บทเรียนสำเร็จรูป

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต กับสิ่งแวดล้อม

เล่มที่ 2

นายศรายุทธ เสนาวัง
ตำแหน่งครู
วิทยฐานะครูชำนาญการ

- รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
- รหัสวิชา ว23102
- ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร สพม. เขต 24

ระบบนิเวศ
Ecosystem

คำนำ

วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาชาติ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงถือได้ว่าเป็นภารกิจที่สำคัญยิ่งของครูผู้สอน ที่จะต้องจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ จัดกิจกรรมที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองให้ได้มากที่สุดเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน

บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบนิเวศ เล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว23102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนได้นำไปใช้ในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม การถ่ายทอดพลังงาน ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและวัฏจักรของสารในระบบนิเวศ รวมทั้งความหลากหลายทางชีวภาพและประชากรด้วย ในการจัดทำบทเรียนสำเร็จรูปครั้งนี้ แบ่งออกเป็นทั้งหมด 8 เล่ม เล่มนี้เป็นเล่มที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทเรียนสำเร็จรูปที่จัดขึ้นชุดนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว23102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียน และส่งเสริมให้ครูสามารถนำไปใช้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น ขอขอบคุณคณะครูโรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการให้ความรู้ และชี้แนะข้อบอพร่องเพื่อนำไปใช้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนสำเร็จรูปชุดนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นไว้ ณ โอกาสนี้

ศรายุทธ เสนาวัง

// สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญภาพ	ค
คำชี้แจง	ง
คำแนะนำสำหรับครู	จ
คำแนะนำสำหรับนักเรียน	ฉ
ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป	ช
มาตรฐานการเรียนรู้ / จุดประสงค์การเรียนรู้ / สาระสำคัญ	1
แบบทดสอบก่อนเรียน	2
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน	4
กรอบนำ	5
กรอบที่ 1 โครงสร้างระบบนิเวศ	6
กรอบที่ 2 องค์ประกอบของระบบนิเวศ	8
กรอบที่ 3 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ	12
กรอบสรุป ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	15
กระดาษคำตอบระหว่างเรียน	16
แบบทดสอบหลังเรียน	17
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน	19
บรรณานุกรม	20
ภาคผนวก	22
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	23
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	24

// สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 แสดงกลุ่มสิ่งมีชีวิตในทะเล..... 6
2.2 แสดงกลุ่มสิ่งมีชีวิตบนบก..... 6
2.3 แสดงหอยทากอาศัยอยู่ตามใบไม้..... 7
2.4 แสดงแหล่งที่อยู่อาศัยในระบบนิเวศ..... 7
2.5 แสดงต้นไม้..... 8
2.6 แสดงกวางกินหญ้า..... 9
2.7 แสดงเสือกินกวาง..... 9
2.8 แสดงสุนัข..... 10
2.9 แสดงแมว..... 10
2.10 แสดงมดกินซากแมลง..... 10
2.11 แสดงเห็ด..... 10
2.12 แสดงหินน้ำองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต..... 11
2.13 แสดงแสงดวงอาทิตย์..... 12
2.14 แสดงพืชสังเคราะห์แสง..... 12
2.15 แสดงอุณหภูมิจากดวงอาทิตย์..... 13
2.16 แสดงความชื้นจากหมอก..... 13
2.17 แสดงพืชเจริญเติบโตในดินที่สมบูรณ์..... 14

คำชี้แจง

บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบนิเวศ เป็นเอกสารประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร มีจำนวนทั้งหมด 8 เล่ม ประกอบด้วย

เล่มที่ 1 รู้จักกับระบบนิเวศ
เล่มที่ 2 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
เล่มที่ 3 การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
เล่มที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

เล่มที่ 5 วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ
เล่มที่ 6 ความหลายหลายทางชีวภาพ
เล่มที่ 7 ความหลายหลายของพืชและสัตว์
เล่มที่ 8 ประชากร

บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบนิเวศ เป็นเอกสารประกอบการเรียนที่ได้รวบรวม และเรียบเรียงเนื้อหาให้มีความชัดเจนตรงตามสาระการเรียนรู้แกนกลาง นักเรียนสามารถนำบทเรียนสำเร็จรูปไปใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนในห้องเรียนหรือนำไปใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนได้

คำแนะนำสำหรับครู

บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบนิเวศ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ ครูควรปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังนี้

1. **ครูศึกษาบทเรียนสำเร็จรูป** อย่างละเอียด ทำความเข้าใจกับเนื้อก่อนใช้งาน
2. **ครูเตรียมบทเรียนสำเร็จรูปให้ครบ** และเพียงพอกับจำนวนนักเรียน
3. **ครูเตรียมเครื่องมือวัดผลและประเมินผล** แนวการตอบและเฉลยไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
4. **ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบลำดับ** ขั้นตอนและวิธีการเรียนโดยใช้บทเรียน
5. **ครูบอกประโยชน์ที่ได้รับ** จากการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป
6. **ครูชี้แจงเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียน**
7. **ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้** ให้นักเรียนได้ทราบ
8. **ครูดำเนินการสอนตามกิจกรรม** ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
9. **ครูสังเกตความตั้งใจของนักเรียน** ในการตอบคำถามและทำงานอย่างใกล้ชิด
10. **ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินผล** เมื่อนักเรียนตอบคำถามเสร็จแล้ว

