



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบแผนการสอน โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้
ของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพแม่สะเรียง
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

1. ผู้อำนวยการสุรเกียรติ	ยอดวิเศษ	วิทยาลัยการอาชีพแม่สะเรียง
2. รองผู้อำนวยการนางศิริพรรณ	กล่อมเกล้า	วิทยาลัยการอาชีพแม่สะเรียง
3. รองผู้อำนวยการนายณรงค์ศักดิ์	ฟองสินธุ์	วิทยาลัยการอาชีพแม่สะเรียง
4. ผู้อำนวยการวิเชียร	ชูเกียรติ	โรงเรียนแม่ตาน้อยคุณลักษณะ
5. อาจารย์บวร	สุวรรณผลพ	โรงเรียนแม่สะเรียงบริพัตรศึกษา
6. อาจารย์ประสิทธิ์	สืบพงศ์เอื้อ	โรงเรียนอนุบาลบ้านโป่งวันครู

ภาคผนวก ข

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคู่มือการใช้ศูนย์การเรียนรู้
ของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพแม่สะเรียง
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

1. ผู้อำนวยการสุรเกียรติ	ยอดวิเศษ	วิทยาลัยการอาชีพแม่สะเรียง
2. รองผู้อำนวยการนางศิริพรรณ	กล่อมเกลตา	วิทยาลัยการอาชีพแม่สะเรียง
3.รองผู้อำนวยการนายณรงค์ศักดิ์	พงษ์สินธุ์	วิทยาลัยการอาชีพแม่สะเรียง
4.ผู้อำนวยการวิเชียร	ชูเกียรติ	โรงเรียนแม่ลาน้อยคุณสถิตย์
5.อาจารย์บวร	สุวรรณลพ	โรงเรียนแม่สะเรียงบริพัตรศึกษา
6.อาจารย์ประสิทธิ์	สืบพงศ์เอื้อ	โรงเรียนอนุบาลบ้านโป่งวันครู

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์จุดประสงค์และพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบบนิเวศ

จุดประสงค์ พฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	รวม
1. อธิบายความหมายระบบนิเวศ กลุ่มสิ่งมีชีวิต แหล่งที่อยู่โลกของสิ่งมีชีวิต	2	4	1	7
2. อธิบายองค์ประกอบของระบบนิเวศได้	3	3	-	6
3. อธิบายถึงอิทธิพลของปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการดำรงชีวิต พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้	5	6	1	12
4. สำรวจระบบนิเวศและสังเกตลักษณะของสิ่งมีชีวิตพร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบในการสำรวจระบบนิเวศได้	-	-	-	-
5. นิยามความหมายของคำต่อไปนี้ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลายอาหาร สายใยอาหาร	-	-	3	3
6. จานแนกสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศโดยวิธีการได้มาของอาหารเป็นเกณฑ์	5	1	-	6
7. อธิบายความสำคัญของการถ่ายทอดพลังงานระบบนิเวศและพลังงานในระบบชีวภาพ	1	6	3	10
8. เขียนแผนผังการถ่ายทอดพลังงานได้อย่างถูกต้อง	2	-	3	5
9. อธิบายและยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้	4	6	-	10
10. ยกตัวอย่างการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตได้	1	5	-	6
11. บอกความแตกต่างของความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศได้	1	-	-	1
รวม	24	31	11	66

การวิเคราะห์จุดประสงค์และพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบบนิเวศ

จุดประสงค์ พฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการ นำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	รวม
12.วิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงแทนที่ได้	-	-	-	-
13. อธิบายลักษณะและยกตัวอย่างทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียน และทรัพยากรธรรมชาติสิ้นเปลืองได้	1	1	-	2
14. ระบุสาเหตุของปัญหาสถานะต่างๆอันเกิดจากการใช้ ทรัพยากรผิดวิธี พร้อมทั้งเสนอแนะวิธีแก้ไขปัญหาททรัพยากร	1	4	1	6
15. อภิปรายปัญหาสถานะทางน้ำพร้อมทั้งเสนอแนะวิธีแก้ไข และการอนุรักษ์	-	1	1	2
16. ระบุสาเหตุของปัญหาจากการใช้ดินพร้อมทั้งเสนอแนะวิธีแก้ไข และการอนุรักษ์ได้	1	3	-	4
17. บอกสาเหตุที่ป่าไม้ถูกทำลาย สัตว์ป่าถูกทำลายพร้อมทั้ง เสนอแนะวิธีแก้ไขและการอนุรักษ์	1	2	-	3
18. มีความตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมี ประสิทธิภาพและคุ้มค่ามากที่สุด	1	4	1	6
19. สามารถสรุปและวิเคราะห์แผนภาพได้	-	-	1	1
20.เปรียบเทียบการเกิดวัฏจักรของสารได้	2	1	1	4
21. อธิบายลักษณะและความสำคัญของการหมุนเวียนของสารใน ระบบนิเวศได้	2	3	1	6
รวม	10	19	6	34
รวมทั้งหมด	33	50	17	100

