

บทเรียนสำเร็จรูป

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว33101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ระบบนิเวศ

เล่มที่ 1 โครงสร้างของระบบนิเวศ



นายพุทธิชาติ นาวารี

โรงเรียนทุ่งกุลาประชานุสรณ์ อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด
องค์การบริหารส่วนจังหวัดร้อยเอ็ด

คำนำ

บทเรียนสำเร็จรูปเรื่องระบบนิเวศเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รหัสวิชา ว33101 โดยผู้จัดทำได้แบ่งบทเรียนออกเป็น 5 เล่ม ดังนี้

1. เล่มที่ 1 โครงสร้างของระบบนิเวศ
2. เล่มที่ 2 ประเภทของระบบนิเวศ
3. เล่มที่ 3 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
4. เล่มที่ 4 วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ
5. เล่มที่ 5 ประชากรและการเปลี่ยนแปลงแทนที่

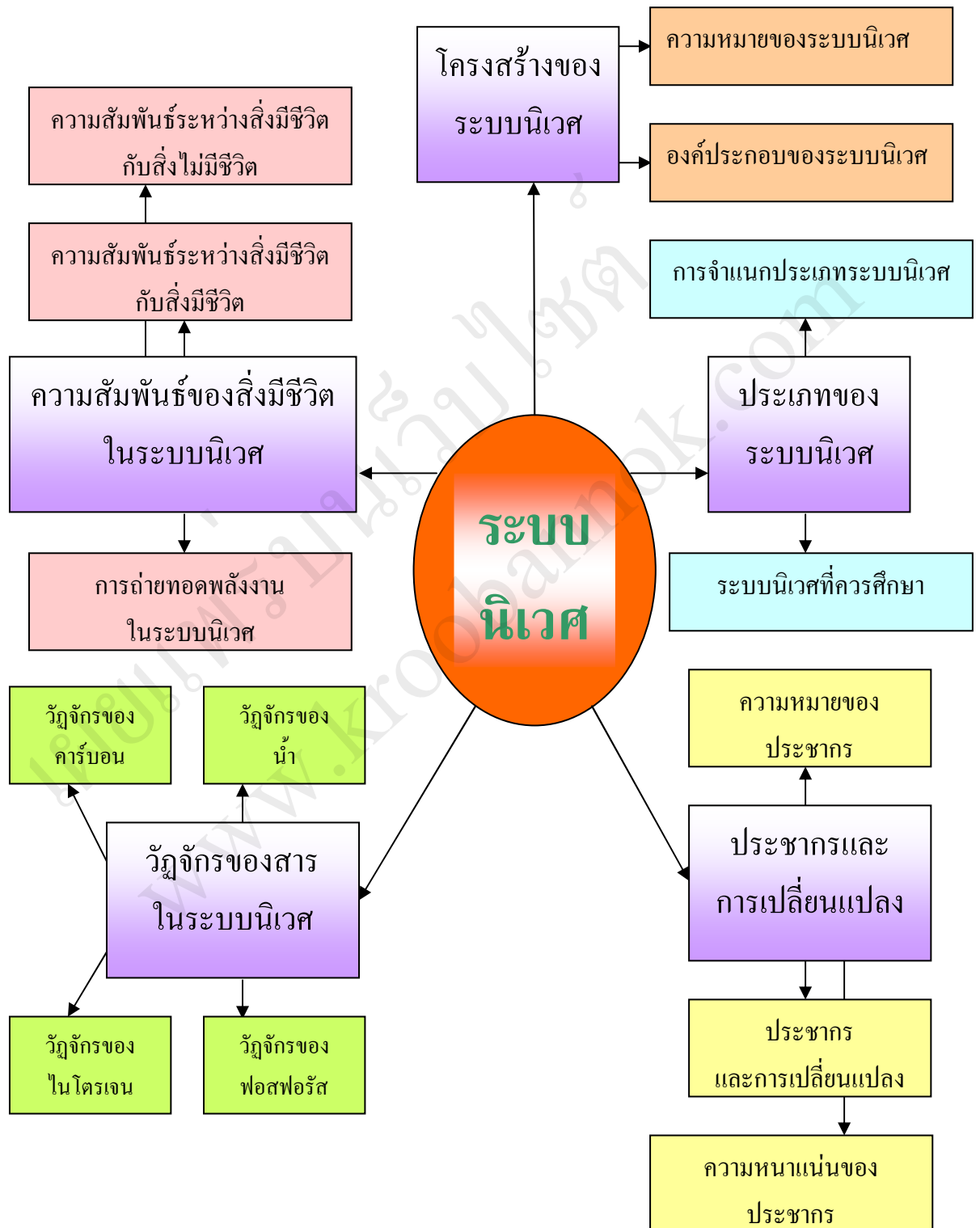
ในบทเรียนสำเร็จรูปเล่มนี้ ประกอบด้วย คำชี้แจงในการใช้บทเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ขอบข่ายสาระการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ เนื้อหาสาระแต่ละกรอบมีความสัมพันธ์กัน และมีภาพประกอบอย่างชัดเจน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ตามศักยภาพของผู้เรียน และสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียน โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทเรียนสำเร็จรูปเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนในการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรู้ความเข้าใจ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น