คำแนะนำสำหรับนักเรียน

บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบนิเวศ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนควบคู่กับการเรียนการสอนในชั้นเรียน นักเรียนควรปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังนี้

1. **อ่านคำชี้แจง** และคำแนะนำก่อนลงมือศึกษา
2. **ทำแบบทดสอบก่อนเรียน** จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที
3. **ศึกษาสาระสำคัญ** จุดประสงค์และเนื้อหาสาระ
4. **ศึกษาเนื้อหาของบทเรียน** ตามลำดับและตอบคำถามทุกกิจกรรม
5. **หากไม่เข้าใจในเนื้อหาใด** ให้กลับไปศึกษาอีกครั้ง
6. **ทำแบบทดสอบหลังเรียน** จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที
7. **ไม่ดูเฉลยก่อน** ทำด้วยความตั้งใจและซื่อสัตย์
8. **ทบทวนความรู้** ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน

ขั้นตอนการเรียนด้วย บทเรียนสำเร็จรูป

มาตรฐานการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม. 3/1 สำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นและอธิบาย ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและเข้าใจความหมายของโครงสร้างระบบนิเวศได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพได้
3. สามารถเขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศในท้องถิ่นได้

สาระสำคัญ

โครงสร้างระบบนิเวศ ประกอบด้วย **กลุ่มสิ่งมีชีวิต (community)** หมายถึง สิ่งมีชีวิตต่างๆที่อยู่รวมกันในแหล่งที่อยู่ มีหลากหลายชนิดทั้งพืช สัตว์ และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ซึ่งมีความแตกต่างกันตามชนิดและจำนวน และ**แหล่งที่อยู่ (habitat)** หมายถึง บริเวณที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต

องค์ประกอบของระบบนิเวศ การจำแนกองค์ประกอบของระบบนิเวศโดยทั่วไปมักประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต (biotic) และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic)

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ สิ่งมีชีวิตมีความเกี่ยวข้องกับแสงสว่าง อุณหภูมิ ความชื้น แร่ธาตุและก๊าซ ดินและความเป็นกรด-เบสของดินและน้ำ ซึ่งจะมีผลทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นอยู่รอดและเจริญเติบโต

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง รู้จักกับระบบนิเวศ **เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ** และ**เป็นแบบทดสอบข้อเขียน จำนวน 5 ข้อ**
2. **ข้อสอบแบบเลือกตอบ** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบและ **ข้อสอบแบบข้อเขียน** ให้ดูโจทย์แต่ละข้ออย่างละเอียดแล้วทำตามคำสั่งที่โจทย์บอก

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศสมบูรณ์ที่สุด? 1. ผู้ผลิต ผู้บริโภค ที่อยู่อาศัย 2. กลุ่มสิ่งมีชีวิต ที่อยู่อาศัย 3. ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลาย 4. ผู้ผลิต ผู้บริโภค ห่วงโซ่อาหาร	**5. สิ่งมีชีวิตกลุ่มใดที่สามารถเปลี่ยนอนินทรีย์สารให้เป็นอินทรีย์สาร?** 1. พืชสีเขียว 2. สัตว์กินเนื้อ 3. สัตว์กินพืช 4. จุรินทรีย์
2. สิ่งมีชีวิตในข้อใดมี “แหล่งที่อยู่” ที่ไม่เหมาะสม? 1. ปูในน้ำตก 2. หนอนในผลไม้ 3. ปลวกบนขอนไม้ 4. ปลาการ์ตูนในตู้เลี้ยงปลา	**6. สิ่งมีชีวิตในข้อใดต่อไปนี้เป็นผู้ย่อยสลายทั้งหมด?** 1. เห็ด รา 2. สิงโต ช้าง 3. ไส้เดือนดิน 4. มด แมลง
3. ข้อใดที่ <u>ไม่ได้</u> กล่าวถึงกลุ่มสิ่งมีชีวิต? 1. ปลา ปู หอย กุ้ง ในลำธารที่มีน้ำจืด 2. มด หอยทาก เห็ดรา บนขอนไม้ลอยน้ำ 3. มด ปลวก หนู ค้างคาว ที่อาศัยในนาข้าว 4. ปลากราย 200 ตัวในบ่อเลี้ยงปลาริมทางเดิน	**7. ข้อใดต่อไปนี้มีทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายตามลำดับ?** 1. แหนแดง สน กิ้งกือ 2. เฟิน มด เห็ด 3. เห็ด ปลวก เทาน้ำ 4. มอส ไรแดง ตะไคร่น้ำ
4. นักเรียนคนหนึ่งสังเกตขอนไม้ที่อยู่ริมสระน้ำ พบว่า มีสิ่งมีชีวิตอยู่ที่ขอนไม้ คือ ปลวก ตัวทาก ตะไคร่น้ำ เห็ดรา ผู้ผลิตในระบบนิเวศนี้คือสิ่งใด? 1. ตะไคร่น้ำ 2. ตะไคร่น้ำ, ขอนไม้ 3. ตะไคร่น้ำ, เห็ดรา 4. สระน้ำ, ขอนไม้	**8. ผีเสื้อวางไข่บนใบผักกาด ไข่ฟักเป็นหนอนกินใบผักกาด นกกระจอกมาจิกกินหนอน แมวตะครุบนกกระจอกเป็นอาหาร ผู้ผลิตคือสิ่งมีชีวิตชนิดใด?** 1. ผักกาด 2. ผีเสื้อ 3. นก 4. แมว