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจุดประสงค์เพื่อต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพแม่สะเรียง อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ ในแต่ละข้อคำถามมีคำตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ใช้เวลาทำ 60 นาที
3. ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย x ลงในช่องที่ตรงกับอักษร ก ข ค หรือ ง ตรงกับคำตอบที่ถูกต้อง ลงในกระดาษคำตอบ
4. ถ้านักศึกษาต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้ทำเครื่องหมาย --- ทับตัวเลือกเดิมดังตัวอย่างข้างล่างนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	x			x

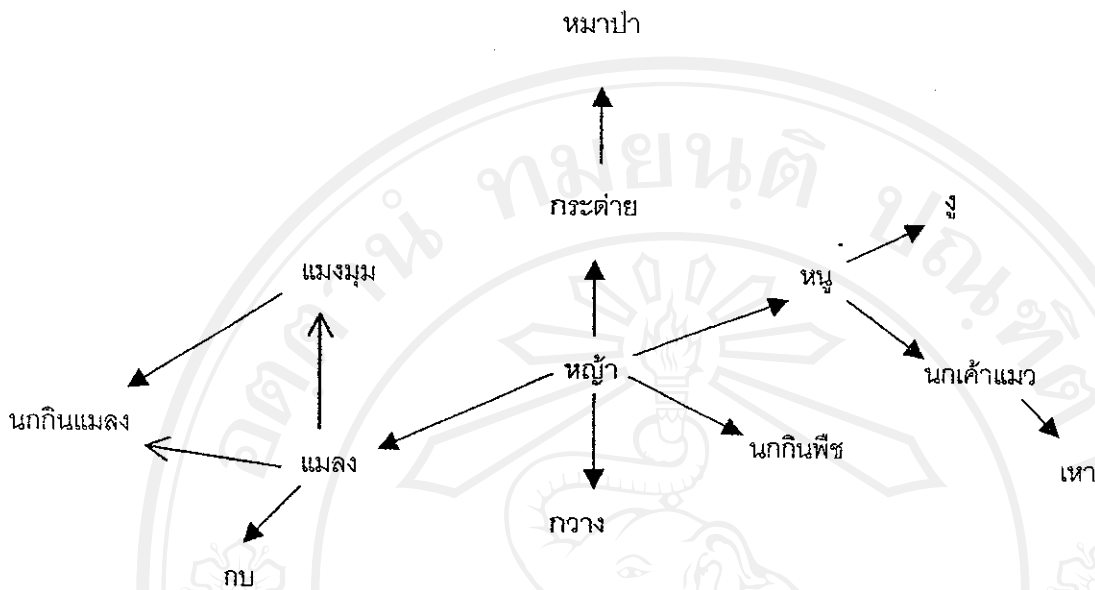
5. การตรวจให้คะแนน คือ ข้อถูกให้ 1 คะแนน ข้อผิดหรือไม่ทำหรือทำเครื่องหมายมากกว่า 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาทำข้อสอบต่อไปนี้โดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วกากบาทลงไป
 ในกระดาษคำตอบ ข้อสอบมีทั้งหมด 60 ข้อ ใช้เวลาในการทำสอบ 1 ชั่วโมง