พุทธชาติ นาวารี

ผังความคิด (Mind Mapping)
หน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศ



คำชี้แจงการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

คำชี้แจงสำหรับครู

1. บทเรียนสำเร็จรูปนี้ใช้ในการเสริมบทเรียน หรือเพื่อการซ่อมเสริมตามสภาพของนักเรียน
2. ให้นักเรียนยืมบทเรียนนี้ไปเรียนหรือศึกษาด้วยตนเองในเวลาว่าง โดยกำหนดเวลาให้เหมาะสมตามความสามารถของนักเรียน
3. แนะนำวิธีใช้บทเรียนให้นักเรียนเข้าใจก่อนนำไปใช้
4. คอยให้คำปรึกษาแก่นักเรียนเมื่อมีปัญหา



ขอบคุณครู
ได้นะครับ..

คำชี้แจงการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

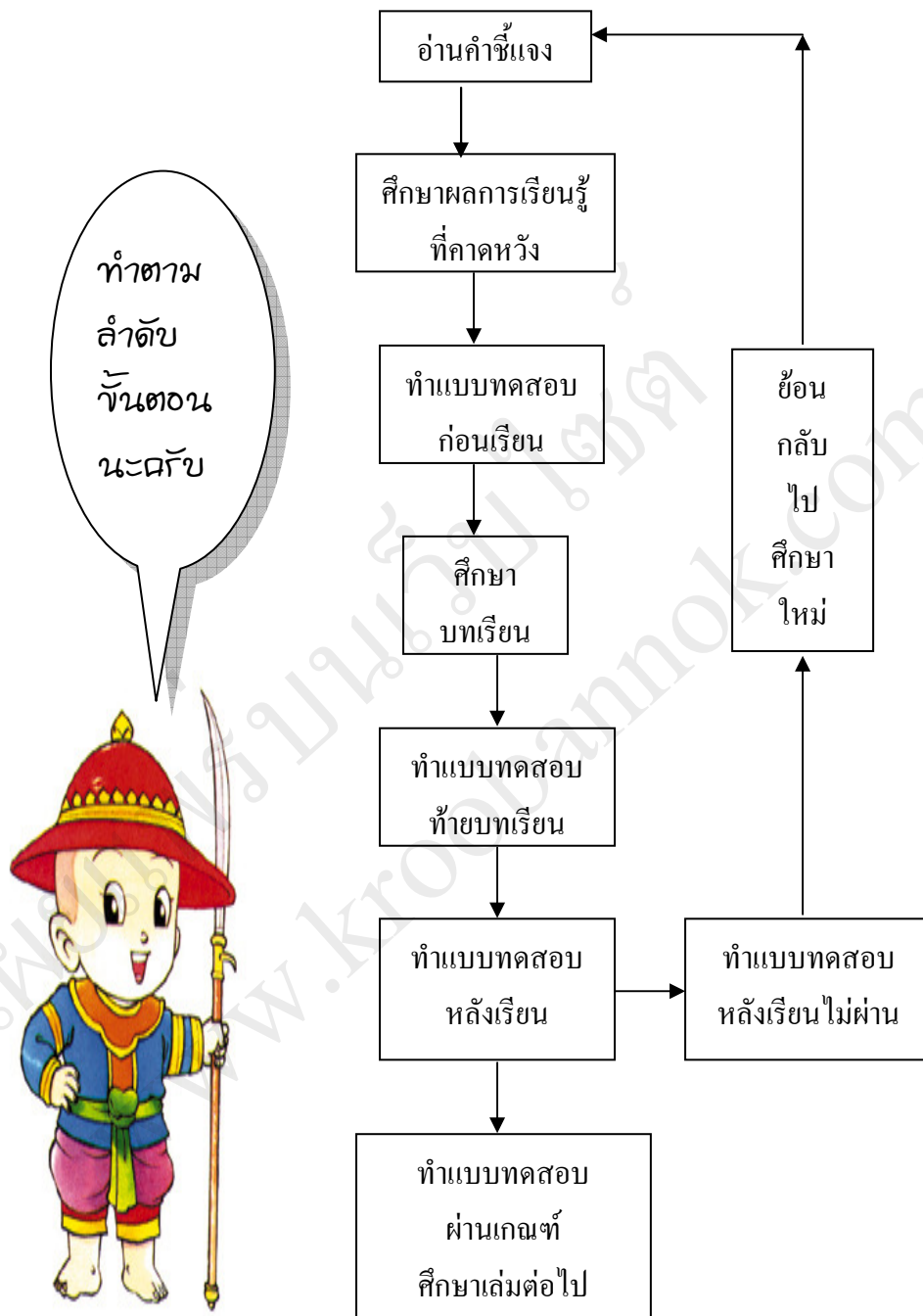
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. นักเรียนอ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวังก่อนลงมือศึกษาบทเรียน
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยเขียนหัวข้อคำตอบที่ถูกต้อง(ก ข ค หรือ ง) ลงในสมุดของนักเรียน ถ้านักเรียนทำไม่ได้ไม่ควรเดาเพราะคะแนนที่ได้เป็นเพียงบอกว่าก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้เท่าใด เท่านั้นเอง