แบบทดสอบก่อนเรียน

9. การจำศีลในสัตว์เป็นการปฏิบัติเพื่อก่อให้เกิดสิ่งต่อไปนี้? 1. เพื่อให้มีช่วงชีวิตยาวขึ้น 2. ชะลอการเพิ่มจำนวนประชากร 3. เพื่อปรับและรักษาสภาวะสมดุลของระบบในร่างกาย 4. เพื่อหลบหลีกสภาวะการขาดอาหารและสภาพภูมิอากาศที่ไม่เหมาะสม	**10. ใต้ต้นมะม่วงหลังบ้านมีสิ่งมีชีวิตหลายชนิด เช่น มดดำ คางคก หญ้า เห็ดรา ปลวก อยู่มากมายสิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งทางตรงและทางอ้อม เราเรียกสิ่งมีชีวิตดังกล่าวที่มีความสัมพันธ์กันว่าอะไร?** 1. ระบบนิเวศ 2. ห่วงโซ่อาหาร 3. สายใยอาหาร 4. กลุ่มสิ่งมีชีวิต

ให้นักเรียนเลือกตัวเลือกในตาราง A B C ไปเติมในข้อ 11 - 12 ให้สัมพันธ์กัน

ตัวเลือก	A	ตัวเลือก	B	ตัวเลือก	C
1.	สิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวเรา	1.	มหาสมุทร ที่ราบลุ่ม	1.	community
2.	สิ่งมีชีวิตต่างๆที่ยู่รวมกัน	2.	แสงสว่าง แร่ธาตุ	2.	habitat
3.	บริเวณที่อยู่อาศัย	3.	หลากหลายชนิดทั้งพืช สัตว์	3.	Environment

ข้อที่	A	B	C	ข้อที่		A	B	C
11. กลุ่มสิ่งมีชีวิต				**12. แหล่งที่อยู่**				

ให้นักเรียนเลือกตัวเลือกในตาราง A B C ไปเติมในข้อ 13 - 15 ให้สัมพันธ์กัน

ตัวเลือก	A	ตัวเลือก	B	ตัวเลือก	C
1.	consumer	1.	ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิต	1.	พืช
2.	decomposer	2.	สร้างอาหารเองได้	2.	ช้าง สิงโต
3.	producer	3.	ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้	3.	เห็ด รา

ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C
13. ผู้ผลิต				**14. ผู้บริโภค**				**15. ผู้ย่อยสลาย**			

กระดาษคำตอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

ข้อที่ /ตัวเลือก	1.	2.	3.	4.
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

ข้อที่ /ตัวเลือก	1.	2.	3.	4.
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนตัวเลือก 1, 2, 3 ที่ถูกต้องที่สุด ลงในช่อง A, B และ C

ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C
11.กลุ่มสิ่งมีชีวิต				12.แหล่งที่อยู่			

ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C
13.ผู้ผลิต				14.ผู้บริโภค				15.ผู้ย่อยสลาย			

กรอบนำ

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สวัสดีครับ นักเรียนทุกคน บทเรียนสำเร็จรูปเล่มนี้จะพานักเรียนไปรู้จักกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โครงสร้างระบบนิเวศ องค์ประกอบของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ถ้านักเรียนพร้อมแล้ว ไปศึกษาเนื้อหาพร้อม ๆ กันเลยครับ

กรอบที่ 1
โครงสร้างระบบนิเวศ

ภาพที่ 2.1 แสดงกลุ่มสิ่งมีชีวิตในทะเล
ที่มา : http://www.hotelsthailand.com

ภาพที่ 2.2 แสดงกลุ่มสิ่งมีชีวิตบนบก
ที่มา : http://www.travismulthaupt.com

โครงสร้างระบบนิเวศ ประกอบด้วย

1.กลุ่มสิ่งมีชีวิต (community) หมายถึง สิ่งมีชีวิตต่างๆที่อยู่รวมกันในแหล่งที่อยู่ มีหลากหลายชนิดทั้งพืช สัตว์ และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ซึ่งมีความแตกต่างกันตามชนิดและจำนวน

กลุ่มสิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตในบริเวณนั้น ๆ เช่น พืชเจริญได้ดีในดินที่มีความชื้น แสงสว่าง อุณหภูมิ ความเป็นกรด เบส และแร่ธาตุในปริมาณที่เหมาะสม เมื่อพืชเจริญเติบโตดีจะเป็นอาหารของสัตว์พวกหนอน ผีเสื้อ ตั๊กแตน แต่แมลงบางชนิด เช่น ผีเสื้อช่วยผสมเกสรดอกไม้ซึ่งให้ประโยชน์แก่พืช ในขณะที่พืชอยู่รวมกันมาก ๆ ต่างแก่งแย่งแสงสว่างกันโดยแข่งกันเพิ่มความสูงจากลำต้น

คำถาม

1. สิ่งมีชีวิตต่าง ๆที่อยู่รวมกันในแหล่งที่อยู่เราเรียกว่าอะไรครับ ?