1. สิ่งที่ทำให้ระบบนิเวศดำรงอยู่ได้คืออะไร
 - ก. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต
 - ข. สิ่งมีชีวิตมีการสืบพันธุ์และขยายพันธุ์
 - ค. สิ่งมีชีวิตมีการกินกันเป็นทอดๆในระบบห่วงโซ่อาหาร
 - ง. การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต
2. ข้อใดเป็นประโยชน์ที่ได้รับจากการรวมกลุ่มของสิ่งมีชีวิต
 - ก. ลดอัตราการถูกล่า
 - ข. ได้รับอาหารมากขึ้น
 - ค. มีโอกาสเลือกที่อยู่อาศัยได้ดีขึ้น
 - ง. ลดการระบาดของโรคติดต่อ
3. การอยู่รวมกลุ่มของสิ่งมีชีวิต ถ้ามีจำนวนมากเกินไปจะเกิดผลเสียอย่างไร
 - ก. จะเกิดการผสมพันธุ์หลากหลาย
 - ข. จะเกิดการแข่งขันมากขึ้น
 - ค. ศัตรูจะไล่จับกินได้ง่าย
 - ง. การอพยพโยกย้ายจะลำบากขึ้น
4. ในภาวะการพึ่งพาแบบปรสิต โฮสต์(host)หมายถึงอะไร
 - ก. ฝ่ายได้ประโยชน์
 - ข. ฝ่ายเสียประโยชน์
 - ค. ฝ่ายไม่ได้และไม่เสียประโยชน์
 - ง. ไม่แน่นอนบางครั้งได้ประโยชน์บางครั้งก็เสียประโยชน์

คำสั่ง : จงใช้แผนภาพที่กำหนดให้ข้างล่างนี้ตอบคำถามข้อ 5-7



5. แผนภาพนี้คือแผนภาพอะไร

ก. ห่วงโซ่อาหาร

ข. สายใยอาหาร

ค. โลกของสิ่งมีชีวิต

ง. วัฏนาการของสิ่งมีชีวิต

6. จากแผนภาพข้างต้นต้องการทราบว่าผู้บริโภคลำดับที่ 2 ได้แก่สิ่งมีชีวิตพวกใดบ้าง

ก. แมงมุม หนู กวาง

ข. กบ หมาป่า นกเค้าแมว

ค. หนู หมาป่า นกกินแมลง

ง. แมงมุม นกเค้าแมว นกกินพืช

7. พืชสีเขียวทำหน้าที่ใดในระบบนิเวศ

ก. Decomposer

ข. Producer

ค. Consumer

ง. Omnivore

8. มนุษย์จัดเป็นสิ่งมีชีวิตในข้อใด

ก. Herbivores

ข. Carnivores

ค. Omnivores

ง. Decomposer

9. นกจับแมลงที่เป็นศัตรูของพืชเป็นอาหาร นกเป็นสิ่งมีชีวิตในข้อใด

ก. Herbivores

ข. Carnivores

ค. Omnivores

ง. Decomposer

10. ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นระบบนิเวศ

- ก. ผึ้งในรัง
- ข. ปลานิลและสาหร่ายในสระน้ำ
- ค. สุนัขหลายตัววิ่งไล่กันกลางถนน
- ง. ฝูงนกนางนวลบนหาดทรายชายทะเล

11. ระบบนิเวศในธรรมชาติดำรงอยู่ได้เพราะอะไร

- ก. มีสายใยอาหารเชื่อมโยงในลักษณะพีระมิด
- ข. ความสัมพันธ์เชิงนิเวศของสิ่งมีชีวิตด้วยกัน
- ค. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในเชิงการถ่ายทอดพลังงาน
- ง. แหล่งพลังงานที่ป้อนเข้าสู่ระบบนิเวศ และการถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตในระดับต่างๆดำเนินไปเป็นวัฏจักรที่สมดุล

12. ข้อใดจัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิต

- ก. ฝูงนกปากห่างที่วัดไผ่ล้อม
- ข. มดแดงทำรังอยู่บนคันมะม่วง
- ค. สาหร่ายทางกระรอกอยู่ในคุน้ำข้างโรงเรียน
- ง. นกกระสากำลังกินกุ้ง ปู และปลาตัวเล็กๆในทุ่งนา

13. ข้อใดคือความหมายของระบบนิเวศ

- ก. การรวมกลุ่มของสิ่งมีชีวิต
- ข. กลุ่มสิ่งมีชีวิต ณ สถานที่แห่งหนึ่ง
- ค. ระบบความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ
- ง. ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตด้วยกัน

14. “ปัจจัยทางกายภาพ มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่างๆ” ข้อความดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับข้อใด