3. ในหน้าถัดไปจะพบเฉลยคำตอบ ให้นักเรียนตรวจคำตอบของนักเรียนว่าถูกต้องทั้งหมดกี่ข้อ แล้วบันทึกคะแนนไว้ ไม่ต้องเปิดกลับมาดูรายละเอียดของคำตอบ
4. นักเรียนศึกษาบทเรียนแต่ละกรอบโดยไม่ต้องรีบร้อน เมื่อเข้าใจแล้วให้ตอบคำถามโดยเขียนคำตอบลงในสมุดของนักเรียน
5. ตรวจสอบเฉลยที่หน้าถัดไป ถ้าตอบผิดให้นักเรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาในกรอบอีกครั้ง หรือถามครูเพื่อขอคำแนะนำ เมื่อตามถูกแล้วจึงศึกษาเรื่องต่อไป
6. นักเรียนต้องไม่ดูเฉลยก่อนทำแบบฝึกหัดหรือข้อสอบ ต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
7. เมื่อศึกษาบทเรียนจบแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน
8. ตรวจคำตอบจากเฉลยในหน้าถัดไป นำผลคะแนนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียน
9. ส่งคืนบทเรียนนี้ตามกำหนดเวลาและต้องรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีต่อไป



ต้องซื่อสัตย์
ต่อตนเอง
ถึงจะเรียกว่า
คนดี..

