

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผศ.ณัฐติยาภรณ์ หยกอุบล
อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
2. นางสมศิริ สิงห์หลพ
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
3. ดร. อุดม รัตนอัมพรโสภณ
อาจารย์หัวหน้างานนวัตกรรมและเทคโนโลยี
ทางการศึกษา โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ”
มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
4. อาจารย์จันทรา อินทนนท์
อาจารย์ภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
4. นายสถาพร พงษ์พิบูล
ศึกษานิเทศก์สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาชลบุรีเขต 1 จังหวัดชลบุรี

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- แบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อม

คู่มือครู

ชุดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศกับแหล่งการเรียนรู้
ธรรมชาติโดยใช้การเรียนรู้แบบค้นพบสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดชลบุรี
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

จัดทำโดย

นายธนายุต จันทราเขต

สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยบูรพา

คำนำ

ชุดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศกับแหล่งการเรียนรู้ธรรมชาติโดยใช้การเรียนรู้แบบค้นพบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดชลบุรี ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อมุ่งเน้นให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถพัฒนาการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามสภาพจริงโดยใช้การเรียนรู้แบบค้นพบเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและตระหนักเกี่ยวกับการกระทำของมนุษย์ ต่อสิ่งแวดล้อม

ธนายุต จันทราเขต

นิสิตปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยบูรพา

บทนำ

ชุดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศกับแหล่งการเรียนรู้ธรรมชาติโดยใช้การเรียนรู้แบบค้นพบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดชลบุรี ผู้วิจัยสร้างขึ้นเนื่องจากแนวปฏิบัติการศึกษาเป็นกระแสหลักค่อนข้างต่อเนื่องในการพัฒนาการศึกษา ซึ่งปัญหาการจัดการศึกษามีปัญหาหลายด้าน ได้แก่ ปัญหาหลักสูตรและแบบเรียนไม่ทันกับความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิทยาการใหม่ๆ การเรียนการสอนที่เน้นบทบาทของครูมากกว่านักเรียนทำให้เด็กขาดความ คิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ และแก้ปัญหาสิ่งที่ไม่เคยเห็นมาก่อนได้

จากปัญหาดังกล่าวจึงต้องมีการปรับปรุงด้านเนื้อหาความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปัญหาด้านสื่อ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมนี้จึงเน้นให้นักเรียนได้แก้ปัญหาและค้นพบสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศกับแหล่งการเรียนรู้ธรรมชาติโดยใช้การเรียนรู้แบบค้นพบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดชลบุรี การเรียนรู้แบบค้นพบอยู่ภายใต้วิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยแบ่งลำดับขั้นของการสอนออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

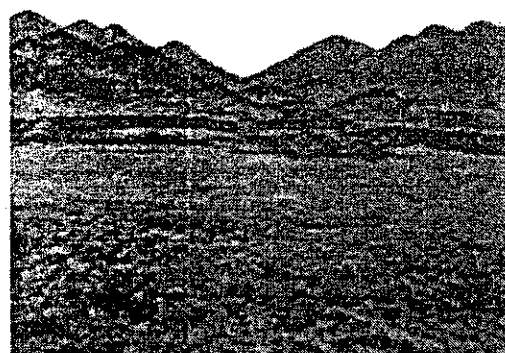
1. ชี้นำเสนอปัญหา
2. ขั้นศึกษาค้นคว้าและสร้างความรู้
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป
4. ขั้นขยายความรู้
5. ขั้นประเมินผล

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศกับแหล่งการเรียนรู้ธรรมชาติ ตามหลักสูตรการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2544 สาระที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมแบ่งได้ 5 ชุดกิจกรรม ดังนี้

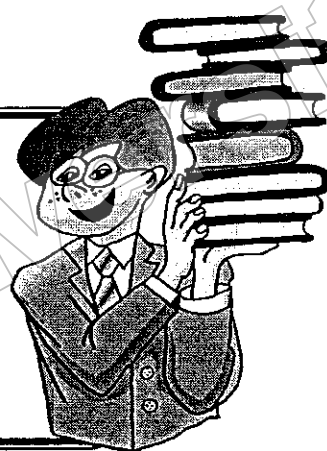
- ชุดกิจกรรมที่ 1 ความหลากหลายของระบบนิเวศ
- ชุดกิจกรรมที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน
- ชุดกิจกรรมที่ 3 การหมุนเวียนสารที่สำคัญในระบบนิเวศ
- ชุดกิจกรรมที่ 4 การเปลี่ยนแปลงแทนที่และคุณภาพของระบบนิเวศ
- ชุดกิจกรรมที่ 5 ความหลากหลายทางชีวภาพ

ชุดกิจกรรมที่ 1

ความหลากหลายของระบบนิเวศ



คู่มือครู



การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดควรควรปฏิบัติดังนี้

บทบาทของครู

1. ครูศึกษาและทำความเข้าใจ วิธีการใช้ชุดกิจกรรม กิจกรรมการเรียนการสอนและวิธีวัดผลประเมินผลของการใช้ชุดกิจกรรมให้ชัดเจน
2. ครูศึกษาค้นคว้าและอ่านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม
3. ครูมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ไว้ล่วงหน้าให้พร้อมก่อนการใช้ชุดกิจกรรม โดยครูหรือนักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดเตรียมอุปกรณ์
4. ครูควรตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชุดกิจกรรมทั้งก่อนและหลังการสอนทุกครั้ง
5. ครูควรแบ่งกลุ่มเด็กนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 5 คน กระจายกัน ปานกลาง อ่อน เพศหญิงเพศชาย อยู่ในกลุ่มเดียวกัน
6. ครูควรอธิบายให้นักเรียนทราบในการปฏิบัติงานกลุ่ม
7. ครูควรอธิบายขั้นตอนประกอบกิจกรรมในชุดกิจกรรมให้ชัดเจนก่อนที่นักเรียนจะปฏิบัติกิจกรรม
8. ครูควรชี้แจงเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมให้นักเรียนทราบก่อนปฏิบัติกิจกรรม
9. ขณะมีการปฏิบัติกิจกรรมครูควรให้การดูแลอย่างทั่วถึง และให้คำแนะนำ กรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจกิจกรรม แต่ต้องพยายามให้ทำกิจกรรมด้วยตนเองมากที่สุด
10. ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับการประเมินผลการศึกษาค้นคว้ามีการประเมินทั้งการทำงานกลุ่ม และการทำงานเป็นรายบุคคล