- ก. ผักตบชวาชอบขึ้นในน้ำที่มีซิลเฟอ์ปริมาณมาก
- ข. หมูขาวใช้อาหารที่สะสมในรูปไขมัน ในช่วงจำศีล
- ค. เสือควาใช้วิธีขุดบนดินไม้ในกินเดือนมืด เพื่อค้ำจับเหยื่อ
- ง. สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีความสามารถใช้ไนโตรเจนในอากาศเป็นอาหาร

15. วัตถุประสงค์ของกิจกรรมข้อใด ที่ไม่ส่งเสริมการถ่ายทอดพลังงาน

- ก. การทำนาเกลือตามชายฝั่งทะเล
- ข. การปลูกต้นยูคาลิปตัสทดแทนป่า
- ค. การทำไร่มันสำปะหลังที่ภาคตะวันออก
- ง. การเลี้ยงโคนมตามโครงการพระราชดำริ

16. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศข้อใด ที่มีบทบาทในการควบคุมสมดุลของจำนวนสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติมากที่สุด

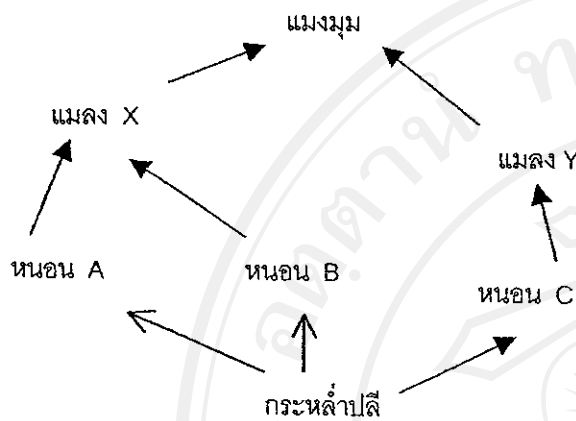
ก. การล่าเหยื่อ

ข. ภาวะมีปรสิต

ค. ภาวะมีการพึ่งพา

ง. ภาวะมีการเกื้อกูล

17. จากสายใยอาหารในสวนผักแห่งหนึ่งถ้าแมลง X ถูกกำจัดออกไปจะมีผลกระทบอย่างไร



1. ประชากรของหนอน A และ B ลดลง

2. ประชากรของหนอน A และ B เพิ่มขึ้น

3. ประชากรของหนอน C เพิ่มขึ้น

4. เกิดการแก่งแย่งระหว่างประชากรหนอน

A และ B C

ก. 1 และ 2

ข. 1 และ 4

ค. 2 และ 3

ง. 2 และ 4

18. ข้อใดเป็นความสัมพันธ์ที่สิ่งมีชีวิต 2 ฝ่ายอยู่ร่วมกันแล้วได้ประโยชน์ทั้งคู่ และแยกจากกันไม่ได้

ก. ไส้เดือน

ข. ดอกไม้กับแมลง

ค. ปลาฉลามกับเหาฉลาม

ง. ปุเสฉวนกับดอกไม้ทะเล

19. การเกาะของกล้วยไม้กับต้นไม้ใหญ่ในป่าดิบ เป็นลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเช่นเดียวกับข้อใด

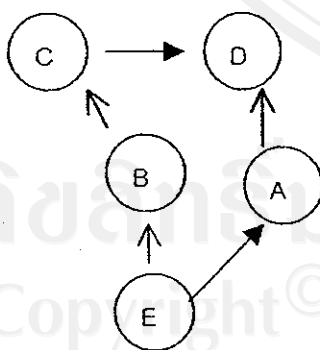
ก. พยาธิกับคน

ข. นกเอี้ยงกับควาย

ค. ฉลามกับเหาฉลาม

ง. ปุเสฉวนกับดอกไม้ทะเล

20.



จากแผนภาพ A และ B จะมีความสัมพันธ์กันแบบใด

ก. Mutualism

ข. Protocooperation

ค. Competition

ง. Commensalism

21. เมื่อสิ่งใดฆ่ากวางและกินกวางเป็นอาหารแล้ว นกแร้งจะลงไปกินซากกวางที่เหลือเป็นอาหาร ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งใดกับนกแร้งเป็นแบบใด