แผนภูมิลำดับการเรียนรู้



เรียนบทเรียนเล่มนี้จบแล้ว
เราจะได้รับความรู้อะไรบ้าง



ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับ ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศ จำนวน 10 ข้อ คะแนน 10 คะแนน

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อ ก ข ค หรือ ง ที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือความหมายของระบบนิเวศ
 - ก. สถานที่หรือบริเวณที่พบสิ่งมีชีวิต
 - ข. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
 - ค. สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆทั้งพืชและสัตว์
 - ง. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่กินกันเป็นทอดๆ
2. ข้อใดไม่จัดเป็นระบบนิเวศ
 - ก. บ่อน้ำที่มีสิ่งมีชีวิตอยู่เต็ม
 - ข. ลานจอดรถพื้นคอนกรีต
 - ค. สนามหญ้าหน้าโรงเรียน
 - ง. สวนดอกไม้หน้าเสาธง
3. สิ่งใดต่อไปนี้แตกต่างจากข้ออื่น
 - ก. หนองน้ำ ขอนไม้
 - ข. กระทาย นก
 - ค. จอก แห่น
 - ง. ตะไคร่น้ำ สาหร่าย
4. ข้อใดเป็นอินทรีย์สาร
 - ก. ไนโตรเจน
 - ข. น้ำ
 - ค. คาร์โบไฮเดรต
 - ง. ไฮโดรเจน
5. สิ่งมีชีวิตในข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิต
 - ก. จิ้งหรีดและตั๊กแตนในกอหญ้า
 - ข. นกกระจาบ 20 ตัว บนกิ่งไม้
 - ค. มดแดงจำนวนมากภายในรัง
 - ง. ปลาหางนกยูง 100 ตัว ในอ่างน้ำ
6. ข้อใดต่อไปนี้ถือว่าเป็นปัจจัยทางกายภาพ
 - ก. จอก แห่น สาหร่าย
 - ข. อุณหภูมิ แสงสว่าง ความกดดัน
 - ค. แร่ธาตุ ดิน จุลินทรีย์
 - ง. สารอาหาร ออกซิเจน ฟอสฟอรัส

7. แหล่งกำเนิดของพลังงานในระบบนิเวศคือข้อใด

- ก. ดวงอาทิตย์
- ข. ผู้ผลิต
- ค. ผู้บริโภค
- ง. แร่ธาตุอาหาร

8. สิ่งมีชีวิตชนิดใดที่สามารถเปลี่ยนอินทรีย์สารให้เป็นอนินทรีย์สารได้

- ก. สาหร่าย
- ข. นก
- ค. เฟินแหล่งกำเนิดของพลังงานในระบบนิเวศคือข้อใด
- ง. เห็ด รา

9. ข้อใดไม่ได้หมายถึงกลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

- ก. ผู้ผลิต
- ข. ผู้ขาย
- ค. ผู้บริโภค
- ง. ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร

10. ลักษณะบริเวณที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่เรียกว่าอะไร

- ก. สิ่งมีชีวิต
- ข. หนองน้ำ
- ค. แหล่งที่อยู่
- ง. สิ่งแวดล้อม



เสร็จแล้วทวงเฉลย
หน้าถัดไปครับ..

เฉลยคำตอบครับ

เฉลยก่อนเรียน

- | | |
|------|-------|
| 1. ข | 6. ข |
| 2. ข | 7. ก |
| 3. ก | 8. ง |
| 4. ค | 9. ข |
| 5. ก | 10. ค |

เป็นอ้าวไรข้าว
ทำตุกทุกข้อไหม
ไม่ตุกไม่เป็นไรครับ..
ไปฝึกษาบทเรียนกันเลอ...