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ชีววิทยา) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของระบบนิเวศ ใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้นี้จัดทำขึ้นตามกระบวนการเรียนแบบค้นพบ ซึ่งประกอบด้วย

1. ชี้นำเสนอปัญหา เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ ใคร่รู้ในสิ่งที่เรียน ใช้เวลา 30 นาที

กิจกรรม สนทนาและอภิปรายประเด็นคำถามต่าง ๆ

2. ขั้นศึกษาค้นคว้าและสร้างความรู้ ให้นักเรียนสำรวจและศึกษาระบบนิเวศธรรมชาติที่นักเรียนสนใจโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการวางแผนเตรียมการสำรวจ 30 นาที

กิจกรรม วางแผนเตรียมการ สำรวจและรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจพร้อมที่จะนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลจากการสำรวจนักเรียนสามารถอธิบายผลที่ได้จากการสำรวจ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

กิจกรรม การอธิบายและนำเสนอผลการสำรวจ

4. ขั้นขยายความรู้เป็นการเพิ่มเติมความรู้ให้สมบูรณ์ และสามารถนำความรู้มาผสมผสานกับแนวคิดใหม่และนำไปใช้อธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้มากยิ่งขึ้น ใช้เวลา 45 นาที

กิจกรรม การให้ความรู้ระบบนิเวศเพิ่มเติม

5. ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินความรู้ของนักเรียน ว่าสิ่งใดควรจะแก้ไขเพื่อนำความรู้ไปประยุกต์กับเรื่องอื่น ๆ และให้เห็นความสำคัญและวิธีการอนุรักษ์ระบบนิเวศและเกิดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อม ใช้เวลา 15 นาที

กิจกรรม การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

หมายเหตุ

ชั้นต่าง ๆ นี้อาจดำเนินไปพร้อม ๆ กันได้ โดยคำถามที่กำหนดไว้เป็นคำถามเพื่อให้นักเรียนรู้จักคิดเพื่อพัฒนาความคิดของนักเรียนให้รู้จักคิดเป็น

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง ความหลากหลายของระบบนิเวศ

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1: เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ

สาระสำคัญ

ระบบนิเวศเป็นระบบที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตโดยระบบนิเวศหนึ่ง ๆ ประกอบไปด้วยบริเวณที่สิ่งมีชีวิตดำรงอยู่และกลุ่มประชากรที่มีชีวิตอยู่บริเวณนั้น ๆ ระบบนิเวศอาจมีขนาดใหญ่ระดับโลก เรียกว่า ชีวาลัย (Biosphere) หรืออาจมีขนาดเล็ก โดยเราสามารถจำแนกระบบนิเวศออกเป็นกลุ่ม ๆ ดังนี้ ระบบนิเวศน้ำจืด ระบบนิเวศทางทะเล ระบบนิเวศป่าชายเลน ระบบนิเวศป่าไม้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสำคัญของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย

ของระบบนิเวศและคุณภาพของระบบนิเวศ

2. สำรวจ จำแนก และอภิปรายคุณค่าความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของ ประเภท และโครงสร้างของระบบนิเวศได้

2. จำแนกระบบนิเวศได้

3. อธิบายความหลากหลายของระบบนิเวศได้

4. บอกความสำคัญของระบบนิเวศในท้องถิ่นได้

5. สังเกต รวบรวมข้อมูล ลงความเห็น จำแนก สรุปข้อมูลและนำเสนอข้อมูลได้

6. แสดงความคิดเห็นที่ถูกต้องต่อการอนุรักษ์ระบบนิเวศได้

สาระการเรียนรู้

1. ระบบนิเวศ

- ความหมาย

- ประเภท
 - โครงสร้างของระบบนิเวศ
2. ความหลากหลายของระบบนิเวศ จำแนกตามแหล่งที่อยู่ได้ดังนี้
- ระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด
 - ระบบนิเวศทางทะเล
 - ระบบนิเวศป่าชายเลน
 - ระบบนิเวศป่าไม้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ชี้นำเสนอปัญหา

1.1 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นของนักเรียน เช่น

- ☐ สภาพภูมิประเทศ
- ☐ สภาพภูมิอากาศ
- ☐ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี
- ☐ ระดับความสูงจากน้ำทะเล

1.2 นักเรียนอภิปรายต่อไปว่าในประเทศไทยที่สภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน บางแห่งมีลักษณะเป็นภูเขา ที่ราบ ทะเล แต่ละบริเวณมีสภาพภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณแสงแตกต่างกัน ก่อให้เกิดระบบนิเวศที่หลากหลายได้อย่างไร (นักเรียนร่วมกันคิดวางแผนในประเด็นต่าง ๆ)

1.3 นอกจากระบบนิเวศที่ยกตัวอย่างมาแล้วโลกของเรายังมีระบบนิเวศธรรมชาติอะไรอีกบ้าง โดยร่วมกันสนทนาโดยครูใช้แนวคำถาม ดังนี้

- ☐ ลักษณะเด่นของระบบนิเวศธรรมชาติแต่ละแห่ง
- ☐ ความสัมพันธ์ระหว่างชนิด จำนวน และลักษณะของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแต่ละแห่ง กับองค์ประกอบทางกายภาพของระบบนิเวศ

☐ นักเรียนนำเสนอและแสดงผลการเรียนรู้กัน

2. ขั้นขั้นศึกษาค้นคว้าและสร้างความรู้

2.1 นักเรียนอภิปรายในกลุ่มของนักเรียนว่าในท้องถิ่นของนักเรียนมีระบบนิเวศใดบ้าง โดยระดมความคิดภายในกลุ่มในประเด็นต่อไปนี้

- ☐ ในท้องถิ่นของเรามีระบบนิเวศใดบ้าง
- ☐ ระบบนิเวศแต่ละระบบในท้องถิ่นมีความสำคัญอย่างไร
- ☐ นักเรียนสนใจที่จะศึกษาระบบนิเวศใด เพราะอะไร

2.2 นักเรียนร่วมกันตัดสินใจเลือกสำรวจและศึกษาระบบนิเวศธรรมชาติในท้องถิ่นโดยเลือกสำรวจเพียงระบบใดระบบหนึ่ง เช่น ป่าชายเลน สระน้ำจืด นาข้าว และชุมชนรอบ ๆ บริเวณที่สำรวจโดยนักเรียน

