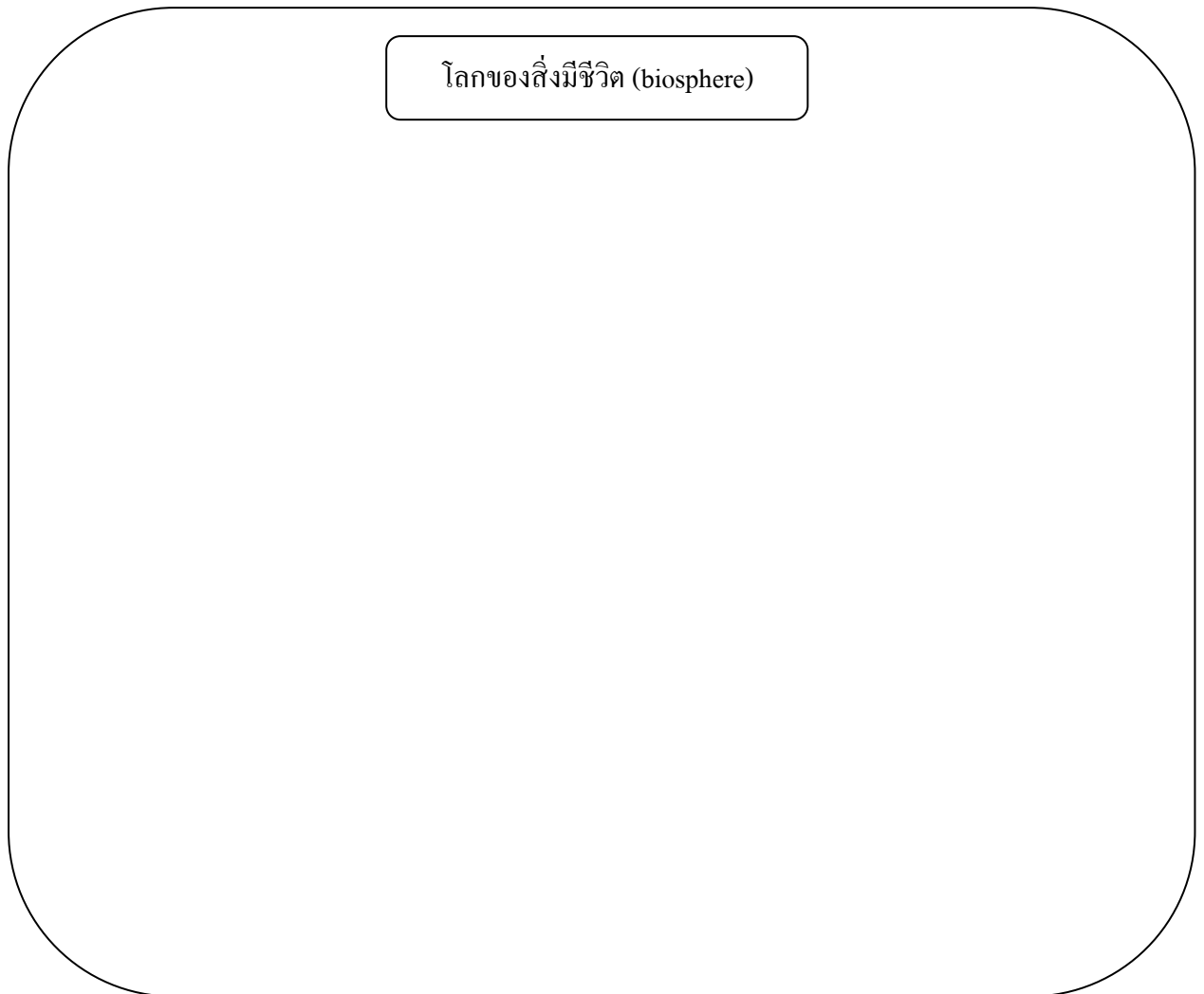


บทที่ 1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
ผังมโนทัศน์ (Concept Maps)



ภาพที่ 1-1 ผังมโนทัศน์โลกของสิ่งมีชีวิต

จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถ

1. อธิบายคุณลักษณะของระบบนิเวศ
2. อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
3. อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพและเสนอแนะแนวทางในการดูแลรักษา
4. วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก
5. อภิปรายแนวทางในการป้องกันแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
6. วางแผนและดำเนินการเฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

1.1 ไบโอม

1. ไบโอม (biomes) หรือชีวนิเวศ หมายถึง

ตอบ ระบบนิเวศใดก็ตามที่มีองค์ประกอบของปัจจัยทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิและความชื้น และปัจจัยทางชีวภาพ เช่น พืชและสัตว์ที่คล้ายคลึงกันกระจายอยู่ในเขตภูมิศาสตร์ต่าง ๆ กัน เช่น ไบโอมทะเล ไบโอมทุนดรา ไบโอมมีทั้ง ไบโอมบนบก และ ไบโอมในน้ำ โดยแร่กระจายอยู่ตามเขตภูมิศาสตร์ต่างๆในโลก

2. พืชเด่นที่พบในไบโอมบนบกแต่ละชนิดได้แก่อะไรบ้าง ตอบ

ชนิดของไบโอม	พืชเด่นที่พบ
ป่าดิบชื้น	ไม้เถาจำพวกหวาย เฟิน กล้วยไม้
ป่าผลัดใบเขตอบอุ่น	ยูคาลิปตัส เมเปิ้ล โอ๊ก
ป่าสน	ไม้ต้นพวกสน เช่น สนสองใบ สนสามใบ พืชจำพวกสนเช่น สฟรุษ ไพน์ เฟอ เฮมล็อค และมีพวกพืชล้มลุกจำพวกบลูเบอร์รี่
ทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น	พืชจำพวกไม้ล้มลุก พวกทานตะวัน หรือพืชมีลำต้นอ่อน เช่น ไรส หรือ พวกดอกไม้ป่า รวมทั้งหญ้า
สะวันนา	หญ้าต่างๆ
ทะเลทราย	กระบองเพชร อินทผาลัม
ทุนดรา	ไม้ล้มลุกจำพวกไม้ดอก หญ้าต่างๆ เหี่ยวทรวงกระเทียม รวมทั้งพืชชั้นต่ำพวกมอสและไลเคน

3. ประเทศไทยพบไบโอมบนบกชนิดใดบ้างและอยู่ในภาคใดของประเทศ

ตอบ ป่าดิบชื้น – พบในภาคตะวันออกที่จังหวัดตราด และจันทบุรีเท่านั้น และภาคใต้ตั้งแต่คลองคอดกระ จังหวัดระนองจนสุดชายแดนไทย-มาเลเซีย

ป่าดิบเขา – พบในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ระดับความสูงเฉลี่ยเกิน 1,200 เมตร

ป่าดิบแล้ง – พบกระจายตั้งแต่ตอนบนของเทือกเขาถนนธงชัยจากจังหวัดชุมพร ขึ้นไปจนถึงภาคเหนือ บางส่วนของเทือกเขาตะนาวศรี ทางตะวันออกพบปกคลุมตามแนวเทือกเขาดงพญาเย็น เทือกเขาบรรทัด

ป่าสน – พบในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ทุ่งหญ้า – พบทุกภาค

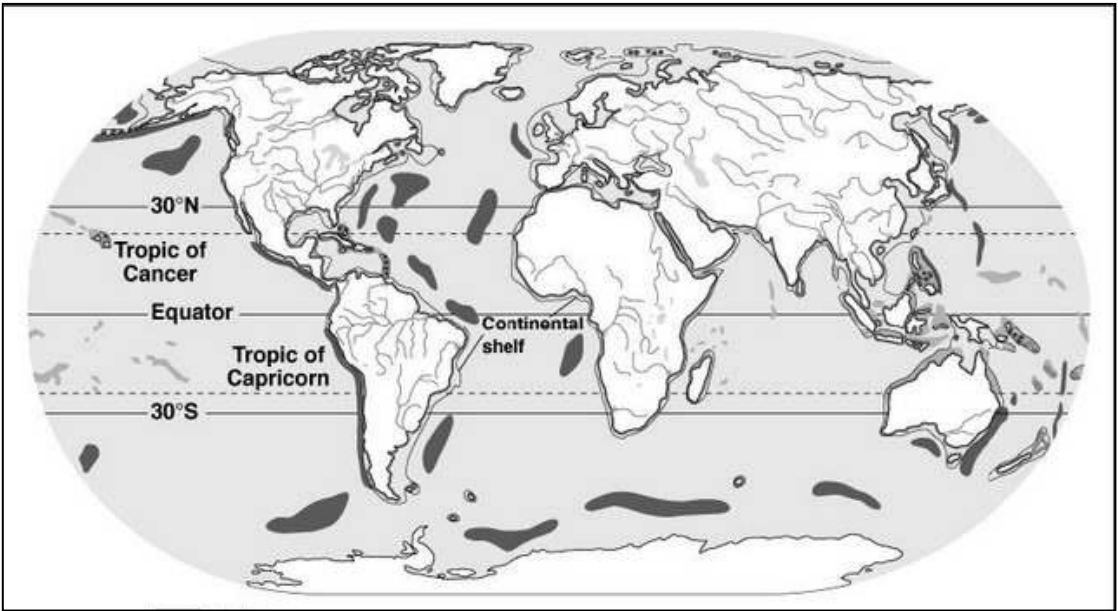
4. แหล่งน้ำจืดและแหล่งน้ำเค็มแตกต่างกันอย่างไร

- ตอบ
1. แหล่งน้ำเค็มมีปริมาณมากกว่าแหล่งน้ำจืด โดยมีอยู่ 3 ใน 4 ของโลก
 2. แหล่งน้ำเค็มมีน้ำขึ้นและลงเป็นปัจจัยที่สำคัญแต่แหล่ง น้ำจืดไม่มี
 3. แหล่งน้ำเค็มจะมีแนวปะการังที่เป็นแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำ แหล่งน้ำจืดไม่มีแนวปะการัง
 4. แหล่งน้ำเค็มมีแร่ธาตุต่างๆละลายในปริมาณสูง