คำตอบ

1.เราเรียกว่า...กลุ่มสิ่งมีชีวิต (community) ตอบถูกกันไหมครับ...

2.แหล่งที่อยู่ (habitat) หมายถึง บริเวณที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต จำแนกได้เป็น 2 ประเภท

1) แหล่งที่อยู่ในน้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำจืด ทะเล

2) แหล่งที่อยู่บนบก ได้แก่ ที่ราบลุ่ม ที่ราบสูง ทุ่งหญ้า ป่า ทะเลทราย ดินแดนหิมะ

ภาพที่ 2.3 แสดงหอยทากอาศัยอยู่ตามใบไม้
ที่มา : http://www.blogger.com

3.สิ่งแวดล้อม (Environment) คือ สิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวเรา อาจจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีก็ได้ สามารถมองเห็นได้และมองไม่เห็น แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม

1) สิ่งแวดล้อมที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ มนุษย์ 2) สิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต เช่น อากาศ ดิน น้ำ แสงสว่าง

3) สิ่งแวดล้อมจากฝีมือมนุษย์ เช่น อาคารบ้านเรือน เจดีย์ ตึกหลายชั้น จรวด

ภาพที่ 2.4 แสดงแหล่งที่อยู่อาศัยในระบบนิเวศ
ที่มา : https://sites.google.com/site/patsakaphongsavipahwat/

คำถาม

2.รู้หรือไม่!! แหล่งที่อยู่จำแนกได้เป็นกี่ประเภทครับ ?

คำตอบ

2. จำแนกได้ 2 ประเภท คือ อยู่ในน้ำและอยู่บนบกครับ....

กรอบที่ 2
องค์ประกอบของระบบนิเวศ

องค์ประกอบของระบบนิเวศ

การจำแนกองค์ประกอบของระบบนิเวศแยกตามหน้าที่ในระบบ ได้แก่พวกที่สร้างอาหารได้เอง (autotroph) และสิ่งมีชีวิตได้รับอาหารจากสิ่งมีชีวิตอื่น (heterotroph) อย่างไรก็ตามการจำแนกองค์ประกอบของระบบนิเวศโดยทั่วไปมักประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต (biotic) และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic)

ภาพที่ 2.5 แสดงต้นไม้
ที่มา : https://hilight.kapook.com/view/42314

1. องค์ประกอบที่มีชีวิต (biotic component) ได้แก่

1) **ผู้ผลิต (producer or autotrophic)** ได้แก่สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้จากสารอนินทรีย์ส่วนมากจะเป็นพืชที่มีคลอโรฟิลล์

คำถาม

3. ผู้ผลิตในระบบนิเวศส่วนใหญ่คืออะไรครับ ?

คำตอบ

3.ผู้ผลิต ส่วนมากจะเป็นพืชที่มีคลอโรฟิลล์ เช่น ต้นไม้ เป็นต้นครับ...

ภาพที่ 2.6 แสดงกวางกินหญ้า
ที่มา : https://www.mindcyber.com

2) ผู้บริโภค (consumer)

ได้แก่สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ (heterotroph) ส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เนื่องจากสัตว์เหล่านี้มีขนาดใหญ่จึงเรียกว่า แมโครคอนซูมเมอร์ (macroconsumer) แบ่งออกเป็น

ภาพที่ 2.7 แสดงเสือกินกวาง
ที่มา : https://www.Clipmass.com

2.1). ผู้บริโภคพืช (Herbivoe)

สิ่งมีชีวิตที่กินแต่พืชเป็นอาหาร เช่น วัว ควาย ช้าง ม้า ยีราฟ เป็นต้น ซึ่งเป็นสัตว์ที่ไม่ดุร้าย

2.2) ผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore)

สิ่งมีชีวิตที่กินแต่เนื้อสัตว์ เป็นผู้ล่าในระบบนิเวศ มีลักษณะดุร้าย ตัวใหญ่ เช่น เสือ สิงโต ถ้าตัวเล็กจะหากินเป็นฝูง หมาใน ปลาปิลันยา เป็นต้น

คำถาม

4.รู้หรือไม่!! ว่ากระต่ายเป็นผู้บริโภคประเภทไหนครับ...?