1. ออกแบบการทดลอง
2. สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลง
3. อธิบายผล
4. เขียนรายงานการสำรวจ ประกอบไปด้วย
 - 4.1 ขั้นตอนและอุปกรณ์การสำรวจ
 - 4.2 ผลการสำรวจ
 - 4.3 อภิปรายและสรุปผลการสำรวจ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสำรวจระบบนิเวศมาวิเคราะห์ คิดรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและใช้ข้อมูลในการอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- ☐ สภาพทั่วไปของระบบนิเวศที่ศึกษาเป็นอย่างไร
- ☐ พบสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง อาศัยอยู่บริเวณใด ในแต่ละบริเวณมีสิ่งมีชีวิตแตกต่างหลากหลายอย่างไร
- ☐ สิ่งมีชีวิตใดบ้างที่พบเหมือนกันทุกกลุ่ม สิ่งมีชีวิตใดพบเฉพาะบางบริเวณเท่านั้น เพราะเหตุใด
- ☐ องค์ประกอบทางกายภาพและชีวภาพ ในระบบนิเวศที่นักเรียนศึกษามีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- ☐ จากข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในแต่ละแหล่งที่อยู่ที่นักเรียนสำรวจได้ จะอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตนั้นกับแหล่งที่อยู่ได้อย่างไร
- ☐ ชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ ใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศในท้องถิ่นอย่างไรบ้างและในขณะเดียวกัน การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพของคนในชุมชนส่งผลต่อระบบนิเวศนั้นบ้างหรือไม่ อย่างไร
- ☐ ในระบบที่สำรวจ พบอะไรบ้างที่ดี นักเรียนมีแนวคิดในการอนุรักษ์สิ่งที่ดีนั้นอย่างไร
- ☐ ในระบบนิเวศที่สำรวจ พบอะไรบ้างที่เป็นปัญหา นักเรียนมีแนวคิดที่จะแก้ปัญหานั้นอย่างไร

3.2 จากผลการสำรวจนักเรียนควรสรุปได้ว่า

ระบบนิเวศที่หลากหลาย จะมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตหรือองค์ประกอบทางกายภาพ (physical components) ได้แก่ แสง ดิน น้ำ อุณหภูมิ และองค์ประกอบที่มีชีวิตหรือองค์ประกอบทางชีวภาพ (biological components) ได้แก่ คน พืช สัตว์ และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กต่าง ๆ เช่น เวิร์น มอส ไลเคน เห็ดรา ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศ

4. ขั้ขยายความรู้

4.1 ครูให้ความรู้เกี่ยวกับความหลากหลายของระบบนิเวศเพิ่มเติมจากการทำกิจกรรมสำรวจและการสืบค้นข้อมูลของนักเรียน

5. ขั้ประเมินผล

5.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการศึกษาระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจและการสืบค้นข้อมูล

5.2 นักเรียนยกตัวอย่างระบบนิเวศพร้อมทั้งบอกถึงความสำคัญและวิธีการอนุรักษ์ระบบนิเวศ

การวัดผลและการประเมินผล

1. การตอบคำถามและการนำเสนอสิ่งที่สำรวจและสืบค้น
2. การบันทึกผลการสืบค้น
3. การรวบรวมข้อมูลและการสรุปข้อมูล
4. การนำเสนอข้อมูล
5. การค้นคว้าหาข้อมูล

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. คู่มือเตรียมสอบชีววิทยา ม. 4-5-6
2. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา)
3. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา)
4. ชีววิทยาพื้นฐาน
5. ระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด
6. ระบบนิเวศแหล่งน้ำเค็ม
7. ระบบนิเวศป่าชายเลน
8. ระบบนิเวศป่าไม้
9. ใบความรู้ เรื่องความหลากหลายของระบบนิเวศ
10. แบบทดสอบ เรื่องความหลากหลายของระบบนิเวศ

ประเมินผลการสอน/ บันทึกหลังการสอน

การเรียนรู้

ปัญหาและอุปสรรค

วิธีการแก้ไข

คู่มือนักเรียน



คู่มือนักเรียน

บาทนักเรียน

1. เรื่องนี้ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง
2. นักเรียนได้รับเอกสารจากครูดังนี้
 - 2.1 คู่มือนักเรียน
 - 2.2 บัตรเนื้อหา
 - 2.3 แบบทดสอบ
3. นักเรียนศึกษากิจกรรมก่อนการปฏิบัติการทดลอง
4. อ่านขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมและปฏิบัติตามกิจกรรมแต่ละขั้นตอนอย่างตั้งใจ
5. พยายามทำแบบฝึกหัด อภิปราย แสดงความคิดเห็น และตอบคำถามอย่างสุดความสามารถ
6. นักเรียนต้องตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างเคร่งครัด

ข้อเสนอแนะการใช้ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม หน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศกับแหล่งการเรียนรู้ธรรมชาติโดยใช้การเรียนรู้แบบค้นพบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดชลบุรีประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ความหลากหลายของระบบนิเวศ สาระการเรียนรู้