ใบงานที่ 1 เรื่อง ไบโอมบนบกและไบโอมในน้ำ

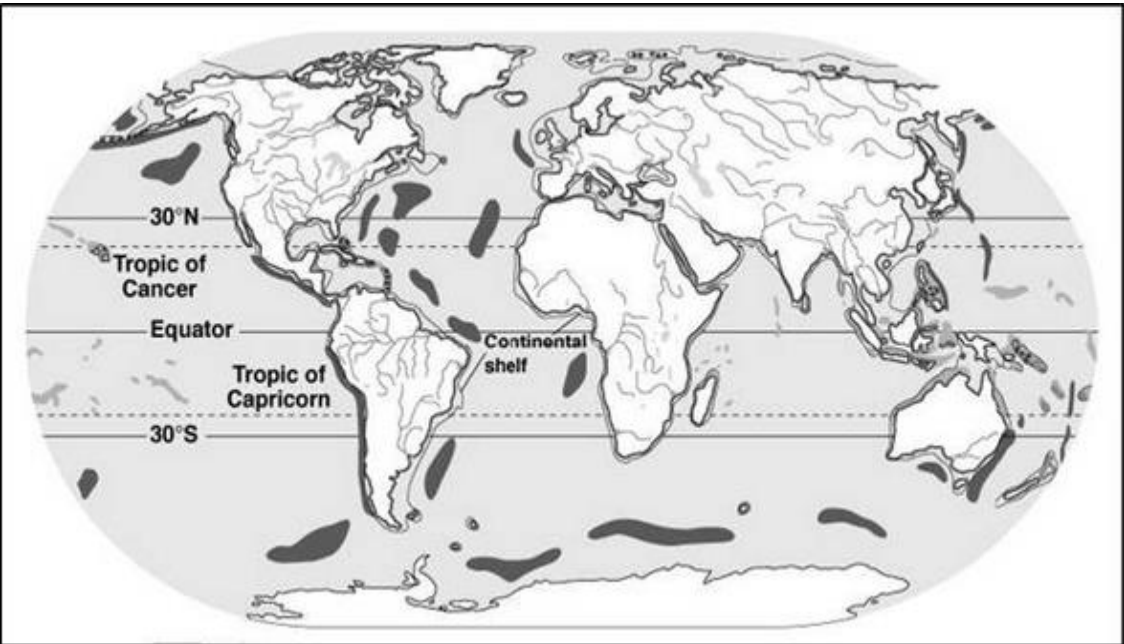
คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติ ดังนี้

- 1. ศึกษาข้อมูลและเอกสารว่าไบโอม (biome) หรือชีวนิเวศ ใดบ้างที่กระจายตามเขตภูมิศาสตร์ต่าง ๆ ในโลกนี้
- 2. วิเคราะห์พร้อมระบายสีลงในพื้นที่ภูมิศาสตร์ต่าง ๆ พร้อมอธิบายรายละเอียด



ภาพที่ 1-2 ไบโอมบนบก

- ไบโอมป่าดิบชื้น
- ไบโอมป่าผลัดใบในเขตอบอุ่น
- ไบโอมทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น
- ไบโอมสะวันนา
- ไบโอมทุนดรา
- ไบโอมทะเลทราย
- ไบโอมป่าสน



ภาพที่ 1-3 ไบโอมในน้ำ

- แม่น้ำ
- เขตน้ำขึ้นน้ำลง
- ทะเลและมหาสมุทร
- แหล่งน้ำกร่อย
- ทะเลสาบ

1.2 ความหลากหลายของระบบนิเวศ

ใบงานที่ 2 เรื่อง การสำรวจสภาพทางกายภาพและชีวภาพของระบบนิเวศในโรงเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรมการทดลองให้เข้าใจ
2. ตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม
3. ทำกิจกรรมและบันทึกผล
4. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 1.2 การสำรวจสภาพทางกายภาพและชีวภาพของระบบนิเวศในบริเวณโรงเรียน

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. เทอร์มอมิเตอร์ | 2. กระดาษลิตมัสหรือยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ |
| 3. ตลับเมตรหรือไม้เมตร | 4. แวนชขาย |
| 5. ขวดเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิต | 6. กรอบนับประชากร |
| 7. เซลลูลอสก์ | 8. แท่งแก้วคนสาร |

วิธีทำ

1. ให้นักเรียนศึกษาระบบนิเวศตามบริเวณที่กำหนดให้

เช่น สนามหญ้า ใต้ต้นไม้ สระน้ำ เป็นต้น

2. สำรวจลักษณะสภาพทางกายภาพ ดังนี้

2.1 ปริมาณแสงสว่างในบริเวณนั้น

2.2 สภาพสี-กลิ่นของดินหรือน้ำ

2.3 วัตถุหมกมึนที่พื้นผิวดินหรือน้ำ และระดับต่ำกว่าพื้นผิวของบริเวณที่ศึกษาลึกลงไปประมาณ

20-25 เซนติเมตร

2.4 วัดค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของบริเวณที่ศึกษาด้วยกระดาษลิตมัสหรือ

ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ ถ้าเป็นระบบนิเวศบนดินให้ละลายดินเล็กน้อยในน้ำกลั่น แล้วจึงวัดค่าความเป็นกรด-เบสด้วยกระดาษลิตมัสหรือยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์

3. สำรวจลักษณะสภาพทางชีวภาพ โดยระบุชื่อกลุ่มสิ่งมีชีวิต จำนวน และลักษณะโครงสร้างภายนอกของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้น บันทึกผล



นักเรียนกำลังสำรวจระบบนิเวศ

คำถามหลังทำกิจกรรม

แปลความหมายและสรุปผล

1. สภาพแวดล้อมของระบบนิเวศที่ศึกษาเป็นอย่างไร เหมาะแก่การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตหรือไม่ อย่างไร
.....
.....
2. ชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่พบมากที่สุดและน้อยที่สุด ได้แก่สิ่งมีชีวิตชนิดใด เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
.....
.....
3. สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในแต่ละบริเวณมีความสัมพันธ์กันอย่างไร
.....
.....
4. มีปัจจัยสำคัญอะไรบ้างที่ช่วยให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้ในระบบนิเวศ
.....
.....
5. ถ้าสภาพแวดล้อมทางกายภาพของแหล่งที่อยู่เปลี่ยนแปลงไปจะเกิดผลกระทบอย่างไรในระบบนิเวศ
.....
.....
6. บริเวณที่ไปสำรวจ มีสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง จำนวนเท่าใด
.....
.....
7. มีสิ่งมีชีวิตชนิดใด มีจำนวนเท่ากับ 1
.....
.....
8. สิ่งมีชีวิตชนิดใด มีจำนวนมากกว่า 1
.....
.....
9. สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่มีจำนวนมากกว่า 1 อยู่บริเวณเดียวกันหรือไม่
.....
.....
10. จงสรุปผลการทำกิจกรรม
.....
.....

การนำไปใช้

11. ประชากรคืออะไร

.....

.....

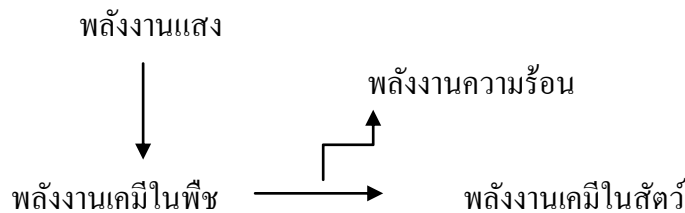
12. กลุ่มสิ่งมีชีวิตคืออะไร

.....

.....

1. การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิตและการหมุนเวียนแลกเปลี่ยนสารในระบบนิเวศก่อให้เกิดสมดุลทางธรรมชาติได้อย่างไร

ตอบ การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิตเป็นการถ่ายทอดพลังงานเคมีจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปยังสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง โดยพลังงานไม่ได้สูญหายไปไหนเพียงแต่มีการเปลี่ยนรูปซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน



ส่วนการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ เป็นกระบวนการที่เปลี่ยนรูปสารอินทรีย์ในสิ่งมีชีวิตกลับคืนสู่ระบบนิเวศในรูปของสารอนินทรีย์ เช่น แร่ธาตุต่างๆ ที่ได้จากการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์หรือของเสียที่ได้จากการขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตต่างๆ เป็นต้น

2. องค์ประกอบทางกายภาพของระบบนิเวศบนบก และระบบนิเวศในน้ำเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ ข้อที่แตกต่างกันของระบบนิเวศบนบกและในน้ำ คือ

1. ความชื้น ในแหล่งน้ำมีมากกว่าบนบก
2. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ บนบกเกิดการเปลี่ยนแปลงมากกว่าในน้ำ เพราะน้ำเก็บความร้อนได้ดี
3. แก๊ส บนบกมีแก๊สออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าในน้ำ
4. แร่ธาตุ บนบกในแต่ละพื้นที่มีแร่ธาตุชนิดต่างๆ แตกต่างกันขึ้นกับวัตถุดิบกำเนิดดิน ส่วนในน้ำแร่ธาตุ

ได้จากการย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิต น้ำที่จากร้านเรือน โดยเฉพาะสารฟอสเฟตในผงซักฟอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำ

5. แสง สิ่งมีชีวิตบนบกจะได้รับแสงมากกว่าในน้ำ

3. องค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศบนบกและระบบนิเวศในน้ำแบ่งออกได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

ตอบ แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ผู้ผลิต หมายถึงสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เองโดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงซึ่งส่วนมากจะเป็นพืชมีคลอโรฟิลล์หรือสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้โดยการสังเคราะห์ทางเคมี (chemosynthesis) เช่น พืชบกที่เป็นไม้ต้น ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก หรือพืชน้ำจำพวกสาหร่ายและแพลงตอนพืช

2. ผู้บริโภค หมายถึงสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ส่วนมากคือสัตว์ที่กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ สัตว์กินพืช (herbivore) และปลาตะเพียน ปลานิล สัตว์กินสัตว์ (carnivore) ได้แก่สัตว์ต่างๆ และ กุ้ง ปู ปลาบางชนิด สัตว์กินพืชและสัตว์ (omnivore) ได้แก่คน ไก่ เป็ด

3. ผู้สลายสารอินทรีย์ หมายถึงสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่สร้างอาหารเองไม่ได้ ได้รับอาหารจากการปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตต่างๆแล้วดูดซึมเข้าสู่เซลล์ เช่นแบคทีเรีย เห็ด รา

4. ผู้สลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศได้แก่สิ่งมีชีวิตประเภทใด

ตอบ ได้แก่ แบคทีเรีย เห็ด รา และจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ

5. นักเรียนคิดว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด

ตอบ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด ได้แก่

1. ปริมาณแก๊สออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) **dissolved oxygen** น้ำที่มีค่า DO สูงจะมีคุณภาพดีกว่าน้ำที่มีค่า DO ต่ำ ที่อุณหภูมิ 20°C ความดันปกติมีค่า DO เท่ากับ 10 มิลลิกรัม/ลิตร ถือว่าเป็นน้ำที่มีคุณภาพดี ถ้า DO น้อยกว่า 3 มิลลิกรัม/ลิตร ถือว่าน้ำเน่าเสีย สัตว์น้ำ พืชน้ำไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

หมายเหตุ DO ในน้ำ > หรือเท่ากับ 3 mg/l เป็นน้ำดี ต่ำกว่า 3 mg/l เป็นน้ำเสีย

2. ปริมาณแก๊สออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ (BOD) **biochemical oxygen demand** ค่าบีโอดี ตามมาตรฐานสากล จะวัดที่อุณหภูมิ 20°C ในเวลา 5 วันน้ำที่มีค่า BOD สูงแสดงว่ามีปริมาณสารอินทรีย์มาก จุลินทรีย์จึงต้องใช้ O₂ เพื่อสลายสารอินทรีย์ เหล่านั้นมาก กว่าน้ำที่มีค่า BOD ต่ำ หมายเหตุ ถ้าน้ำมีค่า BOD < 100 mg/l เป็นน้ำดี สูงกว่า 100 mg/l เป็นน้ำเสีย

3. ความเป็นกรด-เบส พบว่าโดยปกติแหล่งน้ำจืดควรมีค่า Ph ประมาณ 5 – 9 ถ้าน้อยหรือมากกว่านี้ สิ่งมีชีวิตในน้ำจะได้รับอันตราย

4. อุณหภูมิ ควรมีอุณหภูมิประมาณ 20 – 35 °C ถ้าต่ำหรือสูงกว่านี้สิ่งมีชีวิตในน้ำจะได้รับอันตราย

5. สิ่งเจือปนทางเคมี เช่น กรด เบส เกลือ สารฆ่าแมลง พงชั๊กฟอก คราบไขมัน โลหะหนัก เช่น

ปรอท (Hg) ทำให้เกิดโรคมินามะตะ โรงงานที่ปล่อยสารนี้ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิต NaOH และ Cl₂ จากการแยก NaCl ด้วยไฟฟ้า โรงงานผลิตกระดาษ และเยื่อกระดาษ โรงงานผลิตพลาสติก

แคดเมียม (Cd) ทำให้เกิดโรค อีไต-อีไต เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมแบตเตอรี่แบบเซลล์เปียก ใช้ผสมโลหะคือ ใช้ผสมสีบางชนิด ใช้เคลือบโลหะบางครั้งใช้ผสม Hg อุดฟัน

แมงกานีส (Mn) จากโรงงานผลิตถ่านไฟฉาย

ตะกั่ว (Pb) จากโรงงานแบตเตอรี่

ดีบุก (Sn) จากโรงงานกระป๋อง โรงงานทำโลหะบัดกรี

6. สิ่งเจือปนทางชีววิทยา เช่น แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อโรคต่างๆ และพวกไดโนแฟลเจลเลต

7. สิ่งเจือปนอื่นๆเช่น สี กลิ่นเหม็นที่เกิดจากแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ สารแขวนลอย

8. การเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของสาหร่าย และพืชน้ำ

6. เพราะเหตุใดในระบบนิเวศน้ำกร่อยจึงมีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารสูงและมีสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด
ตอบ แหล่งน้ำกร่อยเป็นบริเวณรอยต่อของทะเลกับแม่น้ำ เนื่องจากแม่น้ำพัดพาเอาธาตุเหล็ก ซิลิกา ฟอสเฟต และ สารอินทรีย์มายังปากแม่น้ำ เมื่อน้ำทั้ง 2 บริเวณมาบรรจบกันทำให้เกิดการพัดพาของธาตุอาหารสู่ผิวน้ำ

7. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการกระจายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแหล่งน้ำเค็ม

ตอบ 1. แสง แสงที่ส่องลงไปใต้น้ำทะเลจะถูกดูดซับและสะท้อนออกมาต่างกัน และเป็นสาเหตุให้สีของน้ำทะเลต่างกันด้วย ความสำคัญของแสงต่อสิ่งมีชีวิตใต้น้ำทะเลคือ ให้พลังงานแก่ผู้ผลิตใต้น้ำทะเลเพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

2. การขึ้นลงของน้ำทะเล ในบริเวณชายฝั่งช่วงน้ำลง สัตว์น้ำหลายชนิดที่ต้องปรับตัวในการดำรงชีวิต

8. ระบบนิเวศแหล่งน้ำเค็มมีความสำคัญต่อมนุษย์อย่างไร

ตอบ ระบบนิเวศน้ำเค็มเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติอันมีค่าทางเศรษฐกิจของโลก เป็นแหล่งอาหาร แหล่งพลังงาน แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ เป็นเส้นทางคมนาคมขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ

9. ความเค็มของแหล่งน้ำเค็มมีวิธีตรวจสอบอย่างไร

ตอบ ตรวจสอบโดยวัดค่าความเค็ม (salinity) ซึ่งเป็นค่าความเข้มข้นของเกลือที่ละลายในน้ำมีหน่วยวัดเป็นจำนวนกรัมของเกลือทั้งหมดต่อกิโลกรัมของน้ำ โดยปกติในน้ำทะเลจะมีเกลือแร่ต่างๆละลายอยู่พบมากเรียงตามลำดับได้แก่ โซเดียม แมกนีเซียม คลอรีน กำมะถัน แคลเซียม โพแทสเซียม ค่าความเค็มของน้ำทะเลแปรเปลี่ยนไปตามฤดูกาล น้ำขึ้นน้ำลง ปริมาณหยาดน้ำฟ้า อัตราการระเหยของน้ำ ตำแหน่งเส้นรุ้ง และระยะห่างจากปากแม่น้ำหรือชายฝั่ง

10. บริเวณชายฝั่งทะเล กับบริเวณทะเลเปิด มีลักษณะต่างกันอย่างไร

ตอบ - บริเวณชายฝั่ง เป็นบริเวณที่อยู่ติดกับพื้นดินที่มีความลาดชันน้อยและค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ เนื่องจากได้รับอิทธิพลของกระแสน้ำขึ้นน้ำลง และได้รับธาตุอาหารจากการชะล้างผิวดินลงสู่แหล่งน้ำ

- บริเวณทะเลเปิด เป็นบริเวณที่อยู่ห่างออกจากชายฝั่ง พื้นที่มีความลาดชันเพิ่มขึ้นตามความลึกของน้ำ แบ่งเป็น 3 เขต คือ เขตที่แสงส่องถึง เขตที่มีแสงน้อย และเขตที่ไม่มีแสง

11. การโคจรของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก มีผลต่อน้ำในทะเลอย่างไร

ตอบ เมื่อแรงดึงดูดของดวงอาทิตย์กับดวงจันทร์ ทำให้เกิดน้ำขึ้น น้ำลง และ เมื่อทั้ง 2 โคจรมาอยู่ในแนวเดียวกันกับโลก ทำให้ระดับน้ำขึ้นน้ำลงแตกต่างกันมาก เรียกว่า น้ำเกิด (spring tides) ตรงกับวันขึ้น 15 ค่ำและแรม 15 ค่ำ แต่ถ้าวางอาทิตย์กับดวงจันทร์ และโลก โคจรตั้งฉากกัน ทำให้ระดับน้ำขึ้นน้ำลง ไม่แตกต่างกันมาก เรียกว่าน้ำตาย ตรงกับวันขึ้น 8 ค่ำ และแรม 8 ค่ำ

12. ลักษณะเด่นของ ป่าพรุ คือ

ตอบ เป็นป่าที่เกิดขึ้นในบริเวณที่มีน้ำท่วมขังและเกิดการทับถมของซากอินทรีย์โดยเฉพาะใบไม้ ทำให้ดินและน้ำมีสภาพเป็นกรด มีสีน้ำตาลอ่อน องค์กรประกอบทางกายภาพ มีอุณหภูมิค่อนข้างสูง เนื่องจากการย่อยสลายของ

จุลินทรีย์ในน้ำอยู่ตลอดเวลา องค์ประกอบทางชีวภาพ พืชที่พบเช่น หมากแดง หลุมพี หวาย สัตว์ที่พบส่วนใหญ่เป็นสัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็ก

13. ลักษณะเด่นของ ป่าชายเลน คือ

ตอบ เป็นป่าที่ขึ้นตามปากแม่น้ำ ปากอ่าว เป็นแหล่งอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์น้ำ องค์ประกอบทางกายภาพ ดินเป็นดินเลนน้ำเป็นน้ำกร่อย และมีความแปรผันของค่าความเค็มตามกระแสน้ำขึ้นน้ำลง องค์ประกอบทางชีวภาพ พืชที่พบเช่น โกงกาง แสม ลำพู ตะบูน สัตว์ที่พบเช่น กุ้ง หอย ปู ปลา

1.3 ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

1. นักเรียนเห็นการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตประเภทใด

ตอบ - สุนัขต้องเลียบดินบ่อยๆ เพื่อระบายความร้อนออกจากร่างกาย

- ควาย ระบายความร้อน โดยการลงไปแช่ในปลักหรือในน้ำ

2. อุณหภูมิมีอิทธิพลต่อสรีรวิทยาต่างๆของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

ตอบ กบ กระรอกดิน หมิขิ้วโลก ถ้าอุณหภูมิตกลงจะมีการพักตัวหรือการจำศีล พืช เขตหนาวมีเปลือกของลำต้นหนาเพื่อทนทานต่อความหนาว หรือสลัดใบทิ้งเมื่อย่างเข้าฤดูหนาว สัตว์เช่นแมวน้ำ หมิขิ้วโลกจะมีขน หน้ง หรือชั้นไขมันในใต้ผิวหนังหนา เพื่อรักษาความอบอุ่นให้ร่างกาย

3. แสงมีอิทธิพลต่อพืชทะเลลึกอย่างไร

ตอบ ทะเลระดับความลึก 1,500-15,000 เมตร เป็นระดับที่แสงส่องไปไม่ถึงจึงไม่มีสิ่งมีชีวิตที่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ แต่จะมีแบคทีเรียที่สังเคราะห์อาหารโดยกระบวนการทางเคมี (chemoautotrophic bacteria) แบคทีเรียเหล่านี้จึงเป็นผู้ผลิตที่สำคัญในทะเลลึก

4. ถ้าหากบนโลกปราศจากแสง นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นกับสิ่งมีชีวิต