คำตอบ

4. “ใช่ครับ”...กระต่าย เป็นกระต่ายจะกินเฉพาะพืชเราเรียกว่า “ผู้บริโภคพืช”

2.3). ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ (Omnivore) สิ่งมีชีวิตที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร เช่น คน เป็ด ไก่ สุนัข แมว เป็นต้น

2.4) ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ (Scavenger) สิ่งมีชีวิตที่กินซากเป็นอาหาร เช่น แร้ง ไส้เดือน มด ปลวก เป็นต้น

ภาพที่ 2.8 แสดงสุนัข
ที่มา : https://www.guru-sanook.com

ภาพที่ 2.9 แสดงแมว
ที่มา : https://www.cathoteru.com

ภาพที่ 2.10 แสดงมดกินซากแมลง
ที่มา : https://www.siamensis.com

3) ผู้ย่อยสลาย (decomposer)

ได้แก่สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่สร้างอาหารเองไม่ได้ เช่น แบคทีเรีย เห็ด รา (fungi) และแอกทีโนมัยซีท (actinomycete) ทำหน้าที่ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วในรูปของสารประกอบโมเลกุลใหญ่ให้กลายเป็นสารประกอบโมเลกุลเล็กในรูปของสารอาหาร (nutrients) เพื่อให้ผู้ผลิตนำไปใช้ได้ใหม่อีก

ภาพที่ 2.11 แสดงเห็ด
ที่มา : https://www.magicphoton.multiply.com

คำถาม

5. เพราะเหตุใดเห็ดที่เราเห็น จึงไม่ใช่ผู้ผลิตครับ ?

คำตอบ

5....เห็ด ไม่มีคลอโรฟิลล์
จึงไม่สามารถสร้างอาหารเองได้

2. องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic component) ได้แก่

1) สารอนินทรีย์ (inorganic substances) ประกอบด้วยแร่ธาตุและสารอนินทรีย์ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในเซลล์สิ่งมีชีวิต เช่น คาร์บอน ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำเป็นต้น สารเหล่านี้มีการหมุนเวียนใช้ในระบบนิเวศ เรียกว่า วัฏจักรของสารเคมีธรณีชีวะ (biogeochemical cycle)

2) สารอินทรีย์ (organic compound) ได้แก่ สารอินทรีย์ที่จำเป็นต่อชีวิต เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และซากสิ่งมีชีวิตเน่าเปื่อยทับถมกันในดิน (humus) เป็นต้น

3) สภาพภูมิอากาศ (climate regime) ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ แสง ความชื้น อากาศ และพื้นผิวที่อยู่อาศัย (substrate) ซึ่งรวมเรียกว่า ปัจจัยจำกัด (limiting factors)

ภาพที่ 2.12 แสดงหินน้ำองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต
ที่มา : https://commons.wikimedia.org/wiki.com

คำถาม

6. จากภาพที่ 2.12 ก้อนหิน จัดว่าเป็นองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตประเภทใดครับ ?

คำตอบ

6. ก้อนหิน เป็นองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตประเภท “สารอนินทรีย์” ครับ

กรอบที่ 3
ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

1. แสงสว่าง มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิต ดังนี้

1) มีผลต่อการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของพืช
2) มีผลต่อการกระตุ้นให้พืชออกดอกเช่น การบานของทานตะวัน
3) เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมการออกหากินของสัตว์ เช่น สัตว์บางชนิดออกหากินเวลากลางคืน

ภาพที่ 2.13 แสดงแสงดวงอาทิตย์
ที่มา : https://www.pantip.com

4) มีผลต่อความสามารถในการสังเคราะห์แสง อุณหภูมิที่พอเหมาะประมาณ 30 ° C เวลาที่พอเหมาะประมาณ 10.00 - 11.00 น.
5) บริเวณที่ลึกมากจะมีสิ่งมีชีวิตอยู่น้อย และสิ่งมีชีวิตเหล่านี้มักจะมีลวดลายเด่นชัดให้เป็นเครื่องหมาย จำพวกเดียวกันในทะเลลึก สัตว์จะมีอวัยวะที่ทำหน้าที่กำเนิดแสงได้เอง เช่น ปลาไหลไฟฟ้า เป็นต้น

ภาพที่ 2.14 แสดงพืชสังเคราะห์แสง
ที่มา : https://www.pigthai.com

2. แร่ธาตุและก๊าซ

1) สิ่งมีชีวิตเกือบทุกชนิดใช้ก๊าซออกซิเจนในการหายใจ
2) พืชใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ยังส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชด้วย
3) ถ้าได้รับในปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากทำให้สัตว์มีกระดูกสันหลังรับออกซิเจนได้น้อยลง และเลือดจะมีสภาพความเป็นกรด-เบสไม่เหมาะสม อาจทำให้ตายได้

คำถาม

7. แสงแดดที่มีอุณหภูมิพอเหมาะต่อการสังเคราะห์แสงคือกี่องศาเซลเซียสครับ ?

คำตอบ 7. ประมาณ 30 องศาเซลเซียล ตอบถูกกันไหมครับ....