ก. ภาวะมีการพึ่งพา

ข. ภาวะมีการเกื้อกูล

ค. ภาวะมีการย่อยสลาย

ง. การได้ประโยชน์ร่วมกัน

22. การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ มีการถ่ายทอดตามลักษณะใด
- ถ่ายทอดเป็นวัฏจักร
 - ถ่ายทอดไปกลับสวนทิศทางการกัน
 - ถ่ายทอดไม่มีการสวนทิศทางการกัน
 - ถ่ายทอดในรูปของพลังงานความร้อน
23. ข้อใดกล่าวถึงแหล่งที่อยู่อาศัยไม่ถูกต้อง
- มีทั้งในดิน ในน้ำ และในอากาศ
 - ควรเป็นสถานที่ที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่อย่างถาวร
 - มีส่วนในการกำหนดลักษณะและชนิดของสิ่งมีชีวิต
 - ควรเป็นสถานที่ที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่อย่างถาวรและชั่วคราว
24. สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยแบบใด มีปัญหาในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
- ในป่าโปร่ง
 - ในมหาสมุทร
 - บริเวณชายฝั่ง
 - ในทะเลทราย
25. การปรับตัวของตั๊กแตนบางชนิดที่มีลักษณะเหมือนกิ่งไม้ จะได้ประโยชน์ในแง่ใดเป็นสำคัญ
- การพรางตัว
 - การหาอาหาร
 - การหลบซ่อนตัว
 - การหาคู่ผสมพันธุ์
26. การที่ผีเสื้อบางชนิดมีสีเหมือนใบไม้ที่มันอาศัยอยู่ เป็นเพราะเหตุใด
- มีการปรับตัวทางด้านรูปร่างภายนอก
 - มีการปรับตัวทางด้านสรีรวิทยาภายใน
 - มีการปรับตัวทางด้านพฤติกรรมและการแสดงออก
 - ลักษณะของผีเสื้อมีสีตามธรรมชาติเหมือนกับใบไม้ทั่วไป
27. ผักกระเฉดมีนวมสีขาวยุ่มลำต้นไว้ เป็นการปรับตัวในแง่ใด
- ลดการคายน้ำ
 - ช่วยให้ลอยน้ำได้
 - เพื่อเก็บสะสมน้ำไว้ใช้
 - เพื่อเก็บสะสมอาหารไว้ในยามขาดแคลน
28. ข้อใดเป็นการปรับตัวทางด้านพฤติกรรมของสัตว์
- แมลงกระซอนมีขาหน้าใหญ่แข็งแรงไว้ขุดดิน
 - นกนางแอ่นอพยพย้ายถิ่น เมื่ออากาศไม่เหมาะสม
 - เป็ดมีแผ่นหนังจึงระหว่างนิ้วเท้า เหมาะในการว่ายน้ำ
 - สัตว์ในเขตหนาว มีชั้นไขมันหนา เพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อน

29. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติมีจุดมุ่งหมายอย่างไร

- ก. เพื่อมิให้เกิดมลพิษในโลกของสิ่งมีชีวิต
- ข. เพื่อเก็บรักษาทรัพยากรธรรมชาติให้คงอยู่โดยไม่ใช้ประโยชน์
- ค. เพื่อทำนุบำรุงทรัพยากรธรรมชาติเฉพาะที่กำลังจะสูญหายให้คงอยู่
- ง. เพื่อคุ้มครอง สงวน และบำรุงทรัพยากรธรรมชาติให้มีอัตราการผลิตสูงกว่าอัตราการใช้ประโยชน์

30. ทำไมจึงกล่าวว่าการสงวนป่าเป็นการอนุรักษ์ที่ยิ่งใหญ่ที่สุด

- ก. เป็นต้นน้ำลำธาร
- ข. เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า
- ค. ช่วยป้องกันภัยธรรมชาติ
- ง. เป็นแหล่งให้อากาศบริสุทธิ์

31. อุทกพลาคติที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เมื่อใช้แล้วนำไปทิ้งทับถมลงบนพื้นดินและแหล่งน้ำ นักศึกษาคิดว่า อุทกพลาคติเหล่านั้นจะก่อให้เกิดประโยชน์หรือโทษอย่างไรในอนาคต

- ก. ให้โทษ เพราะสลายตัวช้า ยากแก่การกำจัด
- ข. ให้โทษ เพราะเป็นสาเหตุให้เกิดมลภาวะในดินและน้ำ
- ค. เกิดประโยชน์ เพราะช่วยทำให้ปริมาณของดินบริเวณนั้นเพิ่มขึ้น
- ง. เกิดประโยชน์ เพราะนานๆ ไปจะสลายตัวตามธรรมชาติกลายเป็นปุ๋ย