ตอบ ผู้ผลิตไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้จึงไม่มีอาหาร เมื่อไม่มีอาหารก็ไม่มีการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้บริโภคจึงไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เนื่องจากขาดแคลนอาหารและผู้สลายสารอินทรีย์ไม่มีการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์การหมุนเวียนสารก็จะไม่เกิด

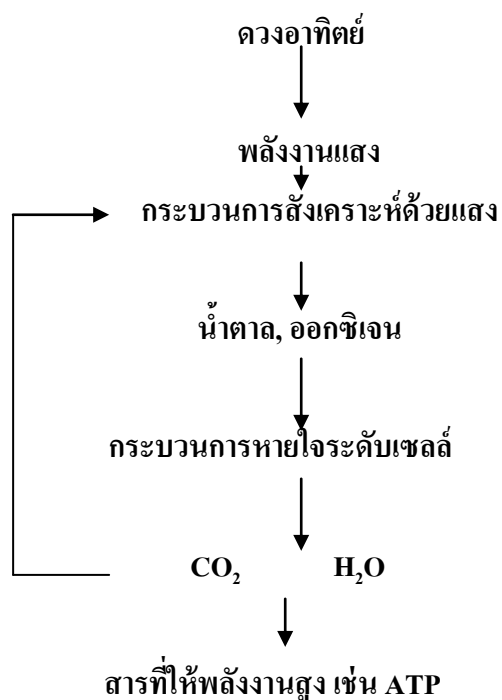
5. แสงมีผลต่อการแพร่กระจายของพืชทะเลอย่างไร

ตอบ พืชทะเลเช่นสาหร่ายแต่ละชนิดมีความต้องการแสงความเข้มข้นต่างกัน จึงพบการกระจายของสาหร่ายแต่ละที่ไม่เหมือนกัน

6. เพราะเหตุใดความชื้นจึงเป็นตัวกำหนดความอุดมสมบูรณ์ ลักษณะและชนิดของระบบนิเวศ

ตอบ ความชื้นมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา โดยทั่วไปกระแสลมจะพัดพาเอาความชื้นจากทะเลและมหาสมุทรเข้าสู่ฝั่ง ทำให้ด้านรับลมมีความชื้นสูงและฝนตกชุก

7. จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สออกซิเจน มีบทบาทอย่างไร **ตอบ** แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สออกซิเจน มีบทบาทในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจคือ



8. แก๊สไนโตรเจนมีความสำคัญในระบบนิเวศอย่างไร

ตอบ ไนโตรเจนเป็นธาตุที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของโปรตีน กรดนิวคลีอิก ซึ่งเป็นสารชีวโมเลกุลที่สำคัญในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ในบรรยากาศมีไนโตรเจนสูงถึงร้อยละ 78 แต่สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ไม่สามารถใช้ไนโตรเจนจากบรรยากาศได้โดยตรงจะใช้เมื่ออยู่ในสภาพสารประกอบ เช่น แอมโมเนีย ไนไตรท์ และไนเตรต ดังนั้นแหล่งสะสมที่แท้จริงของไนโตรเจนจึงอยู่ในสภาพสารอินทรีย์

9. พืชได้รับธาตุอาหารทางใดบ้าง

ตอบ ทางรากและทางใบ

10. มีปัจจัยทางกายภาพใดอีกที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ตอบ ได้แก่ อุณหภูมิ แสงสว่าง ความชื้น แก๊ส ดิน แร่ธาตุ เสียง ความเป็นกรด-เบส

ใบงานที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ

คำชี้แจง ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิต หรือนำข้อมูลสิ่งมีชีวิตที่นักเรียนได้ทำการสำรวจใน ใบงานที่ 2 มาหา รูปแบบความสัมพันธ์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดให้ ดังต่อไปนี้

11. ตาราง ความสัมพันธ์แบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตประกอบด้วย ตอบ

รูปแบบของความสัมพันธ์	สัญลักษณ์	ตัวอย่างของสิ่งมีชีวิต
1. ภาวะพึ่งพากัน (mutualism)		
2. การได้ประโยชน์ร่วมกัน (protocooperation)		
3. ภาวะอิงอาศัย (commensalism)		
4. การล่าเหยื่อ (predation)		
5. ภาวะปรสิต (parasitism)		
6. ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน (competition)		

12. รูปแบบของความสัมพันธ์แบบภาวะพึ่งพากัน กับการได้ประโยชน์ร่วมกันต่างกันอย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.4 การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

1. การถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหารหรือสายใยอาหารมีความสำคัญอย่างไร

ตอบ การถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหารหรือสายใยอาหาร พลังงานจะผ่านจากผู้ผลิตไปตามผู้บริโภคลำดับต่างๆ ในแต่ละขั้นของโซ่อาหารหรือสายใยอาหาร เรียกว่า ลำดับขั้นการกิน (trophic level) ซึ่งจะทำให้เกิดการนำ

สารอาหารไปใช้ในการสร้างเนื้อเยื่อ หรือสังเคราะห์สารในการทำกิจกรรมต่างๆของร่างกายทำให้เกิดความสมดุลในระบบนิเวศ

2. นักเรียนคิดว่าถ้ามีสารพิษปนเปื้อนอยู่ในผู้ผลิต สารพิษนี้จะถูกถ่ายทอดไปสู่ผู้บริโภคได้หรือไม่อย่างไร
ตอบ ถ้ามีสารพิษปนเปื้อนอยู่ในผู้ผลิต สารพิษเหล่านี้จะถ่ายทอดไปยังผู้บริโภคได้ เรียกว่าการสะสมสารพิษในโซ่อาหาร (biomagnification) เช่นถ้าฉีดสารกำจัดแมลงในพืชผัก สารพิษก็จะสะสมในเนื้อเยื่อของพืชตามเส้นใย เมื่อผู้บริโภคลำดับที่ 1 บริโภคเข้าไป สารพิษจะสะสมตามไขมันและเนื้อเยื่อในสัตว์ และเมื่อผู้บริโภคลำดับที่ 2 บริโภคลำดับที่ 1 สารพิษจะสะสมในผู้บริโภคลำดับที่ 2 ยิ่งผู้บริโภคลำดับสูงขึ้นไปจะมีการสะสมสารพิษในเนื้อเยื่อมากขึ้นตามลำดับของโซ่อาหารและจะมีผลกระทบมาถึงมนุษย์เนื่องจากมนุษย์เป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้าย เหตุที่การถ่ายทอดสารพิษในแต่ละขั้นการถ่ายทอดเพิ่มขึ้นทีละ 10 เท่า เพราะ

ตอบ เพราะสารพิษที่ได้รับมาในแต่ละชั้นของโซ่อาหารไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์(ไม่ได้นำมาใช้ในแต่ละชั้นของโซ่อาหาร)และสารพิษก็ไม่ถูกย่อยสลาย

ใบงานที่ 4 เรื่อง โซ่อาหารและสายใยอาหาร และพีระมิดทางนิเวศวิทยา

3. **คำชี้แจง** โซ่อาหารและสายใยอาหาร ในหนังสือหน้า 47 ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันศึกษาแล้วเขียนโซ่อาหารออกมาให้ได้มากที่สุด โดยเขียน หัวลูกศรหันไปทางผู้กินหรือ ผู้รับการถ่ายทอดพลังงาน แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

- ตอบ** 1. หญ้า → หนอน → นกปรอด → เหยี่ยว (ตัวอย่าง)
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.

คำถามท้ายกิจกรรม

4. โซ่อาหารและสายใยอาหารดีทริตัส (detritus food chain and detritus food web) หรือ โซ่อาหารแซโพรไฟติก และสายใยอาหารแซโพรไฟติก (saprophytic food chain and saprophytic food web) มีลักษณะอย่างไร

ตอบ

.....

.....

5. พีระมิดทางนิเวศวิทยา (ecological pyramid) มีกี่ประเภทอะไรบ้าง

ตอบ จำแนกได้ 3 แบบคือ 1.พีระมิดจำนวน (pyramid of numbers) 2. พีระมิดมวลชีวภาพ (pyramid of biomass) 3. พีระมิดพลังงาน (pyramid of energy)

6. พีระมิดจำนวนมีลักษณะอย่างไร

ตอบ ใช้จำนวนของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้นๆมาเขียนเรียงลำดับโดยผู้ผลิตอยู่บริเวณฐานผู้บริโภคลำดับต่างๆก็จะเรียงลำดับต้อขึ้นไปมีหน่วยเป็นจำนวนต่อตารางเมตร (เขียนภาพที่ 1-39 หน้า 49 จากหนังสือแบบเรียน)

|

7. พีระมิดจํามวลชีวภาพมีลักษณะอย่างไร

ตอบ ใช้มวลชีวภาพหรือเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตทั้งหมดในรูปของน้ำหนักแห้ง หน่วยเป็น กรัมต่อตารางเมตร (เขียนภาพที่ 1-40 หน้า 49 จากหนังสือแบบเรียน)

|

8. พืชระดับพลังงานมีลักษณะอย่างไร

ตอบ เป็นพืชที่มีชีวิตที่แสดงค่าพลังงานในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด มีหน่วยเป็นกิโลแคลอรีต่อตารางเมตรต่อปี (เขียนภาพที่ 1-41 หน้า 50 จากหนังสือแบบเรียน)

9. พลังงานที่สิ่งมีชีวิตได้รับในแต่ละชั้นของลำดับการบริโภคเท่ากันหรือไม่อย่างไร

ตอบ พลังงานที่สิ่งมีชีวิตถ่ายทอดในแต่ละลำดับชั้นมีการสูญเสียไป 90% และจะมีพลังงานเหลือ 10% เท่านั้นที่ผู้บริโภคนำไปใช้ในการเจริญเติบโต ถ้าโซ่อาหารยิ่งสั้นเท่าใดพลังงานที่สิ่งมีชีวิตในแต่ละชั้นได้รับก็จะมากขึ้น

สรุป การถ่ายทอดพลังงานโดยเฉลี่ยในทุกๆ ลำดับชั้นอาหาร (Trophic level) จะถ่ายทอดไปได้ประมาณ 10% (นำไปเก็บสะสมและเสริมสร้างเนื้อเยื่อของร่างกาย) ส่วนอีก 90% จะถูกเผาไหม้หรือสูญเสียไป (ส่วนใหญ่จะเสียไปในรูปของความร้อนและการหายใจ) ซึ่งการถ่ายทอดพลังงานในลักษณะเช่นนี้เรียกว่า “กฎ 10 เปอร์เซ็นต์” หรือ “Ten percent Law” ที่มีใจความสรุปว่า “พลังงานร้อยละที่สะสมในรูปเนื้อเยื่อของผู้บริโภคแต่ละลำดับชั้นจะน้อยกว่าพลังงานร้อยละที่สะสมในเนื้อเยื่อผู้บริโภคลำดับชั้นต่ำกว่าที่ถัดกันลงมาประมาณ 10 เท่า”

