- ถ้าเหยี่ยวมีประชากรเพิ่มมากขึ้น จะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในสายใยอาหาร
 - นกเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 2 และ 3 เหยี่ยวเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 2, 3 และ 4 ของสายใยอาหารนี้
 - ถ้าพื้นที่ปลูกผักกาดมีน้ำท่วมขังแล้วทำให้ผักกาดตายหมด จะส่งผลกระทบต่อเพลี้ย หนอน และหอยทากเท่านั้น
 - ถ้ามีการฉีดสารพิษเพื่อกำจัดศัตรูพืชในแปลงผักกาด เหยี่ยวมีโอกาสที่จะมีสารพิษสะสมไว้ในร่างกายมากที่สุด

9. จงศึกษาข้อมูลและตอบคำถาม

จากการศึกษาความเข้มข้นของสารกำจัดศัตรูพืชในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต 5 ชนิดที่อยู่ในโซ่อาหารใน
สระน้ำแห่งหนึ่ง ได้ข้อมูลดังนี้

ชนิดสิ่งมีชีวิต	ปริมาณสารกำจัดศัตรูพืช (ppm)
A	ตรวจพบน้อยมาก
B	0.47
C	0.04
D	2.11
E	0.09

ข้อใดแสดงโซ่อาหารในสระน้ำแห่งนี้ได้ถูกต้อง

ก. A → C → E → B → D

ข. A → D → B → E → C

ค. C → E → B → D → A

ง. D → B → E → C → A

10. ต่าลิงใช้มือเกาะยึดตามลำต้นของต้นไม้เพื่อให้ได้รับแสงมากขึ้น ต่าลิงกับต้นไม้มีความสัมพันธ์แบบใด

ก. ภาวะปรสิต

ข. การล่าเหยื่อ

ค. ภาวะอิงอาศัย

ง. ภาวะพึ่งพากัน

11. พยาธิตัวดีดอาศัยอยู่ที่ผนังลำไส้ของสุนัข ดำรงชีวิตโดยการดูดสารอาหารภายในลำไส้ของสุนัข พยาธิตัวดีดกับสุนัขมีความสัมพันธ์แบบใด

ก. ภาวะปรสิต

ข. การล่าเหยื่อ

ค. ภาวะอิงอาศัย

ง. ภาวะพึ่งพากัน

12. แบคทีเรียในปมรากถั่วตรึงไนโตรเจนจากอากาศเพื่อเป็นธาตุอาหารแก่พืช ส่วนแบคทีเรียได้รับคาร์โบไฮเดรตจากรากพืช แบคทีเรียและถั่วมีความสัมพันธ์แบบเดียวกับสิ่งมีชีวิตคู่ใด

ก. ปลาเหาะลมกับปลาฉลาม

ข. กาฝากกับมะม่วง

ค. หนอนกับต้นรัก

ง. ดอกไม้กับผึ้ง

13. ข้อใดมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตน้อยที่สุด

ก. บึงแห่งหนึ่งพบสัตว์น้ำที่บริเวณผิวน้ำจำนวน 30 ชนิดและพบสัตว์น้ำใต้ผิวน้ำอีก 300 ชนิด

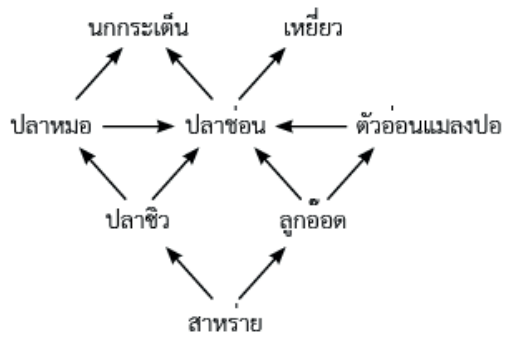
ข. อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่พบลิงกังอาศัยอยู่ตามธรรมชาติหลายฝูง แต่ละฝูงมีประชากรประมาณ 160 ตัว

ค. ป่าชายเลนพบพืชและสัตว์ประมาณ 200 ชนิด ตัวอย่างเช่น โกงกาง ต้นแสม ปลาตีน ปูแสม

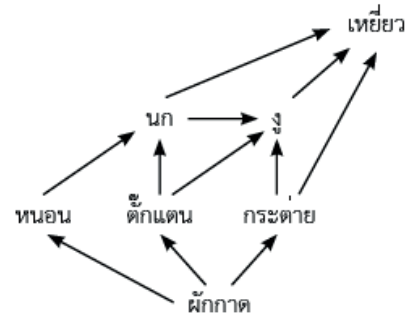
ง. ทุ่งหญ้าสะวันนาในทวีปแอฟริกาพบควายป่า 100 ตัว ม้าลาย 150 ตัว และกวาง 250 ตัว อาศัยอยู่ร่วมกัน

14. ระบบนิเวศที่มีสายใยอาหารแบบข้อใด ที่สามารถรักษาสมดุลของระบบนิเวศได้ดีที่สุด

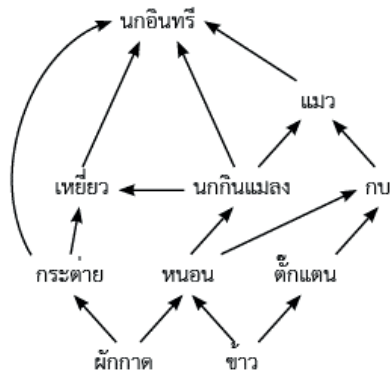
ก.