1. ระบบนิเวศ

- 1.1 ความหมาย
- 1.2 ประเภท
- 1.3 โครงสร้างของระบบนิเวศ

2. ความหลากหลายของระบบนิเวศ

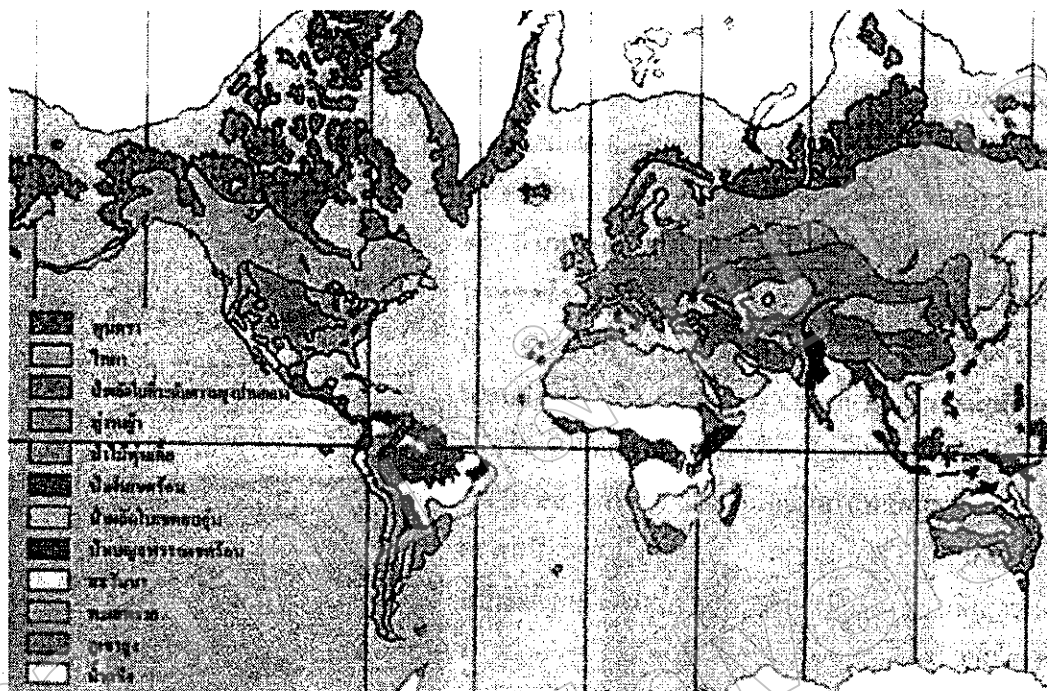
- 2.1 ระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด
- 2.2 ระบบนิเวศทางทะเล
- 2.3 ระบบนิเวศภาคพื้นดิน
- 2.4 ระบบนิเวศป่าชายเลน
- 2.5 ระบบนิเวศป่าไม้

บัตรเนื้อหา ชุดที่ 1



ความหลากหลายของระบบนิเวศ

ความหลากหลายของระบบนิเวศ



ภาพที่ 2 การกระจายของระบบนิเวศต่างๆ ของโลก

ระบบนิเวศ (Ecosystem)

ระบบนิเวศ หมายถึง ระบบที่ประกอบไปด้วยสังคมของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยมีการแลกเปลี่ยนสาร แร่ธาตุ และมีการถ่ายทอดพลังงานเกิดขึ้นระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

โครงสร้างของระบบนิเวศ (Ecosystem Structure)

ระบบนิเวศทุกแห่งจะมีโครงสร้างหรือองค์ประกอบสำคัญคล้ายคลึงกัน คือ

1. องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (Non-Living หรือ Abiotic Component) ได้แก่
 - 1.1 สารอนินทรีย์ (Inorganic Substance) เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และแร่ธาตุอาหารต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต
 - 1.2 สารอินทรีย์ (Organic Substance) เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน ชากพืช ชากสัตว์
 - 1.3 สภาพภูมิอากาศ (Climate) เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง

2. องค์ประกอบที่มีชีวิต (Living หรือ Biotic component) ได้แก่

2.1 ผู้ผลิต (Producer หรือ Autotroph) หมายถึง พวกที่สามารถสร้างอาหารได้เองจากสารอนินทรีย์ที่ไม่ซับซ้อนโดยอาศัยพลังงานจากดวงอาทิตย์ ส่วนใหญ่ได้แก่พืชสีเขียว หรือพวกที่สร้างอาหารได้เองจากการสังเคราะห์ทางเคมี

2.2 ผู้บริโภค (Consumer หรือ Heterotroph) คือ พวกที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง แต่ต้องอาศัยผู้ผลิตในการสร้างอาหาร แบ่งตามขนาดออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ผู้บริโภคขนาดใหญ่ (Macroconsumer) มีหลายชั้น ได้แก่

1.1 ผู้บริโภคอันดับหนึ่ง (Primary Consumer) พวกนี้กินพืชเป็นอาหาร จึงเรียกว่า Herbivore เช่น แกะ กวาง

1.2 ผู้บริโภคอันดับสอง (Secondary Consumer) พวกนี้กินสัตว์เป็นอาหาร เรียกว่า Carnivore เช่น เสือ สิงโต

2. ผู้บริโภคขนาดเล็ก (Microconsumer หรือ Saprotroph) ส่วนใหญ่ คือ แบคทีเรียและเห็ดราซึ่งทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์

ระบบนิเวศจำแนกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

ระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด (Freshwater Ecosystem)

ระบบนิเวศแหล่งน้ำจืดจำแนกโดยใช้ความเร็วของกระแสน้ำเป็นเกณฑ์ได้ 2 แบบ คือ

1. แหล่งน้ำนิ่ง (Lentic Habitat)

2. แหล่งน้ำไหล (Lotic Habitat)

ปัจจัยจำกัดในแหล่งน้ำจืด

1. อุณหภูมิ มีการเปลี่ยนแปลงน้อยเมื่อเทียบกับอากาศ

2. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณแสง การไหลของกระแสน้ำ

3. ความโปร่งใส เป็นความสามารถของแสงที่ผ่านลงไปใต้น้ำ

4. กระแสน้ำ เป็นปัจจัยจำกัดเฉพาะในแหล่งน้ำไหล อีกทั้งเป็นปัจจัยจำกัดทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

5. ความเข้มข้นของก๊าซที่ใช้ในการหายใจ

6. ความเข้มข้นของเกลือแร่ ธาตุส่วนใหญ่ที่พบในแหล่งน้ำในปริมาณมากกว่าธาตุชนิดอื่น ได้แก่ โซเดียม แคลเซียม และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำจืด

การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำจืด จัดได้โดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

1. จัดตามบทบาทที่มีอยู่ในระบบนิเวศ

- 1.1 ผู้ผลิต พืชทุกชนิด และจุลินทรีย์ที่มีการสังเคราะห์ทางเคมี
- 1.2 ผู้บริโภคขนาดใหญ่
- 1.3 ผู้บริโภคขนาดเล็กหรือผู้ย่อยสลาย

2. จัดตามแบบของการดำรงชีวิต

- 2.1 สิ่งมีชีวิตที่ลอยตัวอยู่บนผิวน้ำ (Neuston) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่ฟักตัวหรือลอยตัวบนผิวน้ำ เช่น ไข่ น้ำ จอก แหน แมลงจิงโจ้น้ำ
- 2.2 สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ที่ผิวน้ำดิน (Benthos) เป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ตามหน้าผิวดินหรือตะกอน เช่น ตัวอ่อนของแมลง หอย ปู กุ้ง
- 2.3 พวกที่ว่ายน้ำเป็นอิสระ (Nekton) ส่วนใหญ่มีขนาดใหญ่และว่ายน้ำได้ดี แมงคานา ปลา และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
- 2.4 แพลงก์ตอน (Plankton) มีทั้งแพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton) และแพลงก์ตอนสัตว์ (Zooplankton) จัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถลอยตัวอยู่ในน้ำหรือลอยไปตามกระแสน้ำ เช่น ไคอะตอม สาหร่าย
- 2.5 พวกที่แขวนอยู่กับวัตถุในน้ำ (Periphyton) ได้แก่ พืชและสัตว์ที่อยู่บนต้นไม้อื่น เช่น ตัวอ่อนของแมลง หอยฝาเดียว และโพรโทซัวชนิดต่าง ๆ

ชุมชนของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำจืด แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ชุมชนในแหล่งน้ำนิ่ง เช่น ทะเลสาบ สระน้ำ คลอง บึง หนอง เป็นต้น
2. ชุมชนในแหล่งน้ำไหล มีสภาพแวดล้อมทางกายภาพและทางเคมีแตกต่างจากแหล่งน้ำนิ่งอย่างเห็นได้ชัด โดยแบ่งชุมชนแหล่งน้ำไหลตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้ 2 แบบ คือ
 - 2.1 เขตน้ำไหลเชี่ยว (Rapid Zone) เป็นบริเวณน้ำตื้นและกระแสน้ำไหลแรง
 - 2.2 เขตน้ำไหลเอื่อย (Pool Zone) เป็นบริเวณที่น้ำลึกและกระแสน้ำมีอัตราการไหลลดลง สภาพแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำไหลมีสภาพแวดล้อมต่างไปจากแหล่งน้ำนิ่งหลายประการ เช่น
 1. กระแสน้ำ
 2. พื้นผิวที่เชื่อมต่อระหว่างพื้นดินกับพื้นน้ำ
 3. ก๊าซออกซิเจน

สิ่งมีชีวิตแหล่งน้ำไหลมีการปรับตัวดังนี้

1. มีการเกาะจับอย่างถาวรอยู่บนพื้นผิวที่แข็ง
2. มีอวัยวะสำหรับเกี่ยวและดูด
3. มีสารเหนียวภายในลำตัวสำหรับเกาะติด
4. มีร่างกายเรียวยาว
5. มีรูปร่างแบน
6. มีพฤติกรรมชอบว่ายทวนกระแสน้ำ
7. มีพฤติกรรมชอบเกาะติดกับพื้นผิว

ระบบนิเวศทางทะเล (Oceanic Ecosystem)

สภาพแวดล้อมทางทะเล

1. ทะเลมีขนาดใหญ่ปกคลุมผิวโลกประมาณ 71 เปอร์เซ็นต์
2. ทะเลมีความลึกมากโดยเฉลี่ย 3750 เมตร
3. ทะเลมีส่วนที่ติดต่อกันไม่แยกออกจากกันเหมือนพื้นดิน
4. น้ำทะเลมีการหมุนเวียนติดต่อกันโดยมีกระแสน้ำ
5. ทะเลมีกลิ่นหลายชนิดและมีน้ำขึ้นน้ำลง
6. ทะเลมีความเค็มโดยเฉลี่ย 35 ส่วน ในน้ำ 1,000 ส่วน
7. สารโภชนาที่ละลายอยู่ในน้ำมีความเข้มข้นน้อย
8. พื้นมหาสมุทรมีการตกตะกอน และเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

ระบบนิเวศทางทะเลสามารถจำแนกตามความลึกของน้ำทะเลได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. พืลาจิก ดิวิชัน (Pelagic Division) เป็นระบบนิเวศบริเวณผิวน้ำจากชายฝั่งออกไปจนสุดเขตของไหล่ทวีป เรียกว่า แนวเขตชายฝั่ง มีความลึกไม่เกิน 600 ฟุต แสงแดดส่องถึง ดังนั้นจึงมีสิ่งมีชีวิต เช่น สาหร่าย แพลงก์ตอน เนคตอน และปลาอาศัยอยู่
2. เบนทิก ดิวิชัน (Benthic Division) เป็นแหล่งของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นและก้นมหาสมุทร เรียกสิ่งมีชีวิตพวกนี้ว่า เบนโทส (Benthos) มีความลึกมากกว่า 600 ฟุตขึ้นไป แสงไม่สามารถส่องถึง อุณหภูมิต่ำ อยู่ในช่วง 10-11 องศาเซลเซียส ความกดดันสูง ขึ้นอยู่กับความลึก สิ่งมีชีวิตที่สามารถอยู่ได้ ส่วนใหญ่เป็นพวกแบคทีเรียต่าง ๆ ที่กินซากอินทรีย์เป็นอาหาร และหายใจโดยไม่ใช้ออกซิเจน

สิ่งมีชีวิตแหล่งน้ำกร่อย (Brackish Water)

แหล่งน้ำกร่อยคือ แหล่งน้ำที่อยู่ริมฝั่งทะเล และมีทิศทางการติดต่อกับทะเล แหล่งน้ำนี้จึงได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลงอย่างเต็มที่ และมีน้ำทะเลผสมกับน้ำจืดที่ไหลมาจากที่อื่น แหล่งน้ำกร่อยพบได้ตามปากแม่น้ำ อ่าว ที่ลุ่ม หรือหนองน้ำที่มีน้ำขึ้นลง แหล่งน้ำกร่อยเป็นเขตติดต่อยกหว่างแหล่งน้ำจืดและแหล่งน้ำเค็ม

สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำกร่อย เป็นสิ่งมีชีวิตที่พบเฉพาะ ประจำถิ่น ซึ่งไม่พบในบริเวณอื่นอีกเลย และรวมกับสิ่งมีชีวิตที่มาจากทะเลและสิ่งมีชีวิตที่มาจากน้ำจืด

ระบบนิเวศภาคพื้นดิน

บนภาคพื้นดินมีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากแหล่งน้ำหลายประการ

1. มีความชื้นเป็นปัจจัยจำกัดที่สำคัญ
2. อุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ
3. มีก๊าซต่าง ๆ ในปริมาณที่คงที่ เพราะอากาศบนพื้นโลกหมุนเวียนอยู่เสมอ
4. สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่บนพื้นดินอันมีพื้นผิวแข็งรองรับอยู่ด้านล่าง และส่วนบนเป็นอากาศ
5. พื้นดินไม่ได้ติดต่อกันตลอด แต่จะมีสภาพทางภูมิศาสตร์ เช่น แม่น้ำกั้นขวางไว้
6. ในดินบริเวณต่าง ๆ มีสารโภชนาะแตกต่างกันไป

สิ่งมีชีวิตในดิน แบ่งตามขนาดได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