10. ธาตุที่เป็นองค์ประกอบในเซลล์สิ่งมีชีวิตที่เรียกว่า ชีวโมเลกุลนั้นมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไรและเพราะเหตุใด

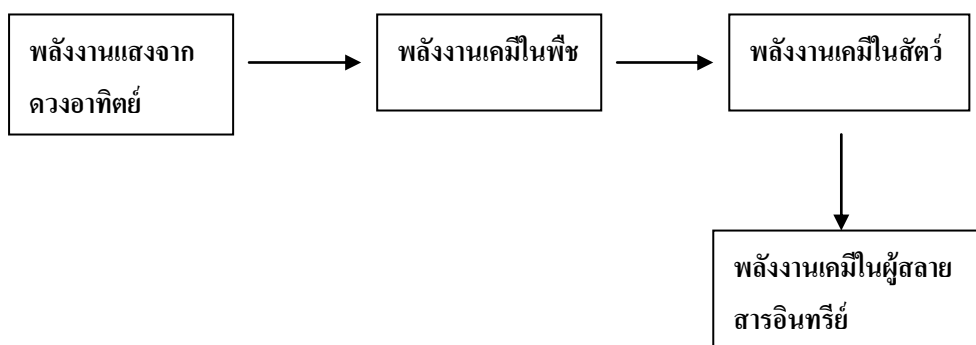
ตอบ สารชีวโมเลกุลในเซลล์สิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยธาตุหลักที่สำคัญคือ C H O และ N และอาจมีธาตุอื่นๆ เช่น P และ S ตัวอย่างสารชีวโมเลกุลได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด และกรดนิวคลีอิก สารชีวโมเลกุลมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตคือ

1. เป็นองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ คือทำหน้าที่ป้องกันหรือให้ความแข็งแรงแก่เซลล์ เป็นส่วนกำหนดขอบเขตของเซลล์ และควบคุมรักษาสมดุลของสารภายในเซลล์และนอกเซลล์
2. เป็นองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิก ซึ่งเป็นสารพันธุกรรมที่เป็นหน่วยควบคุมและกำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด
3. เป็นองค์ประกอบของฮอร์โมนที่สำคัญของร่างกายช่วยควบคุมให้ร่างกายมีความสมดุล

11. การหมุนเวียนสารและการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ ส่วนที่เหมือนกันคือ จะมีการถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่างๆ เป็นขั้นๆ จนถึงผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์

ส่วนที่แตกต่างกันคือ การถ่ายทอดพลังงานจะไม่เป็นวัฏจักรและพลังงานที่ถ่ายทอดในสิ่งมีชีวิตนั้นจะมีการเปลี่ยนรูป แต่ไม่มีการสูญหายไปไหนตามกฎข้อ 2 ของการอนุรักษ์พลังงานที่พลังงานไม่มีการสูญหาย แต่จะมีการเปลี่ยนรูปจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้ เช่น

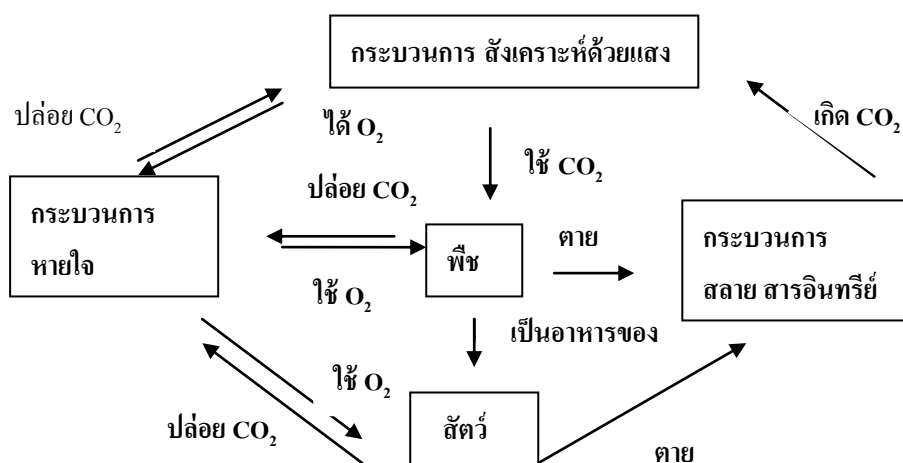


12. วัฏจักรของน้ำ (water cycle) หรือการหมุนเวียนของน้ำเกิดจากกระบวนการต่างๆที่สำคัญคือ

ตอบ การหมุนเวียนของน้ำเกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆที่สำคัญคือ การระเหยของน้ำ (evaporation) การควบแน่น การตกของหยาดน้ำฟ้า (condensation) การคายน้ำของพืช (transpiration) การหายใจของสิ่งมีชีวิต (respiration) และการขับถ่ายของสัตว์ (excretion) ไอน้ำในบรรยากาศเมื่อกระทบความเย็นจะควบแน่นแล้วตกเป็นหยาดน้ำฟ้าลงสู่แหล่งน้ำในธรรมชาติ

13. วัฏจักรคาร์บอนที่เกิดโดยผ่านกระบวนการในสิ่งมีชีวิต ได้แก่กระบวนการใดบ้าง

ตอบ กระบวนการในสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้องในวัฏจักรคาร์บอน ได้แก่ กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis) กระบวนการสลายสารอินทรีย์ (decomposition) การหายใจ (respiration) ดังแผนภาพสรุปกระบวนการในสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรคาร์บอน



14. วัฏจักรคาร์บอนที่เกิดโดยกระบวนการอื่นๆในชีวิตประจำวันได้แก่

ตอบ การเผาไหม้ การผุพัง

15. จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการหมุนเวียนคาร์บอนกับการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์

ตอบ ความสัมพันธ์เริ่มจากพืชนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จากนั้นธาตุคาร์บอนจะมีการหมุนเวียนไปตามโซ่อาหารในระบบนิเวศ ในสภาพสารประกอบอินทรีย์ใน

เนื้อเชื้อของสิ่งมีชีวิตและธาตุคาร์บอนจะหมุนเวียนกลับแหล่งสะสมในบรรยากาศใหม่โดยการหายใจของสิ่งมีชีวิตและการสลายสารของจุลินทรีย์

16. วัฏจักรคาร์บอนเกิดการเสียสมดุลได้อย่างไร และมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมอย่างไร

ตอบ วัฏจักรคาร์บอนเกิดการเสียสมดุลได้โดยการกระทำของมนุษย์ เช่น การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในยานพาหนะ ทำให้มีการปล่อยแก๊ส CO และ CO₂ ออกมาปะปนในอากาศ การตัดต้นไม้ทำลายป่าทำให้แหล่งดูดซับ CO₂ แหล่งใหญ่ของโลกลดลงเกิดการสะสมแก๊ส CO₂ มากในบรรยากาศทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ใบงานที่ 5 เรื่อง วัฏจักรสารในระบบนิเวศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพวัฏจักรสารต่าง ๆ ในระบบนิเวศ พร้อมอธิบายการหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศ ดังต่อไปนี้

17. ให้นักเรียนวาดภาพ และระบายสีวัฏจักรคาร์บอนจากหนังสือแบบเรียนหน้า 52 ภาพ 1-43 พร้อมอธิบายการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

คาร์บอน

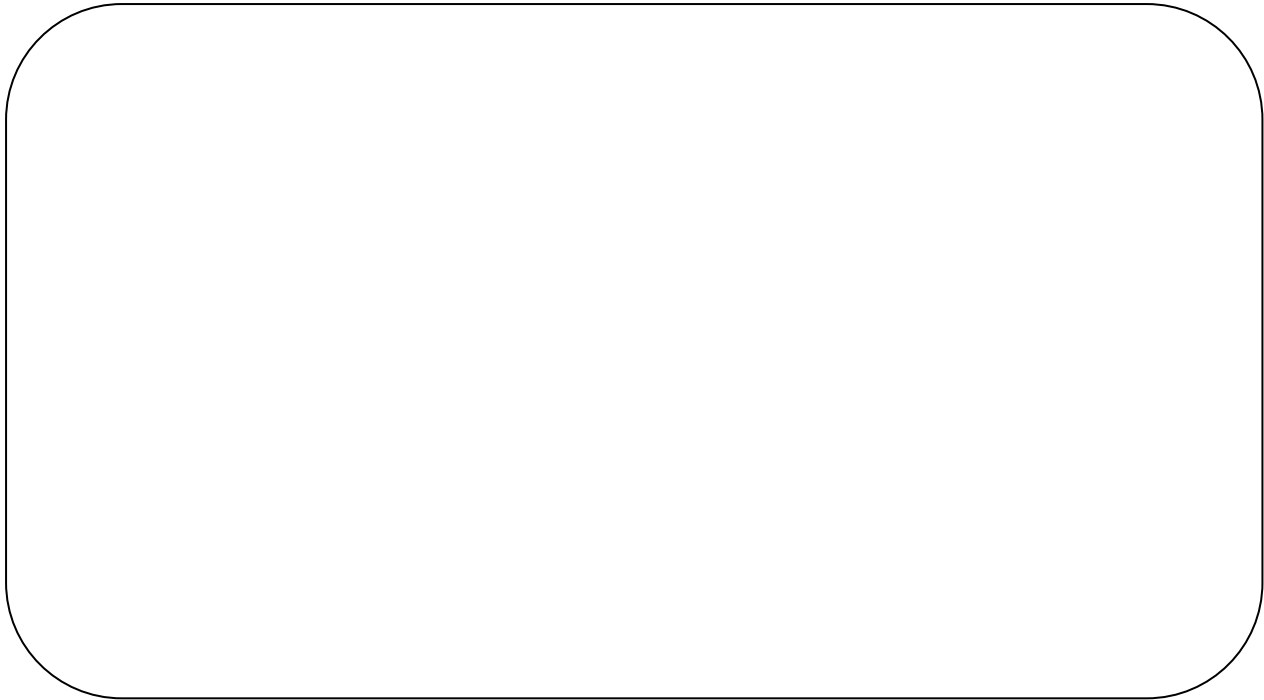
.....