สวัสดีครับเพื่อนๆ ต่อจาก นี้ไปเราจะเริ่มต้นเรียน เรื่องนิเวศวิทยาของระบบ นิเวศกันเลขนะ...ตามฉม มาเลข....  เราต้องรู้ให้ได้ว่า "ระบบนิเวศ" หมายถึงอะไร	กรอบที่ 1 ระบบนิเวศ (Ecosystems) หมายถึง กลุ่มสิ่งมีชีวิต ที่อาศัยอยู่ร่วมกันมีความสัมพันธ์กัน และมีความสัมพันธ์กับ แหล่งที่อยู่ กลุ่มสิ่งมีชีวิต (community) หมายถึง สิ่งมีชีวิตต่างๆ ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง เช่น ปลาช่อน ปลาหมอ กบ กุ้ง หอย ปู จอก แหน ตะไคร่น้ำ สาหร่าย เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยร่วมกันในหนองน้ำ แห่งนี้ แหล่งที่อยู่ (habitat) หมายถึง บริเวณที่สามารถพบสิ่งมีชีวิต อาศัยอยู่ได้ เช่น ในทุ่งหญ้า ในดิน ในถ้ำ ในแหล่งน้ำต่างๆ ระบบนิเวศ = กลุ่มสิ่งมีชีวิต + แหล่งที่อยู่
คำถามกรอบที่ 1 1. ข้อใดคือระบบนิเวศ ก. กลุ่มสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่ ข. กลุ่มผู้บริโภคกับแหล่งที่อยู่ ค. กลุ่มผู้ผลิตกับแหล่งที่อยู่ ง. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต	2. ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิต ก. ตั๊กแตนหลายตัวในพงหญ้า ข. นกเอี้ยง 2 ตัว บนกิ่งไม้ ค. ไข่เดือนจันทน์จำนวนมากใต้กอหญ้า ง. มดและเห็บบนขนไม้



<u>เฉลยคำตอบกรอบที่ 1</u> ข้อ 1. ตอบ ข้อ ก. กลุ่มสิ่งมีชีวิตกับ แหล่งที่อยู่ ข้อ 2. ตอบ ข้อ ง. มดและเห็ดบนขอนไม้  ถ้าตอบถูกไปกรอบที่ 2 กันเลย...	กรอบที่ 2 <u>ระบบนิเวศ</u> มีตั้งแต่ระบบเล็กๆ เช่นระบบนิเวศหนองน้ำ ระบบนิเวศขอนไม้ เป็นต้น ไปจนถึงระบบนิเวศขนาดใหญ่ เช่น ระบบนิเวศทะเล ระบบนิเวศมหาสมุทร รวมไปถึง ระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ชุมชนเมือง แหล่ง เกษตรกรรม เป็นต้น ระบบนิเวศที่ขนาดใหญ่ที่สุดก็คือ โลกของเรา 
<u>คำถามกรอบที่ 2</u> 1. ข้อใดคือระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้น ก. มหาสมุทร ข. ทะเล ค. แม่น้ำ ง. อ่างเลี้ยงปลา	



เฉลยคำตอบกรอบที่ 2

ข้อ 1. ตอบ ข้อ ง.
อ่างเลี้ยงปลา



ถ้าตอบถูกไปกรอบที่ 3
กันเลข...

คำถามกรอบที่ 3

1. ต่อไปนี้ข้อใดถือว่าเป็น
สภาพแวดล้อม

ทางกายภาพ

- ก. แร่ธาตุ จุลินทรีย์
- ข. แสงสว่าง อุณหภูมิ
- ค. แห่น สาหร่าย
- ง. ก๊าซออกซิเจน
พืชน้ำ

กรอบที่ 3



องค์ประกอบของระบบนิเวศ

ระบบนิเวศทุกระบบไม่ว่าจะเล็กหรือใหญ่ ต้องมี
องค์ประกอบ 2 ส่วน คือ

1. **ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต** (abiotic component) เป็น
ส่วนประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดความสัมพันธ์ของระบบนิเวศ
ขึ้นมา โดยมีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับการดำรงอยู่ของ
สิ่งมีชีวิต

แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.1 **อนินทรียสาร** เป็นสารที่ได้จากธรรมชาติและเป็น
ส่วนประกอบที่เป็นแร่ธาตุพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตเพื่อสร้าง
เนื้อเยื่อ และอวัยวะต่างๆ เช่น ธาตุคาร์บอน

ไฮโดรเจน น้ำ ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส
เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่ อยู่ในรูปของสารละลาย สิ่งมีชีวิต
สามารถนำไปใช้ได้ทันที