ภาพที่ 2.15 แสดงอุณหภูมิจากดวงอาทิตย์
ที่มา : https://www.wordpress.com

3. อุณหภูมิ มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ดังนี้

1) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนในน้ำ เมื่ออุณหภูมิในน้ำสูงขึ้น ความสามารถในการละลายของก๊าซออกซิเจนในน้ำจะลดลง ถ้าอุณหภูมิสูง สิ่งมีชีวิตมักจะตาย เพราะประสบปัญหา กับการขาดแคลนออกซิเจน

2) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปพรรณสัณฐาน และทางสรีระของสิ่งมีชีวิต เช่น การสร้างสปอร์ หรือเกราะหรือมีระยะดักแด้

3) สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ในเขตหนาว จะมีรยางค์สั้นกว่าในเขตร้อน เช่น หาง หู และ ขา

4). นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ในเขตหนาวจะมีขนาดใหญ่กว่าในเขตร้อน

5) มีผลต่อการฟักตัว (dormancy) หรือจำศีล เพื่อหลีกเลี่ยงต่ออากาศหนาว เช่น กบจำศีลเพื่อหนีร้อน

6) มีผลต่ออัตราเมตาโบลิซึมของร่างกาย (Metabolism) ถ้าอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น อัตราเมตาเมตาบอลิซึม ก็จะเพิ่มขึ้น มีผลต่อการอพยพของสัตว์

4. ความชื้น 1) มีผลต่อการกระจายของสิ่งมีชีวิต เพราะสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดชอบความชื้นที่ต่างกัน

ภาพที่ 2.16 แสดงความชื้นจากหมอก
ที่มา : https://www.plus.google.com

2) มีผลต่อการสืบพันธุ์ของสัตว์ มีผลต่อการคายน้ำของพืช

3) มีผลต่อการปรับตัวของรูปร่างของพืช เพื่อลดอัตราการสูญเสียน้ำ เช่นเปลี่ยนใบเป็น หนาม

4) การปรับตัวของสัตว์ เพื่อดำรงชีวิตในความชื้นต่ำ เช่น หนูแกงการูอยู่ในทะเลทรายจะกินเมล็ดพืชที่แห้งเป็นอาหารเท่านั้น

คำถาม 8.เพราะเหตุใด ต้นกระบองเพชรจึงเปลี่ยนจากใบกลายเป็นหนามครับ ?

คำตอบ

8. “ใช่ครับ”...เพื่อลดอัตราการสูญเสียน้ำนั่นเอง....

5. ดิน มีผลต่อการเจริญเติบโต ชนิด และปริมาณของพืชและสัตว์

1) ดินเป็นที่ยึดเกาะของรากพืช เพื่อให้พืชยืนต้นอยู่ได้
2) ดินเป็นที่กักเก็บน้ำ สำหรับใช้ในการเจริญเติบโตของพืช
3) ดินให้แร่ธาตุอาหารต่างๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
4) อาหารของมนุษย์ ได้มาจากพืชและสัตว์ พืชต้องอาศัยดินในการยังชีพและเจริญเติบโต สัตว์ก็ได้อาหารจากพืชและสัตว์ด้วยกัน ดังนั้นมนุษย์จึงได้รับอาหารจากดินในทางอ้อม

ภาพที่ 2.17 แสดงพืชเจริญเติบโตในดินที่สมบูรณ์
ที่มา : https:/ www.svgroup.co.th

6. ความเป็นกรด-เบสของดินและน้ำ

สิ่งมีชีวิตจะอาศัยอยู่ในดินและแหล่งน้ำที่มีความเป็นกรด-เบสของดินและน้ำที่เหมาะสม จึงจะสามารถเจริญเติบโตและดำรงชีวิตอยู่ได้ ความเป็นกรด-เบสของดินและน้ำจะขึ้นอยู่กับปริมาณของแร่ธาตุที่ละลายปะปนอยู่

คำถาม

9. จากภาพที่ 2.17 ถ้าดินไม่มีแร่ธาตุอาหารจะส่งผลอย่างไรต่อพืชครับ ?

คำตอบ

9. พืชจะไม่สามารถเจริญเติบโตและดำรงชีวิตอยู่ได้ครับ...

กรอบสรุป

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

โดยสรุปแล้ว ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศจะมีโครงสร้างประกอบด้วยกลุ่มสิ่งมีชีวิตและแหล่งที่อยู่ ซึ่งองค์ประกอบของระบบนิเวศ แบ่งได้ 2 องค์ประกอบคือ องค์ประกอบที่มีชีวิต (biotic) ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายและองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic) ได้แก่ สารอนินทรีย์ สารอินทรีย์และสภาพภูมิอากาศ ส่งผลต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพมีการแลกเปลี่ยนสสาร แร่ธาตุ และพลังงานกับสิ่งแวดล้อมต่อไป

กระดาษคำตอบ

ระหว่างเรียน

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

7. .....
8. .....
9. .....
10. .....