.....

.....

.....

18. ให้นักเรียนวาดภาพและระบายสี วัฏจักรไนโตรเจนจากหนังสือแบบเรียนหน้า 54 ภาพ 1-44 พร้อมอธิบาย การหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ



ไนโตรเจน

.....

.....

.....

.....

19. จากภาพวัฏจักรไนโตรเจน กระบวนการต่างๆเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร

- ตอบ วัฏจักรไนโตรเจนประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 4 กระบวนการ คือ
1. การตรึงไนโตรเจน (nitrogen fixation) เป็นการเปลี่ยนแก๊สไนโตรเจนในอากาศให้อยู่ในรูปของ แอมโมเนีย หรือไนเตรต ที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ การตรึงไนโตรเจนนี้เกิดขึ้นได้จากสิ่งมีชีวิตพวก (symbiotic bacteria) เช่น ไรโซเบียมในรากของพืชตระกูลถั่ว
 2. การเปลี่ยนสารประกอบไนโตรเจนเป็นแอมโมเนีย (ammonification) คือการเปลี่ยนจากกรดอะมิโนหรือโปรตีนในซากสิ่งมีชีวิตหรือในของเสียจากเมแทบอลิซึมเป็นแอมโมเนีย กระบวนการนี้เกิดได้จาก การกระทำของ Ammonifying bacteria เช่น Pseudomonas
 3. การเปลี่ยนเกลือแอมโมเนียมเป็นไนไตรท์และไนเตรต (nitrification) สิ่งขับถ่ายจากสัตว์ ซากพืช และซากสัตว์ที่อยู่ในรูปของแอมโมเนียจะถูก nitrifying bacteria เช่น Nitrosomonas เปลี่ยนไปเป็นไนไตรท์และไนไตรท์จะถูก nitrifying bacteria เช่น Nitrobacter เปลี่ยนเป็นไนเตรตต่อไป

4. การเปลี่ยนไนเตรตกลับไปเป็นไนโตรเจนในบรรยากาศ (denitrification) ไนเตรตที่อยู่ในดินจะละลายน้ำ และถูกพืชนำไปใช้ได้โดยตรง พืชจะนำไปเปลี่ยนเป็นกรดอะมิโนและโปรตีนในพืชใหม่ ถ้าดินขาดออกซิเจนจะมีพวก

Denitrifying bacteria เช่น Thiobacillus เปลี่ยนไนไตรท์ และไนเตรตไปเป็นแก๊สไนโตรเจนในบรรยากาศได้จากวัฏจักรไนโตรเจนแสดงให้เห็นว่า แก๊สไนโตรเจนมีการเปลี่ยนรูปและนำไปใช้ในระบบนิเวศในสภาพของสารประกอบชนิดต่างๆ และในที่สุดก็หมุนเวียนกลับคืนมาเป็นแก๊สไนโตรเจนตามเดิม โดยแต่ละขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงจำเป็นต้องอาศัยจุลินทรีย์หลายชนิด จึงจะทำให้เกิดการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรได้

20. ถ้าขาดไนโตรเจนแล้วจะมีผลอย่างไรต่อระบบนิเวศ

ตอบ ไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบสำคัญของ กรดอะมิโนของโปรตีน กรดนิวคลีอิก (DNA , RNA) วิตามิน และคลอโรฟิลล์ ถ้าพืชขาดไนโตรเจนจะทำให้ใบแก่มีสีเหลืองซีด เรียกว่า คลอโรซิส (chlorosis) เนื่องจากมีคลอโรฟิลล์น้อย นอกจากนั้นไนโตรเจนยังเป็นส่วนสำคัญในสิ่งมีชีวิตคือ ช่วยในการเจริญเติบโต เป็นแหล่งพลังงาน เป็นเอนไซม์เร่งให้เกิดปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์ เป็นโครงสร้างเซลล์ เป็นองค์ประกอบของโครโมโซม ถ้าขาดไนโตรเจน สิ่งมีชีวิตก็ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เป็นผลให้ระบบนิเวศขาดความสมดุล

21. ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น ไฟผ่า เกี่ยวข้องกับวัฏจักรไนโตรเจนอย่างไร

ตอบ เมื่อเกิดไฟผ่า กระแสไฟฟ้าในอากาศจะทำให้ไนโตรเจนรวมกับออกซิเจนกลายเป็นไนตริกออกไซด์ (NO) เมื่ออยู่ในอากาศนานๆไนตริกออกไซด์จะรวมกับออกซิเจนกลายเป็นไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ซึ่งอาจรวมกับไอน้ำ

ในบรรยากาศเกิดเป็นกรดไนตริกขึ้น เมื่อทำปฏิกิริยากับไอน้ำในดิน จะเกิดเกลือไนเตรตซึ่งพืชนำไปใช้ได้

22. ให้นักเรียนวาดภาพและระบายสี วัฏจักรฟอสฟอรัสจากหนังสือแบบเรียนหน้า 55 ภาพ 1-45 พร้อมอธิบายการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

ฟอสฟอรัส.....
.....
.....

23. จากภาพ 1-45 แหล่งของฟอสฟอรัสที่สำคัญได้มาจากที่ใดบ้าง

ตอบ ได้มาจากฟอสเฟตที่อยู่ในดิน หินฟอสเฟต ตะกอนที่ทับถมในทะเล ฟอสเฟตจากการทำเหมืองแร่และปุ๋ย รวมทั้งฟอสเฟตจากการใช้ผงซักฟอกที่ปล่อยลงในแหล่งน้ำ

24. วัฏจักรฟอสเฟตหมุนเวียนผ่านกระบวนการของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

ตอบ เริ่มจากพืชดูดซึมฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้ไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นฟอสเฟตอินทรีย์ สัตว์ได้รับฟอสเฟตอินทรีย์จากอาหารคือ พืชและสัตว์ตามลำดับในโซ่อาหาร เมื่อพืชและสัตว์ตายลง แบคทีเรียบางประเภทจะมาย่อยสลายซากได้กรดฟอสฟอริก ซึ่งทำปฏิกิริยากับสารในดินกลับคืนไปทับถมเป็นกองหินฟอสเฟตในดิน ในน้ำต่อไป ทำให้เกิดการหมุนเวียนเช่นนี้ตลอดไป

25. สารประกอบฟอสเฟตในผู้บริโภค กลายมาเป็นสารประกอบฟอสเฟตในน้ำได้อย่างไร

ตอบ ฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ในรูปของสารชีวโมเลกุลซึ่งเป็นสารอินทรีย์ในพืชและผู้บริโภค ลำดับต่างๆ เมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงจะถูกย่อยสลายโดย phosphatizing bacteria กลายเป็นฟอสเฟตอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้โดยตรงหรือบางส่วนอาจตกตะกอนทับถมกันรวมเป็นหินฟอสเฟตในทะเล

26. สารประกอบฟอสฟอรัสมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

ตอบ ฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่จำเป็นมากสำหรับเซลล์ทุกชนิด เนื่องจากเป็นส่วนประกอบของกรดนิวคลีอิกซึ่งเป็นสารพันธุกรรมและเป็นสารที่ให้พลังงานสูงเช่น ATP และ ADP (ATP เป็นแหล่งเก็บพลังงานสำคัญภายในเซลล์ เป็นสารประกอบที่มีหมู่ฟอสเฟต 3 หมู่จับกับเบสอะดีนีน และน้ำตาลไรโบส) ฟอสฟอรัส ยังเป็นส่วนประกอบสำคัญของกระดูกและฟันในสัตว์มีกระดูกสันหลังด้วย

27. ให้นักเรียนวาดภาพและบรรยาย วิวัฏจักรกำมะถันจากหนังสือแบบเรียนหน้า 56 ภาพ 1-46 พร้อมอธิบายการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

กำมะถัน

.....

.....

28. กำมะถันมีการหมุนเวียนผ่านในกระบวนการสิ่งมีชีวิตอย่างไร

ตอบ พืชสีเขียวสามารถดูดธาตุกำมะถันไปใช้ในรูปของสารละลายซัลเฟต เพื่อนำไปสร้างเป็นกลุ่มซัลไฟไฮไดรลของกรดอะมิโนและโปรตีน เมื่อสัตว์กินพืชจะได้กำมะถันในรูปของ ซัลไฟไฮไดรล จากพืช เมื่อพืชและสัตว์ตาย จุลินทรีย์จะย่อยสลายซาก ได้แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) จุลินทรีย์พวก sulfur oxidizing bacteria ออกซิไดซ์ไฮโดรเจนซัลไฟด์ เป็นซัลเฟต ซึ่งพืชนำไปใช้เป็นธาตุอาหารได้อีก

29. แหล่งกำเนิดกำมะถันได้มาจากที่ใดบ้าง

ตอบ กำมะถันอาจพบในธรรมชาติในรูปของแร่ธาตุในดิน ในซากพืชซากสัตว์ ในถ่านหิน และน้ำมันปิโตรเลียม ในบ่อน้ำพุร้อน รวมทั้งในบรรยากาศในรูปของแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล

30. กำมะถันที่อยู่ในรูปของแก๊สมีบทบาทที่สำคัญอย่างไรต่อระบบนิเวศและก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศอย่างไร

ตอบ ส่วนใหญ่กำมะถันที่อยู่ในรูปแก๊สมักมีผลกระทบต่อระบบนิเวศเช่นแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเกือบทุกชนิดโดยเฉพาะถ่านหินลิกไนต์ เป็นแก๊สพิษไม่มีสี มีกลิ่นฉุน แก๊สนี้เมื่อรวมตัวกับออกซิเจนได้เป็น SO_2 และ SO_3 เมื่อรวมตัวกับไอน้ำในอากาศเกิดเป็นกรดซัลฟิวริก มีฤทธิ์เป็นกรดกัดกร่อนทำลายสิ่งก่อสร้าง แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ละลายน้ำได้ดีจะทำอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ ทำลายเนื้อเยื่อปอด สามารถทำลายคลอโรฟิลล์ทำให้ใบไม้กลายเป็นมีเหลืองจนไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้

1.5 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ

1. การเปลี่ยนแปลงแทนที่คืออะไร

ตอบ การเปลี่ยนแปลงแทนที่(Succession) เป็นการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตหนึ่งๆที่เข้าไปแทนที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งมีสภาพและอิทธิพลของภูมิศาสตร์และภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญการเปลี่ยนแปลงนี้จะเกิดต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จนในที่สุดจะถึงสังคมสุดท้ายที่ไม่เปลี่ยนแปลงอีกต่อไปเรียกว่า “ กลุ่มสิ่งมีชีวิตขั้นสุด หรือสังคมขั้นสุด(Climax community) ” เพราะสภาพแวดล้อมและกระบวนการดำรงชีวิตของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ในสภาพสมดุล

2. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบ่งได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

ตอบ การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1) การเปลี่ยนแปลงแทนที่ขั้นปฐมภูมิ(Primary succession) เป็นการเปลี่ยนแปลงแทนที่ซึ่งเริ่มจากสังคมหรือแหล่งที่ไม่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่แล้วแล้วจึงมีการเปลี่ยนแปลงมาเรื่อยๆจนถึงขั้นสุดยอด (Climax stage) เช่น ก้อนหิน กองทราย แอ่งน้ำ ฯลฯ

2) การเปลี่ยนแปลงแทนที่ขั้นทุติยภูมิ(Secondary succession) เป็นการเปลี่ยนแปลงแทนที่ซึ่งเริ่มต้นจากสังคมหรือแหล่งที่เคยมีสิ่งมีชีวิตมาก่อน(เคยปรากฏเป็น Primary succession มาก่อน) แต่อาจถูกทำลายหรือถูกทำให้ชะงักลงไปชั่วคราวทำให้ต้องมีการเริ่มต้นใหม่ในลักษณะของทุ่งหญ้าแล้วมีการเปลี่ยนแปลงแทนที่ด้วยไม้พุ่มและไม้ยืนต้นตามลำดับ จนกระทั่งกลับคืนสู่สังคมขั้นสุดอีกวาระหนึ่ง (ใช้เวลาเปลี่ยนแปลงรวดเร็วกว่าการเปลี่ยนแปลงแทนที่ขั้นปฐมภูมิ)

* **Xerarch succession** เป็นการแทนที่ที่เริ่มต้นจากที่แห้งแล้ง (Xeric site) ซึ่งมีความชื้นต่ำมาก เข้าสู่สังคมที่มีความชุ่มชื้นกว่า เช่น จากก้อนหินกลายเป็นป่า

** **Hydrach succession** เป็นการแทนที่ที่เริ่มต้นจากแหล่งน้ำ (Hydric site) ซึ่งมีความชุ่มชื้นหรือมีน้ำมาก เข้าสู่สังคมที่มีน้ำปานกลาง แล้วค่อยๆ น้อยลง เช่น จากบ่อน้ำกลายเป็นป่า

การเปลี่ยนแปลงทั้งสองแบบนี้จะทำให้อยู่ในสภาพที่เป็นกลาง คือไม่แห้งแล้งและไม่มีน้ำมากเกินไป ซึ่งมีความเหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่

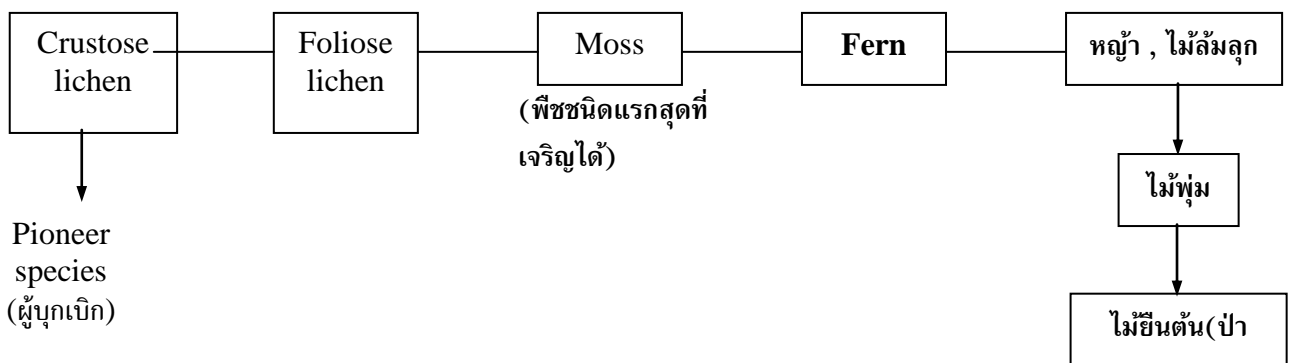
3. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ขั้นปฐมภูมิมีกี่แบบ อะไรบ้าง

ตอบ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ขั้นปฐมภูมิมี 2 แบบ ดังนี้

1) การเปลี่ยนแปลงแทนที่บนที่แห้งแล้งก้นดาด (Xerarch succession)

เป็นการเปลี่ยนแปลงแทนที่บนพื้นที่ที่แห้งแล้งก้นดาด ซึ่งมี 2 ประเภท คือ

1.1) Lithosere : การเปลี่ยนแปลงแทนที่บนก้อนหินขนาดใหญ่หรือภูเขาเกิดใหม่ ซึ่งจะมีลำดับการเปลี่ยนแปลงดังนี้



* เริ่มจากก้อนหินว่างเปล่า ก็จะมีสิ่งมีชีวิตพวก Crustose lichen เจริญอยู่บนผิวก้อนหิน ต่อมาก้อนหินบริเวณที่แตกจะเริ่มมี Foliose lichen ปรากฏเป็นลำดับต่อมา ต่อมาเมื่อมีการแตกสลายของก้อนหินมากขึ้นก็จะมีดินทรายที่สลายตัวแทรกอยู่ตามรอยแตก เริ่มมีสารอาหารจากสิ่งมีชีวิตสะสมมากขึ้น ทำให้พืชพวกแรกคือ มอส (Moss) ซึ่งมีขนาดเล็กเข้ามาเจริญ เมื่อมีดินหรือทรายคลุกเคล้ากับซากอินทรีย์สะสมมากขึ้นพืชจำพวกเฟิน หญ้าและ ไม้ล้มลุก ต่อมาจึงเริ่มมีไม้ใหญ่ ไม้พุ่มเกิดขึ้นและแปรสภาพเป็นป่าไม้ในขั้นสุดท้าย ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงแทนที่บนก้อนหินว่างเปล่าจึงเริ่มต้นจาก Crustose lichen ซึ่งนับว่าไลเคนนี้เป็นผู้บุกเบิกพวกแรก (Pioneer species)

1.2) Psamosere : การเปลี่ยนแปลงแทนที่บนพื้นทราย เช่น หาดทราย ซึ่งจะมีสิ่งมีชีวิตปรากฏ ดังนี้ ผักบุงทะเล ---> ไม้พุ่ม ---> ไม้ยืนต้น (ป่าไม้)

* เริ่มจากพื้นทรายว่างเปล่าสิ่งมีชีวิตที่เจริญในขั้นแรกมักเป็นพืชประเภทที่มีเถาเลื้อยตามพื้น และหยั่งรากลงไปบริเวณที่ชื้นกว่า เช่น ผักบุงทะเล ซึ่งจะขึ้นปกคลุมดิน ทำให้ทรายถูกพัดพาได้ยากต่อมากจะมีพืชที่มีลำต้นใต้ดินที่แตกกิ่งก้านสาขาไปได้ไกล ระยะนี้เมื่อพืชปกคลุมทรายมากขึ้น ทำให้ทรายเปลี่ยนสภาพมาอุ้มน้ำได้นานมากขึ้นทำให้ไม้พุ่ม ไม้ใหญ่เจริญขึ้นมาได้และค่อนข้างสมบูรณ์ยาวนาน

2) การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในแหล่งน้ำ (Hydrach succession)

เป็นการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในแหล่งน้ำที่เกิดใหม่ เช่น สระขุดใหม่ ซึ่งจะปรากฏสิ่งมีชีวิตในชั้นตอนต่างๆ ดังนี้

2.1) Floating vegetable stage (ระยะพืชลอยน้ำ) ระยะนี้พื้นบ่อ มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พื้นเป็นดินทราย ดังนั้นพืชที่เจริญได้ในระยะนี้จะเป็นพืชลอยน้ำ เช่น จอก แหน ใข้ (ใข้ผำ) สาหร่าย ผักตบชวา ฯลฯ

2.2) Submerged vegetable stage (ระยะพืชใต้น้ำ) ระยะนี้พื้นดินจะมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น เนื่องจากการสะสมสารอินทรีย์จากการเน่าเปื่อยสลายของพืชลอยน้ำ ทำให้พืชที่มีรากเจริญในดินปรากฏขึ้นมา ได้แก่ สาหร่ายไฟ สันตะวา

2.3) Emerging vegetable stage (ระยะพืชโผล่พ้นน้ำ) ระยะนี้บ่อเริ่มตื้นเขิน จึงปรากฏพืชที่มีรากฝังในดินและมีบางส่วนโผล่เหนือน้ำ เช่น บัว กก ฐูปถาญี

2.4) Temporary pond stage (ระยะบ่อชั่วคราว) ระยะนี้บ่อตื้นเขินมาก ทำให้มีน้ำขังเฉพาะฤดูฝน ส่วนฤดูแล้งจะมีหญ้าปกคลุม

2.5) ป่าไม้ในที่สุด

4. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ขั้นทุติยภูมิมีลักษณะเป็นเช่นไร

ตอบ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ขั้นทุติยภูมิเป็นการเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดขึ้นโดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง โดยยังมีการเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดขึ้นหลายครั้ง ความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่และมวลอินทรีย์ในแหล่งนั้นยิ่งมากขึ้น

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ขั้นทุติยภูมิจะเกิดขึ้นได้หลายสาเหตุ เช่น จากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ การทำไร่เลื่อนลอย การตัดไม้ทำลายป่า การสร้างเขื่อน การสร้างสนามกอล์ฟ รีสอร์ท หรือจากภัยธรรมชาติ เช่น ไฟป่า น้ำท่วม พายุ ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว แต่สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์เป็นสาเหตุสำคัญที่สุด

5. สังคมสมบูรณ์คืออะไร

ตอบ สังคมสมบูรณ์ (Climax community) หมายถึง สภาพสังคมของสิ่งมีชีวิตที่อยู่รวมกันอย่างค่อนข้างสมดุล (Stable state) ในระยะเวลายาวนาน คือ การพยายามคงสภาพเดิมไว้ให้อยู่ในระดับที่จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดหรือกลุ่มสิ่งมีชีวิตขั้นสุด คือ สภาพการณ์ที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมทั้งสิ่งมีชีวิตด้วยกันเองและปัจจัยทางกายภาพต่างๆ ของสิ่งแวดล้อม สิ่งต่างๆ ที่ระบบได้รับหรือผลิตขึ้น มีปริมาณสมดุลกับสิ่งที่สูญเสียไป ทำให้คงสภาพเหมือนเดิมหรือเปลี่ยนแปลงทีละน้อยๆ อย่างช้าๆ เป็นเวลานาน เช่น มหาสมุทร ป่าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ สภาพของพืชและสัตว์บนยอดภูกระดึง ฯลฯ