1.2 **อินทรียสาร** เป็นสารที่ได้จากสิ่งมีชีวิต
เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เป็นต้น เกิดจากการ
เน่าเปื่อยสลายของสิ่งมีชีวิต โดยการย่อยสลายของ
จุลินทรีย์ ทำให้เป็นธาตุอาหารของพืชอีกครั้ง

1.3 **สภาพแวดล้อมทางกายภาพ** เช่น แสงสว่าง
อุณหภูมิ ความชื้น ความเป็นกรด-เบส ความเค็ม เป็นต้น
สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทำให้การดำรงชีวิตของ
สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้นแตกต่างกันออกไป

เฉลยคำตอบกรอบที่ 3

ข้อ 1. ตอบ ข้อ ข.
แสงสว่าง อุณหภูมิ



ว๊ายๆ เลขใช้ไหม..ครับ

คำถามกรอบที่ 4

1. กลุ่มสิ่งมีชีวิตใด
ทำหน้าที่เปลี่ยน
สารอินทรีย์ให้เป็น
อนินทรีย์

- ก. ผู้ผลิต
- ข. ผู้บริโภคพืช
- ค. ผู้บริโภคสัตว์
- ง. ผู้ย่อยสลาย
สารอินทรีย์

กรอบที่ 4

องค์ประกอบของระบบนิเวศ (ต่อ)

2. ส่วนประกอบที่มีชีวิต (biotic component)

กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน อีกทั้งสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดยังแสดงบทบาทและหน้าที่ภายในระบบนิเวศแตกต่างกัน ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. **ผู้ผลิต (producer)** เป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหาร
ได้เอง ได้แก่ พืชสีเขียว สาหร่าย โพรทิสต์ รวมทั้ง

แบคทีเรียบางชนิด สิ่งมีชีวิตเหล่านี้เปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็น
พลังงานเคมี และเก็บไว้ในโมเลกุลของสารอาหารพวกแป้งและ
น้ำตาล แล้วถ่ายทอดพลังงานนี้ให้กับกลุ่มของผู้บริโภค

2. **ผู้บริโภค (consumer)** เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถ
สร้างอาหารได้เอง ซึ่งสามารถแบ่งออกตามลักษณะและการกินดังนี้

2.1 ผู้กินพืช (herbivore) ถือเป็นผู้บริโภคลำดับที่
หนึ่ง เช่น กระต่าย วัว ควาย ม้า กวาง ช้าง เป็นต้น

2.2 ผู้บริโภคเนื้อ (carnivore) เป็นผู้บริโภคสัตว์อื่นเป็น
อาหาร เช่น เหยี่ยว นกฮูก เสือ งู เป็นต้น

2.3 ผู้กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) เช่น ไก่ นก แมว
สุนัข คน เป็นต้น

2.4 ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ (scavenger) ถือว่าเป็น
ผู้บริโภคลำดับสุดท้าย เช่น แร้ง ไล่เดือนดิน กิ้งกือ ปลวก เป็น
ต้น

3. ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ (decomposer)

ดำรงชีพอยู่ได้โดยการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ใช้เป็น
พลังงาน เช่น เห็ด รา ดังนั้นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จึงเป็นผู้ที่ทำ
ให้สารอนินทรีย์หรือแร่ธาตุต่าง ๆ หมุนเวียนกลับคืนสู่ระบบ



ตอบเสร็จแล้วไปดู
เฉลยกันเล..

เฉลยคำตอบรอบที่ 4

ข้อ 1. ตอบ ข้อ ง.

ผู้ย่อยสลาย

สารอินทรีย์



ไฮโฮ..เรียนจบแล้ว
ใครสาวงาม
ระชนิเวศแล้ว



ถ้าพร้อมแล้วไปทำแบบทดสอบ
หัลวเรียนกันเลอครับ..



แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศ จำนวน 10 ข้อ คะแนน 10 คะแนน

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อ ก ข ค หรือ ง ที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือความหมายของระบบนิเวศ
 - ก. สถานที่หรือบริเวณที่พบสิ่งมีชีวิต
 - ข. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
 - ค. สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆทั้งพืชและสัตว์
 - ง. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่กินกันเป็นทอดๆ
2. ข้อใดไม่จัดเป็นระบบนิเวศ
 - ก. บ่อน้ำที่มีสิ่งมีชีวิตอยู่เต็ม
 - ข. ลานจอดรถพื้นคอนกรีต
 - ค. สนามหญ้าหน้าโรงเรียน
 - ง. สวนดอกไม้หน้าเสาธง
3. สิ่งใดต่อไปนี้แตกต่างจากข้ออื่น
 - ก. หนองน้ำ ขอนไม้
 - ข. กระต่าย นก
 - ค. จอก แหน
 - ง. ตะไคร่น้ำ สาหร่าย
4. ข้อใดเป็นอินทรีย์สาร
 - ก. ไนโตรเจน
 - ข. น้ำ
 - ค. คาร์โบไฮเดรต
 - ง. ไฮโดรเจน
5. สิ่งมีชีวิตในข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิต
 - ก. จิ้งหรีดและตั๊กแตนในกอหญ้า
 - ข. นกกระจาบ 20 ตัว บนกิ่งไม้
 - ค. มดแดงจำนวนมากภายในรัง
 - ง. ปลาหางนกยูง 100 ตัว ในอ่างน้ำ
6. ข้อใดต่อไปนี้ถือว่าเป็นปัจจัยทางกายภาพ

- ก. จอก แหน สาหร่าย
- ข. อุณหภูมิ แสงสว่าง ความกดดัน
- ค. แร่ธาตุ ดิน จุลินทรีย์
- ง. สารอาหาร ออกซิเจน ฟีชน้ำ

7. แหล่งกำเนิดของพลังงานในระบบนิเวศคือข้อใด

- ก. ดวงอาทิตย์
- ข. ผู้ผลิต
- ค. ผู้บริโภค
- ง. แร่ธาตุอาหาร

8. สิ่งมีชีวิตชนิดใดที่สามารถเปลี่ยนอินทรีย์สารให้เป็นอนินทรีย์สารได้

- ก. สาหร่าย
- ข. นก
- ค. เฟินแหล่งกำเนิดของพลังงานในระบบนิเวศคือข้อใด
- ง. เห็ด รา

9. ข้อใดไม่ได้หมายถึงกลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

- ก. ผู้ผลิต
- ข. ผู้ขาย
- ค. ผู้บริโภค
- ง. ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร

10. ลักษณะบริเวณที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่เรียกว่าอะไร

- ก. สิ่งมีชีวิต
- ข. หนองน้ำ
- ค. แหล่งที่อยู่
- ง. สิ่งแวดล้อม



ไม่เอาเกลือโซเดียม..ไปดูแล
กันเลย..

เฉลยคำตอบครับ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

- | | |
|------|-------|
| 1. ข | 6. ข |
| 2. ข | 7. ก |
| 3. ก | 8. ง |
| 4. ค | 9. ข |
| 5. ก | 10. ค |

เก่งมากเลยครับ.. ทำถูกต้องข้อ..เลข
จบกันใหม่

เล่ม 2

ประเภทของระบบนิเวศ

..สวัสดีครับ..



บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี และคณะ.หนังสือเรียนสมบูรณ์แบบวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ว 411.กรุงเทพ :

วัฒนาพานิช, 2541.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 2 ว 102.

พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2543

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชีวิตกับ

สิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์

สกสค. ลาดพร้าว, 2551

สมาน แก้วไวยุทธ และพลวิชญ์ กล้าหาญ. คู่มือเตรียมสอบชีววิทยา ม. 4-5-6. นนทบุรี :

เทพเนรมิตการพิมพ์, มปป.

อารีย์ โพธิ์พัฒนชัย, เจียมจิต กุลมาลา และกนิษฐา อุณอนันต์. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชีวิต

กับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : ไทยร่มเกล้า,

2552