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง รู้จักกับระบบนิเวศ **เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ** และ**เป็นแบบทดสอบข้อเขียน จำนวน 5 ข้อ**
2. **ข้อสอบแบบเลือกตอบ** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบและ **ข้อสอบแบบข้อเขียน** ให้ดูโจทย์แต่ละข้ออย่างละเอียดแล้วทำตามคำสั่งที่

1. สิ่งมีชีวิตกลุ่มใดที่สามารถเปลี่ยนอนินทรีย์สารให้เป็นอินทรีย์สาร? 1. พืชสีเขียว 2. สัตว์กินเนื้อ 3. สัตว์กินพืช 4. จุรินทรีย์	**5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศสมบูรณ์ที่สุด?** 1. ผู้ผลิต ผู้บริโภค ที่อยู่อาศัย 2. กลุ่มสิ่งมีชีวิต ที่อยู่อาศัย 3. ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลาย 4. ผู้ผลิต ผู้บริโภค ห่วงโซ่อาหาร
2. นักเรียนคนหนึ่งสังเกตขอนไม้ที่อยู่ริมสระน้ำ พบว่า มีสิ่งมีชีวิตอยู่ที่ขอนไม้ คือ ปลวก ตัวทาก ตะไคร่น้ำ เห็ดรา ผู้ผลิตในระบบนิเวศนี้คือสิ่งใด? 1. ตะไคร่น้ำ 2. ตะไคร่น้ำ, ขอนไม้ 3. ตะไคร่น้ำ, เห็ดรา 4. สระน้ำ, ขอนไม้	**6. ผีเสื้อวางไข่บนใบผักกาด ไข่ฟักเป็นหนอนกินใบผักกาด นกกระจอกมาจิกกินหนอน แมวตะครุบนกกระจอกเป็นอาหาร ผู้ผลิตคือสิ่งมีชีวิตชนิดใด?** 1. ผักกาด 2. ผีเสื้อ 3. นก 4. แมว
3. ข้อใดต่อไปนี้มีทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายตามลำดับ? 1. แหนแดง สน กิ้งกือ 2. เฟิน มด เห็ด 3. เห็ด ปลวก เทาน้ำ 4. มอส ไรแดง ตะไคร่น้ำ	**7. ข้อใดที่ <u>ไม่ได้</u> กล่าวถึงกลุ่มสิ่งมีชีวิต?** 1. ปลา ปู หอย กุ้ง ในลำธารที่มีน้ำจืด 2. มด หอยทาก เห็ดรา บนขอนไม้ลอยน้ำ 3. มด ปลวก หนู ค้างคาว ที่อาศัยในนาข้า 4. ปลากราย 200 ตัวในบ่อเลี้ยงปลาริมทางเดิน
4. สิ่งมีชีวิตในข้อใดมี “แหล่งที่อยู่” ที่ไม่เหมาะสม? 1. ปูในน้ำตก 2. หนอนในผลไม้ 3. ปลวกบนขอนไม้ 4. ปลาการ์ตูนในตู้เลี้ยงปลา	**8. สิ่งมีชีวิตในข้อใดต่อไปนี้เป็นผู้ย่อยสลายทั้งหมด?** 1. เห็ด รา 2. สิงโต ช้าง 3. ไส้เดือนดิน 4. มด แมลง

แบบทดสอบหลังเรียน

9. ใต้ต้นมะม่วงหลังบ้านมีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดเช่น มด ดำ คางคก หญ้า เห็ดรา ปลวก อยู่มากมายสิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งทางตรงและทางอ้อม เราเรียกสิ่งมีชีวิตดังกล่าวที่มีความสัมพันธ์กันว่าอะไร? 1. ระบบนิเวศ 2. ห่วงโซ่อาหาร 3. สายใยอาหาร 4. กลุ่มสิ่งมีชีวิต	**10. การจำศีลในสัตว์เป็นการปฏิบัติเพื่อก่อให้เกิดสิ่งต่อไปนี้?** 1. เพื่อให้มีช่วงชีวิตยาวขึ้น 2. ชะลอการเพิ่มจำนวนประชากร 3. เพื่อปรับและรักษาสภาวะสมดุลของระบบในร่างกาย 4. เพื่อหลบหลีกสภาวะการขาดอาหารและสภาพภูมิอากาศที่ไม่เหมาะสม

ให้นักเรียนเลือกตัวเลือกในตาราง A B C ไปเติมในข้อ 11 - 12 ให้สัมพันธ์กัน

ตัวเลือก	A	ตัวเลือก	B	ตัวเลือก	C
1.	สิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวเรา	1.	มหาสมุทร ที่ราบลุ่ม	1.	community
2.	สิ่งมีชีวิตต่างๆที่ยู่รวมกัน	2.	แสงสว่าง แร่ธาตุ	2.	habitat
3.	บริเวณที่อยู่อาศัย	3.	หลากหลายชนิดทั้งพืช สัตว์	3.	Environment

ข้อที่	A	B	C	ข้อที่		A	B	C
11. กลุ่มสิ่งมีชีวิต				**12. แหล่งที่อยู่**				

ให้นักเรียนเลือกตัวเลือกในตาราง A B C ไปเติมในข้อ 13 - 15 ให้สัมพันธ์กัน

ตัวเลือก	A	ตัวเลือก	B	ตัวเลือก	C
1.	consumer	1.	ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิต	1.	พืช
2.	decomposer	2.	สร้างอาหารเองได้	2.	ช้าง สิงโต
3.	producer	3.	ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้	3.	เห็ด รา

ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C
13. ผู้ผลิต				**14. ผู้บริโภค**				**15. ผู้ย่อยสลาย**			

กระดาษคำตอบ

แบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

ข้อที่ /ตัวเลือก	1.	2.	3.	4.
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

ข้อที่ /ตัวเลือก	1.	2.	3.	4.
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนตัวเลือก 1, 2, 3 ที่ถูกต้องที่สุด ลงในช่อง A, B และ C

ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C
11.กลุ่มสิ่งมีชีวิต				12.แหล่งที่อยู่			

ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C
13.ผู้ผลิต				14.ผู้บริโภค				15.ผู้ย่อยสลาย			

// บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี. วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปที่ 3 เลมที่ 5. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช , มปป.