32. สัตว์ป่าถูกทำลายไปมากในปัจจุบัน เพราะสาเหตุใดมากที่สุด

- ก. การล่าเพื่อกีฬา
- ข. ที่อยู่อาศัยถูกทำลาย
- ค. การล่าเพื่อนำมาเป็นอาหาร
- ง. การเกิดโรคระบาดในสัตว์ป่า

33. ข้อใดไม่ใช่วิธีการอนุรักษ์ดิน

- ก. การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน
- ข. การปลูกพืชหมุนเวียนทุกๆ ปี
- ค. การปลูกพืชตามแนวระดับแบบขั้นบันได
- ง. การปลูกพืชชนิดเดียวกันซ้ำๆ กันหลายๆ ปี

34. ข้อใดเป็นแหล่งผลิตออกซิเจนที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต

- ก. ป่าไม้
- ข. ทะเล
- ค. ภูเขา
- ง. ดิน

35. พืชอนุรักษ์แหล่งน้ำได้อย่างไร

- ก. ช่วยยึดเกาะดิน
- ข. ช่วยดูดซับน้ำ
- ค. ช่วยคายน้ำ
- ง. ช่วยสร้างออกซิเจน

36. ข้อใดเป็นการแก้ปัญหาหมกของน้ำทางชีววิทยา

- ก. การตกตะกอน
- ข. การเติมคลอรีน
- ค. การใช้เครื่องตีน้ำ
- ง. การกรองเศษอาหาร

37. ข้อใดมีประโยชน์จากความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน

- ก. เพิ่มโอกาสในการผสมพันธุ์
- ข. เกิดการจัดระบบภายในกลุ่ม
- ค. ศัตรูเกิดความเกรงกลัว
- ง. มีโอกาสได้เลือกอาหารดีๆ มากขึ้น

38. ข้อใดจัดเป็นปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

- ก. แมลงกินใบคะน้าก่อนที่จะโต
- ข. ผลไม้ถูกค้างคาวกัดก่อนการเก็บเกี่ยว
- ค. น้ำในแม่น้ำแม่กลองเสียทำให้ปลาตายจำนวนมาก
- ง. หนูนากัดต้นข้าวทำให้ชาวนาต้องหาวิธีกำจัดหนู

39. สิ่งมีชีวิตในข้อใดเป็นปรสิตภายนอก

- ก. เห็บ เหา พยาธิปากขอ
- ข. พยาธิตัวตืด เือด ปลิง
- ค. เห็บ เหา พยาธิเส้นด้าย
- ง. เหา ปลิง เือด

40. ในระบบนิเวศแห่งหนึ่ง พบกลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วย คน วัว ช้าง สิงโต กระต่าย เสือ
หญ้า แบคทีเรีย ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งเหล่านี้ได้ถูกต้อง และเป็นได้มากที่สุด

- ก. หญ้า → กระต่าย → วัว → คน
- ข. หญ้า → วัว → คน → เสือ
- ค. หญ้า → ช้าง → คน → สิงโต
- ง. หญ้า → เสือ → สิงโต → แบคทีเรีย

41. ข้อใดถูกต้อง

- ก. สิ่งแวดล้อมทุกชนิดเป็นทรัพยากรธรรมชาติ
- ข. ทรัพยากรธรรมชาติทุกชนิดเป็นสิ่งแวดล้อม
- ค. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นคนละเรื่อง ไม่เกี่ยวข้องกัน
- ง. การทำลายทรัพยากรธรรมชาติไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

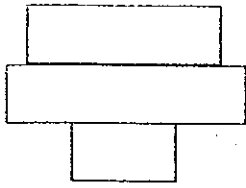
42. เพราะเหตุใดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงมีลักษณะเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว

- ก. ความเสื่อมโทรมของดินที่ใช้ในการเพาะปลูก
- ข. สิ่งมีชีวิตมีความหลากหลายเพิ่มขึ้น
- ค. วิถีชีวิตของคนปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป
- ง. ความต้องการในการใช้ทรัพยากรของมนุษย์เพิ่มขึ้น