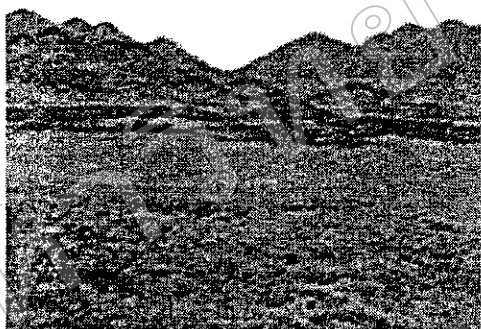
1. สิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า เช่น โปรโตซัว และพืชขนาดเล็ก
2. สิ่งมีชีวิตขนาดกลาง มองเห็นได้โดยใช้แว่นขยายหรือกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ เช่น หนอนตัวกลม ตัวอ่อนของแมลง รากฝอยของหญ้า มอส และเฟิร์น
3. สิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น ไส้เดือน ตะขาบ สัตว์ในดินที่มีขนาดใหญ่มีบทบาทสำคัญในการผสมของสารอินทรีย์วัตถุกับอนุภาคของดิน ช่วยทำให้ดินร่วนซึ่งจะระบายอากาศได้ดี สิ่งมีชีวิตในดินนี้แม้จะมีเพียงส่วนน้อยเมื่อเทียบกับองค์ประกอบอื่น ๆ ของดิน แต่เนื่องจากมีกิจกรรมมากจึงเป็นปัจจัยหลักในการทำงานของระบบนิเวศภาคพื้นดิน



ระบบนิเวศน้ำตก



ระบบนิเวศป่าเขตอบอุ่น



ระบบนิเวศป่าในเขตทุนดรา



ระบบนิเวศธารน้ำแข็ง



ระบบนิเวศป่าดิบแล้ง



ระบบนิเวศป่าชายเลน

ภาพที่ 3 ตัวอย่างระบบนิเวศต่างๆ บนโลก

ความหลากหลายของระบบนิเวศ

บัตรกิจกรรม

ชุดที่ 1



ใบงาน

เรื่อง ความหลากหลายของระบบนิเวศ

กลุ่มที่.....ชั้น.....

สมาชิกในกลุ่ม 1.
2.
3.

▶▶ ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มของนักเรียนว่า ในท้องถิ่นของนักเรียนมีระบบนิเวศใดบ้าง โดยระดมความคิดเห็นภายในกลุ่มในประเด็นต่อไปนี้

- ▶ ในท้องถิ่นของเรามีระบบนิเวศใดบ้าง
- ▶ ระบบนิเวศแต่ละระบบในท้องถิ่นมีความสำคัญอย่างไร
- ▶ นักเรียนสนใจที่จะศึกษาระบบนิเวศใด เพราะเหตุใด

▶▶ นักเรียนร่วมกันตัดสินใจเลือกสำรวจและศึกษาระบบนิเวศธรรมชาติในท้องถิ่นโดยเลือกสำรวจเพียงระบบใดระบบหนึ่ง เช่น ป่าชายเลน สระน้ำจืด นาข้าว และชุมชนรอบ ๆ บริเวณที่สำรวจ โดยนักเรียน

1. ออกแบบการทดลอง
2. สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลง
3. อธิบายผล
4. เขียนรายงานการสำรวจ ประกอบด้วย
 - 4.1 ขั้นตอนและอุปกรณ์การสำรวจ
 - 4.2 ผลการสำรวจ
 - 4.3 อภิปรายและสรุปผลการสำรวจ

แบบทดสอบ

เรื่อง ความหลากหลายของระบบนิเวศ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดอธิบายความหมายของคำว่า "ระบบนิเวศ" ได้ชัดเจน
 1. สัตว์หลายชนิดที่อาศัยอยู่ด้วยกัน
 2. ป่าเต็งรังที่มีพืชอย่างอื่นขึ้นประปราย
 3. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดตั้งแต่เล็กที่สุดจนถึงพวกพืชและสัตว์ชั้นสูง
 4. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางกายภาพและสภาพแวดล้อมทางชีวภาพ
2. ข้อใดแสดงถึงองค์ประกอบของระบบนิเวศ
 1. ผู้ผลิต + ผู้บริโภค
 2. สิ่งมีชีวิต + ปัจจัยทางกายภาพ
 3. ห่วงโซ่อาหาร + สายใยอาหารกลุ่ม
 4. ผู้ผลิต + ผู้บริโภค + ผู้ย่อยสลาย
3. ข้อใดคือองค์ประกอบทางชีวภาพที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิต
 1. แร่ธาตุในดิน
 2. แบคทีเรียและเชื้อรา
 3. ซากสัตว์ในระบบนิเวศ
 4. แสงสว่างที่ส่องมาในระบบนิเวศ
4. นาย ก ได้สำรวจพื้นที่แห่งหนึ่งพบพืชประเภทโกกงาง แสม เสม็ด ลำพู ขึ้นปะปนกัน ส่วนในร่องน้ำและพื้นดิน โกลน มีลูกปลา หอย ปู ก้ามดาบ กระจายอยู่ทั่วไป การศึกษาค้นคว้าพบว่าย่อยกินใบไม้ที่ร่วงเป็นอาหารส่วนปู ก้ามดาบ กินหอย และลูกปลา จากข้อความดังกล่าว นักเรียนคิดว่าข้อมูลนี้ได้จากการศึกษาในระบบนิเวศใด
 1. ระบบนิเวศน้ำเค็ม
 2. ระบบนิเวศชายหาด
 3. ระบบนิเวศป่าชายเลน
 4. ระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด
5. นักวิทยาศาสตร์จำแนกระบบนิเวศได้เป็นกี่ประเภทอะไรบ้าง
 1. ประเภท ระบบนิเวศบนบก ระบบนิเวศในน้ำ
 2. ประเภท ระบบนิเวศน้ำจืด ระบบนิเวศน้ำเค็ม ระบบนิเวศพื้นดิน

3. ประเภท ระบบนิเวศน้ำจืด ระบบนิเวศน้ำเค็ม ระบบนิเวศป่าไม้ ระบบนิเวศป่าชายเลน
4. ประเภท ระบบนิเวศน้ำจืด ระบบนิเวศน้ำเค็ม ระบบนิเวศพื้นดิน ระบบนิเวศทุ่งหญ้า ระบบนิเวศป่าชายเลน