ประดับ นาคแกว และดาวัลย เสริมบุญสุข. หนังสือเสริมมาตรฐานแม็ค วิทยาศาสตร ม.3. กรุงเทพฯ : แม็ค, 2548

ประดับ นาคแกว วัชวัลย ครุทไชยันต และดาวัลย เสริมบุญสุข. หนังสือเรียนสาระการเรียนรูพื้นฐาน วิทยาศาสตร ชวงชั้นที่ 3 เลมที่ 3. กรุงเทพฯ : แม็ค. 2548

พิมพันธ เดชะคุปต และคณะ. ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดวิเคราะหเสริมสรางคุณธรรมจริยธรรม และคานิยมที่ดีงาม วิทยาศาสตร ม.3. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2550

ยุพา วรยศ และคณะ. วิทยาศาสตร ม.3. พิมพครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน, 2548

ศรีลักษณ ผลวัฒนะ รัตนาภรณ อิทธิโพสิฐพันธุ และสุภาภรณ หรินทรนิตย. พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตชวงชั้นที่ 3. กรุงเทพฯ : นิยมวิทยา, มปป.

สถานบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2557

_____. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2557

// บรรณานุกรม

Blogger. หอยทากน้อย. n.d. <http://www.blogger.com> August 4, 2016.

Cathoteru. อาหารแมว. n.d. <https://www.cathoteru.com> August 4, 2016.

Clipmass. ล่าเหยื่อ. n.d. <https://www.clipmass.com> August 4, 2016.

Commons. คลื่นทะเล. n.d. <http://www.commons.wikimedia.org/wiki.com> August 4, 2016.

Google. พระอาทิตย์ตก. n.d. <http://www.google.com/site/patsakaphongsavipahwat/> August 4, 2016.

———. ฤดูหนาวเมืองนอก. n.d. <https://www.plus.google.com> August 4, 2016.

Hotelsthailand. สัตว์ทะเล. n.d. <http://www.hotelsthailand.com> August 4, 2016.

Kapook. ป่าไม้ไทย. n.d. <http://www.hilight.kapook.com/view/42314> August 4, 2016.

Magicphoton. คนถ่ายภาพ. n.d. <https://www.magicphoton.multiply.com> August 4, 2016.

Mindcyber. กวาง. n.d. <https://www.mindcyber.com> August 4, 2016.

Pantip. ท่องเที่ยวไทย. n.d. <https://www.pantip.com> August 4, 2016.

———. แมลงริมน้ำ. n.d. <http://www.topicstock.pantip.com/camera/topicstock/2012/01/O11596540/O11596540.html> August 4, 2016.

Pigthai. แสงแดด. n.d. <https://www.pigthai.com> August 4, 2016.

Siamensis. ริมสวน. n.d. <https://www.siamensis.com> August 4, 2016.

Svgroup. การเพาะเมล็ดพืช. n.d. <https:/www.svgroup.co.th> August 4, 2016.

Sanook. สุนัข. n.d. <https://www.guru-sanook.com> August 4, 2016.

Travismulthaupt. สัตว์ทะเลทราย. n.d. <http://www.travismulthaupt.com> August 4, 2016.

Wordpress. พระอาทิตย์ตก. n.d. <https://www.wordpress.com> August 4, 2016.

ภาคผนวก

เฉลย

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

ข้อที่ /ตัวเลือก	1.	2.	3.	4.
1.			X	
2.				X
3.				X
4.	X			
5.	X			

ข้อที่ /ตัวเลือก	1.	2.	3.	4.
6.	X			
7.		X		
8.	X			
9.				X
10.				X

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนตัวเลือก 1, 2, 3 ที่ถูกต้องที่สุด ลงในช่อง A, B และ C

ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C
11.กลุ่มสิ่งมีชีวิต	2	3	1	12.แหล่งที่อยู่	3	1	2

ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C
13.ผู้ผลิต	3	1	2	14.ผู้บริโภค	1	3	2	15.ผู้ย่อยสลาย	2	1	3

เฉลย

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

ข้อที่ /ตัวเลือก	1.	2.	3.	4.
1.	X			
2.	X			
3.		X		
4.				X
5.			X	

ข้อที่ /ตัวเลือก	1.	2.	3.	4.
6.	X			
7.				X
8.	X			
9.				X
10.				X

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนตัวเลือก 1, 2, 3 ที่ถูกต้องที่สุด ลงในช่อง A, B และ C

ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C
11.กลุ่มสิ่งมีชีวิต	2	3	1	12.แหล่งที่อยู่	3	1	2

ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C	ข้อที่	A	B	C
13.ผู้ผลิต	3	1	2	14.ผู้บริโภค	1	3	2	15.ผู้ย่อยสลาย	2	1	3

ระบบนิเวศ
Ecosystem