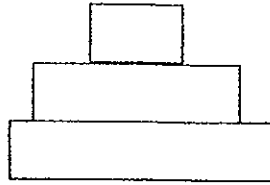
43. กิจกรรมใดจะช่วยพัฒนาผู้เรียนในการศึกษาเรื่องระบบนิเวศโดยตรง

- ก. การประกวดภาพวาดในระบบนิเวศ
- ข. การจัดการศึกษานอกสถานที่
- ค. การฉายภาพยนตร์ในระบบนิเวศ
- ง. การแสดงบทบาทเรื่องระบบนิเวศ

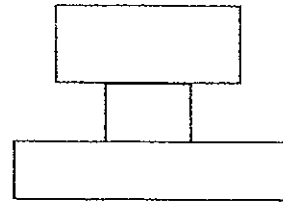
44.



A



B



C

สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ 1 และ 2 สอดคล้องกับพีระมิดจำนวนใด

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| 1. คือ กูและหนูในนาข้าว | 2. คือเต่าทองและเพลี้ยบนต้นน้อยหน่า |
| ก. 1 คือ A, 2 คือ B | ข. 1 คือ B, 2 คือ C |
| ค. 1 คือ A, 2 คือ C | ง. 1 คือ B, 2 คือ A |

45. การที่นกนางแอ่นอพยพจากประเทศจีนมาอยู่ในประเทศไทยช่วงเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ นั้นมีสาเหตุมาจากอะไร

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| ก. สภาพอากาศไม่เหมาะสม | ข. สภาพอุณหภูมิไม่เหมาะสม |
| ค. สภาพอากาศไม่เหมาะสม | ง. สภาพการสืบพันธุ์ไม่เหมาะสม |

46. พลังงานในห่วงโซ่อาหารที่ถ่ายทอดจากผู้บริโภคอันดับที่ 1 ไปยังผู้บริโภคอันดับที่ 2 นั้น ผู้บริโภคอันดับที่ 2 สามารถนำไปสร้างเนื้อเยื่อได้ที่เปอร์เซ็นต์

- | | |
|-------------------|--------------------|
| ก. 10 เปอร์เซ็นต์ | ข. 20 เปอร์เซ็นต์ |
| ค. 50 เปอร์เซ็นต์ | ง. 100 เปอร์เซ็นต์ |

47. การที่กบจำศีล เป็นการกระทำเพื่อขจัดปัญหาใด

- | | |
|---|---|
| ก. ขะลอกการเพิ่มจำนวนประชากร | ข. พักผ่อนร่างกายเพื่อให้ชีวิตยืนยาวกว่าเดิม |
| ค. ปรับและรักษาสภาวะสมดุลของระบบต่างๆภายในร่างกาย | ง. หลบหลีกสภาวะการขาดแคลนอาหาร และสภาพอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม |

48. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ในข้อใดที่มีบทบาทในการควบคุมสมดุลของจำนวนประชากรและสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติมากที่สุด

- | | |
|---------------------|-----------------|
| ก. ภาวะการล่าเหยื่อ | ข. ภาวะปรสิต |
| ค. ภาวะการพึ่งพา | ง. ภาวะเกื้อกูล |

49. ต่อไปนี้ นักศึกษาคิดว่า สภาพของระบบนิเวศ ในข้อใดที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด

- | | |
|---|--|
| ก. มีสัตว์กินพืชน้อย และมีผู้ล่าจำนวนมาก | ข. มีเฉพาะผู้ผลิต และผู้บริโภคลำดับที่หนึ่ง |
| ค. ผู้ล่ามีจำนวนน้อย และมีสัตว์กินพืชจำนวนมาก | ง. มีผู้ผลิตและผู้บริโภค หลายลำดับขั้นและมีสัตว์กินพืชจำนวนมาก |

50. ข้อใดเป็นผลที่มาจากปัจจัยชีวภาพ

- ก. หนูหนีแมวเข้าไปอยู่ในรู
- ข. คำสั่งเปลี่ยนใบเป็นมือเพื่อยึดเกาะ
- ค. นกปากห่างย้ายถิ่นฐานเมื่อถึงฤดูหนาว
- ง. กระบองเพชรเปลี่ยนใบเป็นหนามเพื่อรักษาน้ำ