ตอนที่ 2 การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะการสังเกต

6. ข้อใดเป็นตัวชี้ว่าขณะนี้เกิดปัญหามลภาวะทางอากาศขึ้นในจังหวัดชลบุรี
 1. มีการจราจรติดขัดมากในจังหวัดชลบุรี
 2. มีผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดเป็นจำนวนมาก
 3. อากาศไม่สดใสมีกลุ่มควันและเขม่าเกิดขึ้น
 4. เป็นจังหวัดที่มีโรงงานอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก
7. นักเรียนชั้น ม.4 ได้ศึกษาระบบนิเวศบริเวณป่าชายเลน มีนักเรียนคนหนึ่งสังเกตเห็นปลาตีนอยู่บริเวณนั้น ข้อใดแสดงผลการบันทึกข้อมูลด้วยการสังเกตนั้น
 1. ปลาตีนอาศัยอยู่ในป่าชายเลน
 2. ปลาตีนอายุประมาณ 2 สัปดาห์
 3. ปลาตีนมีสีเขียวคล้ำและมีหางยาว
 4. ปลาตีนกำลังหาอาหารอยู่บริเวณนั้น

ทักษะการลงความเห็นข้อมูล

8. จากการสำรวจสภาพทั่วไปในสระน้ำพบสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่อาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก นักเรียนคิดว่าการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตถูกกำหนดโดยปัจจัยใด
 1. ความเข้มข้นของก๊าซที่ใช้หายใจ
 2. ความสามารถของแสงที่ผ่านลงไปใต้น้ำ
 3. อุณหภูมิของน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
 4. ความเข้มข้นของเกลือแร่ในแหล่งน้ำที่มีปริมาณมาก
9. ปัจจุบันป่าชายเลนในจังหวัดชลบุรีถูกทำลายลงเป็นจำนวนมากนักเรียนคิดว่าน่าจะเกิดจากสาเหตุใด
 1. มีการบุกรุกเพื่อนำมาทำธุรกิจร้านอาหารเพิ่มขึ้น
 2. การขยายตัวของประชากรที่บุกรุกเพื่อต้องการที่อยู่มากขึ้น
 3. ส่วนราชการต้องการขยายสถานที่โดยการบุกรุกป่าชายเลนเพิ่มมากขึ้น
 4. ทุกข้อที่กล่าวมา

10. ถ้าประชากรที่อาศัยอยู่บริเวณอ่าวอุดมที่เป็นที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรมเกิดหายใจแล้วแสบบริเวณจมูก นักเรียนคิดว่ามีสาเหตุมาจากสิ่งใด

1. อากาศบริเวณนั้นมีปริมาณก๊าซไนโตรเจนอยู่มาก
2. อากาศบริเวณนั้นมีปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่
3. อากาศบริเวณนั้นมีปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์อยู่มาก
4. อากาศบริเวณนั้นไม่น่าจะทำให้เกิดอันตรายใด ๆ แก่ประชากรบริเวณนั้น

เฉลยแบบทดสอบชุดที่ 1
เรื่อง ความหลากหลายของระบบนิเวศ

1. 4

2. 2

3. 2

4. 3

5. 1

6. 3

7. 3

8. 2

9. 4

10. 3

ชุดกิจกรรมที่ 2

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต
ที่อาศัยอยู่ร่วมกัน



คู่มือครู



การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดควรปฏิบัติดังนี้

บทบาทของครู

1. ครูศึกษาและทำความเข้าใจ วิธีการใช้ชุดกิจกรรม กิจกรรมการเรียนการสอนและวิธีวัดผลประเมินผลของการใช้ชุดกิจกรรมให้ชัดเจน
2. ครูศึกษาค้นคว้าและอ่านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม
3. ครูมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ไว้ล่วงหน้าให้พร้อมก่อนการใช้ชุดกิจกรรม โดยครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดเตรียมอุปกรณ์
4. ครูควรตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชุดกิจกรรมทั้งก่อนและหลังการสอนทุกครั้ง
5. ครูควรแบ่งกลุ่มเด็กนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 5 คน แต่ละคนเก่ง ปานกลาง อ่อน เพศหญิงเพศชาย อยู่ในกลุ่มเดียวกัน
6. ครูควรอธิบายให้นักเรียนทราบในการปฏิบัติงานกลุ่ม
7. ครูควรอธิบายขั้นตอนประกอบกิจกรรมในชุดกิจกรรมให้ชัดเจนก่อนที่นักเรียนจะปฏิบัติกิจกรรม
8. ครูควรชี้แจงเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมให้นักเรียนทราบก่อนปฏิบัติกิจกรรม
9. ขณะมีการปฏิบัติกิจกรรมครูควรให้การดูแลอย่างทั่วถึง และให้คำแนะนำ กรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจกิจกรรม แต่ต้องพยายามให้ทำกิจกรรมด้วยตนเองมากที่สุด
10. ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับการประเมินผลการศึกษา ค้นคว้า มีการประเมินทั้งการทำงานกลุ่ม และการทำงานเป็นรายบุคคล

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ชีววิทยา) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ใช้เวลา
ประมาณ 3 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้จัดทำขึ้นตามกระบวนการเรียนแบบค้นพบ
ซึ่งประกอบด้วย

1. ชี้นำเสนอปัญหา เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ ใคร่รู้ในสิ่งที่เรียน ใช้เวลา
10 นาที

กิจกรรม สนทนาและอภิปรายประเด็นคำถาม

2. ขั้นศึกษาค้นคว้าและสร้างความรู้ ให้นักเรียนร่วมกันออกแบบวางแผนและสร้าง
แบบจำลองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 1 ชั่วโมง

กิจกรรม วางแผนเตรียมการ และดำเนินกิจกรรมและรวบรวมข้อมูลจากการปฏิบัติ
กิจกรรม พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูล

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลจากการสำรวจนักเรียนสามารถอธิบาย
ผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

กิจกรรม การอธิบายและนำเสนอข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรม

4. ขั้นขยายความรู้ เป็นการเพิ่มเติมความรู้ให้สมบูรณ์ และสามารถนำความรู้มา
ผสมผสานกับแนวคิดใหม่และนำไปใช้อธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้มากยิ่งขึ้น ใช้เวลา
40 นาที

กิจกรรม การให้ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่
ร่วมกัน เพิ่มเติม

5. ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินความรู้ของนักเรียน ว่าสิ่งใดควรแก้ไขเพื่อนำความรู้
ไปประยุกต์กับเรื่องอื่น ๆ และให้เห็นความสำคัญและวิธีการอนุรักษ์ระบบนิเวศและเกิดความ
ตระหนักทางสิ่งแวดล้อม ใช้เวลา 20 นาที