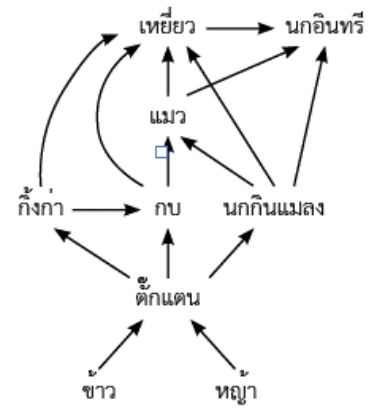
ข.



ค.



ง.



บรรณานุกรม

- กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. (2563). *มาตรการการแก้ไขปัญหาไฟป่าปี 2563*. สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม 2564, จาก <https://www.dnp.go.th/ForestFire/web/frame/download.html>
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (ม.ป.ป.). *ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดชนิดสัตว์น้ำที่ห้ามนำเข้า ส่งออก นำผ่าน หรือเพาะเลี้ยง พ.ศ.2561*. สืบค้นเมื่อ 16 พฤษภาคม 2564, จาก https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20180227114831_1_file.pdf
- ข่าวไทยพีบีเอส. (2563). *งานวิจัยชี้ไทยยังเป็นเส้นทาง "การค้าสัตว์ป่า" ของเอเชีย*. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2564, จาก <https://news.thaipbs.or.th/content/297065>
- คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2561). *สารน้ำรู้ ต.เต่าแก้วแดง*. สืบค้นเมื่อ 16 พฤษภาคม 2564, จาก <https://vet.ku.ac.th/vv2018/index.php/health-topics/229-health-topics-5>
- คัดค้านรัฐ ชื่นวงศ์อรุณ. (2562). *ปะการังฟอกขาว*. National Geographic ฉบับภาษาไทย. สืบค้นเมื่อ 8 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://ngthai.com/science/26012/coral-bleaching/>
- ธนาภรณ์ จิตตपालพงศ์และวิภารัตน์ ทองงอก. (2557). *อุปนิสัยการกินอาหารของปลากดเกราะในแหล่งน้ำ*. สืบค้นเมื่อ 17 พฤษภาคม 2564, จาก https://www.fisheries.go.th/technical_group/ดาวีโหลด/อุปนิสัยการกินอาหารของปลากดเกราะในแหล่งน้ำ.pdf
- โพสต์ทูเดย์. (2562). *ขยะพลาสติกจากน้ำมือมนุษย์ ภัยร้ายของสัตว์ทะเล*. สืบค้นเมื่อ 9 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://www.posttoday.com/world/597960>
- มูลนิธิสืบนาเคเสถียร. (2562). *ผลกระทบจากไฟป่าดอยหลวงเชียงดาว สัตว์ป่า พืชพรรณ เป็นอย่างไร*. สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม 2564, จาก <https://www.seub.or.th/blogging/news/ผลกระทบจากไฟป่าดอยหลวง/>
- มูลนิธิสืบนาเคเสถียร. (2564). *ร่วมหยุดยั้งการค้าสัตว์ป่าผิดกฎหมาย บนโลกออนไลน์และทุกรูปแบบ*. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2564, จาก <https://www.seub.or.th/blogging/news/หยุดยั้งการค้าสัตว์ป่า>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2563, จาก <https://www.scimath.org/ebook-science/item/11736-3-2>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สุวิมล สีหิรัญวงศ์. (2563). *คู่มือการจัดการชนิดพันธุ์สัตว์น้ำต่างถิ่น ในประเทศไทย*. สืบค้นเมื่อ 17 พฤษภาคม 2564, จาก https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20200623153716_1_file.pdf

องค์กรพิทักษ์สัตว์แห่งโลก. (2562). *การล่าตัวนัม : ความจริงที่แสนโหดร้าย ความเจ็บปวดที่น่าหวาดกลัว*. สืบค้นเมื่อ 7 พฤษภาคม 2564, จาก <https://www.worldanimalprotection.or.th/news/kaarlaatawnim-khwaamcchringthiiaesnohdraay-khwaamecchbpdwthiinaahwaadklaw>

องค์กรไวด์เอด. (2564). *ไวด์เอด ชวนทุกคนหยุดยั้งการค้าสัตว์ป่าผิดกฎหมาย ออนไลน์-ปฏิเสธการบริโภคเมนูฉลาม*. สืบค้นเมื่อ 4 พฤษภาคม 2564, จาก <https://wildaidthai.org/news/world-wildlife-day-it%E2%80%99s-time-react-against-wildlife-trade>

องค์การกองทุนสัตว์ป่าโลกสากล. (2564). *WWF เปิดเผยผลสำรวจความต้องการซื้อจาง้างประจำปี 2563*. สืบค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2564, จาก <https://www.wwf.or.th/?uNewsID=368019>

องค์การบริหารส่วนตำบลลิ่งชัน จังหวัดนครศรีธรรมราช. (2558). *เอกสารเผยแพร่เพื่อพัฒนาความรู้เรื่องไผ่ป่า*. สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม 2564, จาก <https://www.thalingchan.go.th/datacenter/doc2.php>

Global biodiversity information facility. (2019). *Free and Open Access to Biodiversity Data*. Retrieved November 1, 2020, from <https://gbif.org/>



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