6. ลักษณะของ สังคมสมบูรณ์เป็นเช่นไร

ตอบ สังคมสมบูรณ์ มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

- มีสายใยอาหารซับซ้อนมาก (Complex food web)
- มีอัตราการใช้พลังงานเท่ากับอัตราการผลิตพลังงาน
- มีสิ่งมีชีวิตชนิดเด่น 1-2 ชนิด

7. จงยกตัวอย่างของ สังคมสมบูรณ์

ตอบ ตัวอย่างของ สังคมสมบูรณ์ เช่น ป่า ทะเลสาบ ทะเลทราย ทุ่งหญ้า มหาสมุทร ซึ่งมีความคงทนมากที่สุด

1.6 มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1. ทรัพยากรธรรมชาติ คืออะไร

ตอบ ทรัพยากรธรรมชาติ คือ สิ่งของที่มีค่าซึ่งมีอยู่ในธรรมชาติ ไม่ได้เป็นของใครคนใดคนหนึ่ง

2. ทรัพยากรธรรมชาติมีกี่ประเภท อะไรบ้าง

ตอบ นักอนุรักษ์วิทยาได้จำแนกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ ตามลักษณะของการนำมาใช้ประโยชน์ได้ 3 ประเภท คือ

1) ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ไม่หมดสิ้น (non- exhausting natural resources) เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ปริมาณมากมีอยู่ทุกหนแห่งในโลก มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น อากาศ น้ำ และแสง

2) ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วเกิดทดแทนได้ (renewable natural resources) เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วสามารถเกิดทดแทนได้ในเวลาไม่มากนัก ได้แก่ ป่าไม้ สัตว์ป่า สัตว์น้ำ ดิน น้ำ

3) ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป (exhausting natural resources) เป็นทรัพยากรธรรมชาติเมื่อนำมาใช้แล้วหมดไป เช่น น้ำมันปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน แร่ เป็นต้น

3. มลพิษ คืออะไร

ตอบ มลพิษ (Pollution) คือ สภาวะที่สิ่งแวดล้อมมีมลวัตฤ (Pollutants) ปะปนอยู่ทำให้เกิดอันตรายต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตในด้านต่างๆ

4. มลวัตฤ คืออะไร

ตอบ มลวัตฤ (Pollutants) คือ วัตฤหรือสารที่เป็นพิษ เมื่อนำไปปะปนกับสิ่งแวดล้อมจะทำให้เกิดมลพิษซึ่งส่งผลในทางลบต่ออัตราการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต

5. ประเภทของมลพิษมีกี่ประเภท อะไรบ้าง

ตอบ มลพิษแบ่งออกได้เป็น 6 ประเภท คือ

- 1) มลภาวะทางน้ำ (Water pollution)
- 2) มลภาวะทางอากาศ (Air pollution)
- 3) มลภาวะทางดิน (Soil pollution)
- 4) มลภาวะทางเสียง (Noise pollution)
- 5) มลภาวะทางทัศนกร (Visual pollution)
- 6) มลภาวะของสิ่งเจือปนในอาหาร (Food additive pollution)

6. สาเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษ ได้แก่อะไรบ้าง

ตอบ สาเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษ ได้แก่

- 1) การเพิ่มของจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว
- 2) การนำความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาใช้อย่างเกินขอบเขต

ขาดความระมัดระวังและการควบคุมที่ดี

- 3) ประชาชนขาดสำนึกในคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ

7. นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศโลกกับปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร

ตอบ เมื่อปริมาณแก๊ส CO_2 เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นเป็นปฏิภาคโดยตรง

ใบงานที่ 6 เรื่อง ภาวะโลกร้อน (Global warming)

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นเขียนออกมาเป็นข้อ ๆ เกี่ยวกับภาวะ โลกร้อนส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

2. ระดมความเห็นแล้วเขียนสรุปออกมาเป็น ผังมโนทัศน์ (Concept Maps)

8. ภาวะโลกร้อนส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร (ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเห็นแล้วสรุปเขียนเป็นข้อๆ) ตอบ

1.
2.
3.
4.
5.

ผังมโนทัศน์ (Concept Maps) ภาวะโลกร้อนส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร

9. นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่กำลังเพิ่มขึ้นในปัจจุบันได้อย่างไร

ตอบ วิธีการลดปริมาณแก๊ส CO₂ ทำได้โดย

1. ลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง
2. ปลูกต้นไม้เพิ่มมากขึ้นเพื่อให้ต้นไม้ช่วยดูดซับแก๊ส CO₂ ในบรรยากาศ
3. ใช้พลังงานทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลจากธรรมชาติประเภทต่างๆ เช่น ใช้พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ ไบโอดีเซลล์

10. ป่าไม้มีความสำคัญอย่างไรบ้าง

- ตอบ
- 1) ป้องกันรักษาหน้าดิน ป้องกันการกัดเซาะ
 - 2) ป้องกันความรุนแรงของอุทกภัย บรรเทาความรุนแรงของพายุ
 - 3) เป็นแหล่งกำเนิดต้นน้ำลำธาร
 - 4) ช่วยให้ฝนตกสม่ำเสมอและเก็บน้ำไว้ใช้ได้
 - 5) ช่วยรักษาสมดุลของ O₂ และ CO₂ รวมทั้งยังช่วยเพิ่ม O₂ สู่อากาศ

11. ปัญหาอุณหภูมิของโลกเปลี่ยนแปลง ในทางสูงขึ้นเพราะเหตุใด

ตอบ 1. การลดลงของป่าไม้เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปริมาณก๊าซ CO₂ ในบรรยากาศสูงขึ้น ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงกว่าปกติความร้อนที่สะท้อนกลับจากพื้นโลกจะถูก CO₂ ในบรรยากาศดูดซับไว้ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น เรียกว่า “ปรากฏการณ์ผลกระทบเรือนกระจก (Green house effect)”

2. สาเหตุอีกประการหนึ่งคือ การใช้สาร Chlorofluorocarbon (CFC) ก๊าซเหล่านี้เมื่อลอยสู่เบื้องบนจะไปทำลายก๊าซโอโซน(O₃) ซึ่งปกติจะดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ต (ประกอบด้วยรังสี UVA UVB และ UVC) ไม่ให้ส่องมายังโลกมากเกินไป เมื่อโอโซนถูกทำลาย จะทำให้อัลตราไวโอเล็ตส่องมายังโลกมากขึ้น อุณหภูมิของโลกจึงสูงขึ้น

12. ผลกระทบเรือนกระจก (Greenhouse effect) เกิดขึ้นได้อย่างไร

ตอบ เกิดจากการสะสมของก๊าซเรือนกระจก ซึ่งสามารถดูดซึมและกักเก็บความร้อนไว้ได้มาก โดยเฉพาะ CO₂ ซึ่งมีมากที่สุด ความโปร่งใสของกลุ่มก๊าซจะยอมให้แสงแดดส่องลงมายังผิวโลกได้แต่พอแสงแดดถูกพื้นโลกดูดซับพลังงานไว้ และคายพลังงานออกมาในรูปคลื่นความร้อนก๊าซดังกล่าวกลับไม่ยอมให้แผ่กลับออกไปสู่อากาศ ทำให้บรรยากาศของโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ

13. CFC ย่อมาจากอะไร ? และมีผลอย่างไรต่ออุณหภูมิของโลก

ตอบ CFC_s ย่อมาจาก Chlorofluorocarbon มีผลต่ออุณหภูมิของโลก คือ เมื่อก๊าซเหล่านี้ลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศเบื้องบนจะไปทำลายก๊าซโอโซน(O₃) ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น

6. ความสัมพันธ์แบบภาวะมีการย่อยสลาย มีผลดีหรือผลเสียต่อระบบนิเวศอย่างไร

.....

.....

.....

7. ถ้าปะการังถูกทำลายจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในทะเลและต่อมนุษย์อย่างไร

.....

.....

.....

8. การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชพวกหนอนและแมลง จะเกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศอย่างไร ควรใช้หรือไม่

.....

.....

.....

.....

.....

9. ไนโตรเจนในอากาศเปลี่ยนเป็นปุ๋ยไนเตรตในดินด้วยวิธีใดบ้าง

.....

.....

.....

10. ถ้าสภาพความเป็นกรด-เบส ของน้ำและดินเปลี่ยนแปลง จะก่อให้เกิดผลต่อระบบนิเวศอย่างไร

.....

.....

.....

11. ปัจจัยใดบ้างที่เป็นตัวกำหนดชนิดของป่าไม้แต่ละประเภท

.....

.....

.....

.....

.....

แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือประกอบการค้นคว้า

จิราภรณ์ คชเสณี. หลักนิเวศวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 3 ฉบับปรับปรุงแก้ไข. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

นิตยา เลหาะจินดา. นิเวศวิทยาพื้นฐานสิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. **คู่มือศึกษาลิ่งมีชีวิต**

สามัญบางชนิดในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำครุสภา, 2545

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. **หนังสือเรียนพื้นฐานชีววิทยา**

สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ : องค์การค้ำครุสภา, 2553.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. **เอกสารสำหรับนักเรียน**

วิชาวิทยาศาสตร์กับสิ่งแวดล้อม ว 411. พิมพ์ครั้งที่ 4, กรุงเทพฯ : องค์การค้ำครุสภา, 2545.

2. วัสดุทัศน

1. ป่าดิบเขา 2. ป่าชายเลน 3. ป่าพรุ 4. ป่าเต็งรัง 5. ป่าเบญจพรรณ 6. ระบบนิเวศ 7. ระบบนิเวศในเมือง
ผลิตโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 924 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย
กรุงเทพฯ 10110

3. อินเทอร์เน็ต (Internet)

1. <http://www.youngzone.com/> ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม รายการโทรทัศน์วิทยุ โดยมูลนิธิโลกทัศน์ไทย
2. <http://www.dmcr.go.th> กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
3. <http://www.talaythai.com> ให้ข้อมูลเกี่ยวกับทะเลไทย
4. <http://www.greenworld.or.th> ความรู้และข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