กิจกรรม การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

หมายเหตุ

ชั้นต่าง ๆนี้อาจดำเนินไปพร้อม ๆ กันได้ โดยคำถามที่กำหนดไว้เป็นคำถามเพื่อให้
นักเรียนรู้จักคิด เพื่อพัฒนาความคิดของนักเรียนให้รู้จักคิดเป็น

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1: เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ

สาระสำคัญ

ในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ จะมีสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดอาศัยอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิต และมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันที่สำคัญคือการเป็นอาหาร ทำให้มีการถ่ายทอดพลังงานในโมเลกุลของอาหาร ต่อเนื่องเป็นลำดับจากพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตสู่ผู้บริโภคพืช ผู้บริโภคสัตว์ และผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์และผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารตามลำดับในห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศธรรมชาติหนึ่ง ๆ จะมีห่วงโซ่อาหารสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อนหลายห่วงโซ่เป็นสายใยอาหาร

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
2. สร้างสถานการณ์จำลองที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้
2. อธิบายโครงสร้างของระบบนิเวศได้
3. อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่ของระบบนิเวศได้
4. มีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล จำแนกประเภท และสื่อความหมายของข้อมูลได้
5. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการอนุรักษ์ การป้องกันแก้ไข ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตได้

สาระการเรียนรู้

1. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ แบ่งตามการได้เปรียบเสียเปรียบต่อกันได้
- 3 แบบ ดังนี้
 - ภาวะพึ่งพา
 - แบบปรสิตต่อกัน
 - แบบเป็นกลางต่อกัน
2. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
 - สายใยอาหาร
 - ห่วงโซ่อาหาร

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้่นนำเสนอปัญหา

1.1 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายจากการสำรวจระบบนิเวศในธรรมชาตินักเรียนพบว่าระบบนิเวศมีหลากหลาย แต่ไม่ว่าจะเป็นระบบนิเวศใด จะมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตหรือองค์ประกอบทางกายภาพ (Physical components) ได้แก่ แสง ดิน น้ำ อุณหภูมิ และองค์ประกอบที่มีชีวิตหรือองค์ประกอบทางชีวภาพ (Biological components) ได้แก่ คน พืช สัตว์ และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กต่างๆ เช่น มอส ไลเคน เห็ดรา ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศนั้น แล้วนักเรียนตอบคำถามดังนี้

☐ องค์ประกอบทางกายภาพและชีวภาพในระบบนิเวศมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

2. ขั้่นศึกษาค้นคว้าและสร้างความรู้

2.1 นักเรียนระดมความคิดเห็นในกลุ่มจากคำถามดังกล่าว

2.2 นักเรียนร่วมกันวางแผน ออกแบบและสร้างแบบจำลองโดยอาศัยประเด็นต่างๆ ดังนี้

☐ จะสร้างระบบนิเวศใด มีขนาดเท่าไร จะใช้ภาชนะและวัสดุหรือส่วนประกอบอะไรบ้างแทนองค์ประกอบทางกายภาพ

☐ ในระบบนิเวศจำลองนี้จะมีสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างและมีจำนวนเท่าไรแทนองค์ประกอบทางชีวภาพ

☐ จะศึกษาความสัมพันธ์ใดบ้างจากระบบนิเวศจำลองนั้น ใช้เวลาในการศึกษานานเท่าไร

☐ ออกแบบวิธีการบันทึกและรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ

2.3 นักเรียนลงมือปฏิบัติและศึกษาตามแผน

2.4 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางกายภาพและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

3. ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนนำผลการศึกษามาอภิปรายร่วมกันในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- ☐ องค์ประกอบทางกายภาพแต่ละองค์ประกอบที่มีในระบบนิเวศจำลองส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร
- ☐ นักเรียนมีวิธีการควบคุมองค์ประกอบทางกายภาพอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อการทดลองได้อย่างไร
- ☐ ระบบนิเวศที่นักเรียนศึกษาสามารถแสดงความเชื่อมโยงในแง่ของความสัมพันธ์ในการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารได้อย่างไร
- ☐ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศจำลองนี้มีความสัมพันธ์กันแบบใดบ้าง
- ☐ ระบบนิเวศจำลองแตกต่างหรือมีข้อจำกัดกว่าระบบนิเวศธรรมชาติอย่างไร

3.2 จากผลการศึกษานักเรียนควรสรุปได้ว่า

ในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ จะมีสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดอาศัยอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตและมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันที่สำคัญคือการเป็นอาหาร ทำให้มีการถ่ายทอดพลังงานในโมเลกุลของอาหาร ต่อเนื่องเป็นลำดับจากพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตสู่ผู้บริโภคพืช ผู้บริโภคสัตว์ และผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์และผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารตามลำดับในห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศธรรมชาติหนึ่ง ๆ จะมีห่วงโซ่อาหารสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อนหลายห่วงโซ่เป็นสายใยอาหาร

4. ขันขยายความรู้

ครูให้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกลุ่มมีชีวิตในระบบนิเวศในแง่การถ่ายทอดพลังงานผ่านทางห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร ตามแผนภาพที่ครูจัดเตรียมขึ้น

5. ขั้นตอนิประเมินผล

5.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการศึกษาระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจและการสืบค้นข้อมูล

5.2 นักเรียนยกตัวอย่างระบบนิเวศพร้อมทั้งบอกถึงความสำคัญและวิธีการอนุรักษ์ให้ระบบนิเวศนั้น ๆ คงอยู่ต่อไป

การวัดผลและการประเมินผล

1. การตอบคำถามและการนำเสนอสิ่งที่สำรวจและสืบค้น
2. การบันทึกผลการสืบค้น
3. การรวบรวมข้อมูลและการสรุปข้อมูล
4. การนำเสนอข้อมูล
5. การค้นคว้าหาข้อมูล

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. คู่มือเตรียมสอบชีววิทยา ม. 4-5-6
2. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา)
3. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา)
4. แบบเรียนชีววิทยาพื้นฐาน
5. ใบความรู้เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน
6. แผนภาพห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร
7. แบบทดสอบ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต

ประเมินผลการสอน/ บันทึกหลังการสอน
การเรียนรู้

ปัญหาและอุปสรรค

วิธีการแก้ไข