51. สิ่งมีชีวิตในข้อใดที่ดำรงชีวิตด้วยการจัดกลุ่มภายในเป็นอย่างดี

- ก. นก
- ข. สุนัขป่า
- ค. ผึ้ง
- ง. ช้าง

52. พลังงานแรกเริ่มที่สิ่งมีชีวิตได้รับมาจากข้อใด

- ก. จุลินทรีย์
- ข. พืช
- ค. สัตว์
- ง. ดวงอาทิตย์

53. ข้อใดมิใช่ความสัมพันธ์ทางชีวภาพ

- ก. การกินอาหาร
- ข. การอยู่ร่วมกัน
- ค. การแข่งขัน
- ง. แสงสว่าง

54. ข้อใดคือความหมายของความพรุนของดิน

- ก. ขนาดของดิน
- ข. ส่วนที่เป็นช่องว่างทั้งหมดของดิน
- ค. ความสามารถในการถ่ายเทของน้ำผ่านดิน
- ง. ความสามารถในการถ่ายเทของอากาศผ่านดิน

55. ข้อใดไม่ใช่การอนุรักษ์ดิน

- ก. ปลุกหญ้าไว้ที่คันดินข้างถนนสร้างใหม่
- ข. ปลุกพืชพันธุ์ต่างๆสลับกันไป
- ค. ใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมผลผลิตเป็นประจำทุกๆปี
- ง. ปลุกพริกไทยในสวนยางพารา

56. ทรัพยากรน้ำมีความสำคัญต่อมนุษย์ด้านใดมากที่สุด

- ก. การเพาะปลูก
- ข. การอุตสาหกรรม
- ค. การคมนาคม
- ง. การอุปโภคบริโภค

57. สาเหตุที่ทำให้ป่าไม้ลดลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน คือข้อใด

- ก. ต้องการพื้นที่อยู่อาศัย
- ข. ต้องการพื้นที่ในการเพาะปลูก
- ค. การเพิ่มของประชากร
- ง. ความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

58. ซากของสัตว์ป่า คือข้อใด

ก. หนังสัตว์

ข. เขากวาง

ค. งาช้าง

ง. กระดูกข้อ

59. ความสวยงามของสัตว์ป่าก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ด้านใดมากที่สุด

ก. ด้านการเกษตร

ข. ด้านเศรษฐกิจ

ค. ด้านนันทนาการ

ง. ด้านวิชาการ

60. สัตว์ป่าถูกทำลายไปมากในปัจจุบัน เพราะสาเหตุใดมากที่สุด

ก. การล่าเพื่อกีฬา

ข. ที่อยู่อาศัยถูกทำลาย

ค. การล่าเพื่อนำมาเป็นอาหาร

ง. การเกิดโรคระบาดในสัตว์ป่า

เฉลยแบบทดสอบ

วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ

1.ก	11.ง	21.ง	31.ก	41.ข	51.ค
2.ก	12.ข	22.ค	32.ค	42.ง	52.ง
3.ค	13.ง	23.ข	33.ง	43.ข	53.ง
4.ข	14.ค	24.ก	34.ก	44.ง	54.ข
5.ข	15.ก	25.ค	35.ข	45.ข	55.ค
6.ข	16.ก	26.ก	36.ข	46.ก	56.ง
7.ข	17.ข	27.ข	37.ง	47.ง	57.ค
8.ค	18.ก	28.ก	38.ค	48.ก	58.ง
9.ข	19.ค	29.ค	39.ง	49.ง	59.ข
10.ก	20.ง	30.ก	40.ข	50.ก	60.ค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาคผนวก จ

ค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบวัดผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบนิเวศ

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

ตาราง 5 ค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบนิเวศ

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.54	0.51	18	0.38	0.44
2	0.92	0.28	19	0.54	0.49
3	0.29	0.46	20	0.75	0.51
4	0.58	0.50	21	0.54	0.44
5	0.54	0.51	22	0.42	0.51
6	0.75	0.44	23	0.71	0.50
7	0.83	0.38	24	0.67	0.46
8	0.38	0.49	25	0.58	0.48
9	0.29	0.46	26	0.37	0.50
10	0.42	0.50	27	0.62	0.49
11	0.33	0.48	28	0.62	0.49
12	0.58	0.50	29	0.33	0.49
13	0.67	0.48	30	0.87	0.48
14	0.50	0.51	31	0.67	0.34
15	0.75	0.44	32	0.62	0.48
16	0.67	0.48	33	0.46	0.49
17	0.75	0.44	34	0.54	0.51

ค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบนิเวศ

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

ตาราง 5 ค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบ

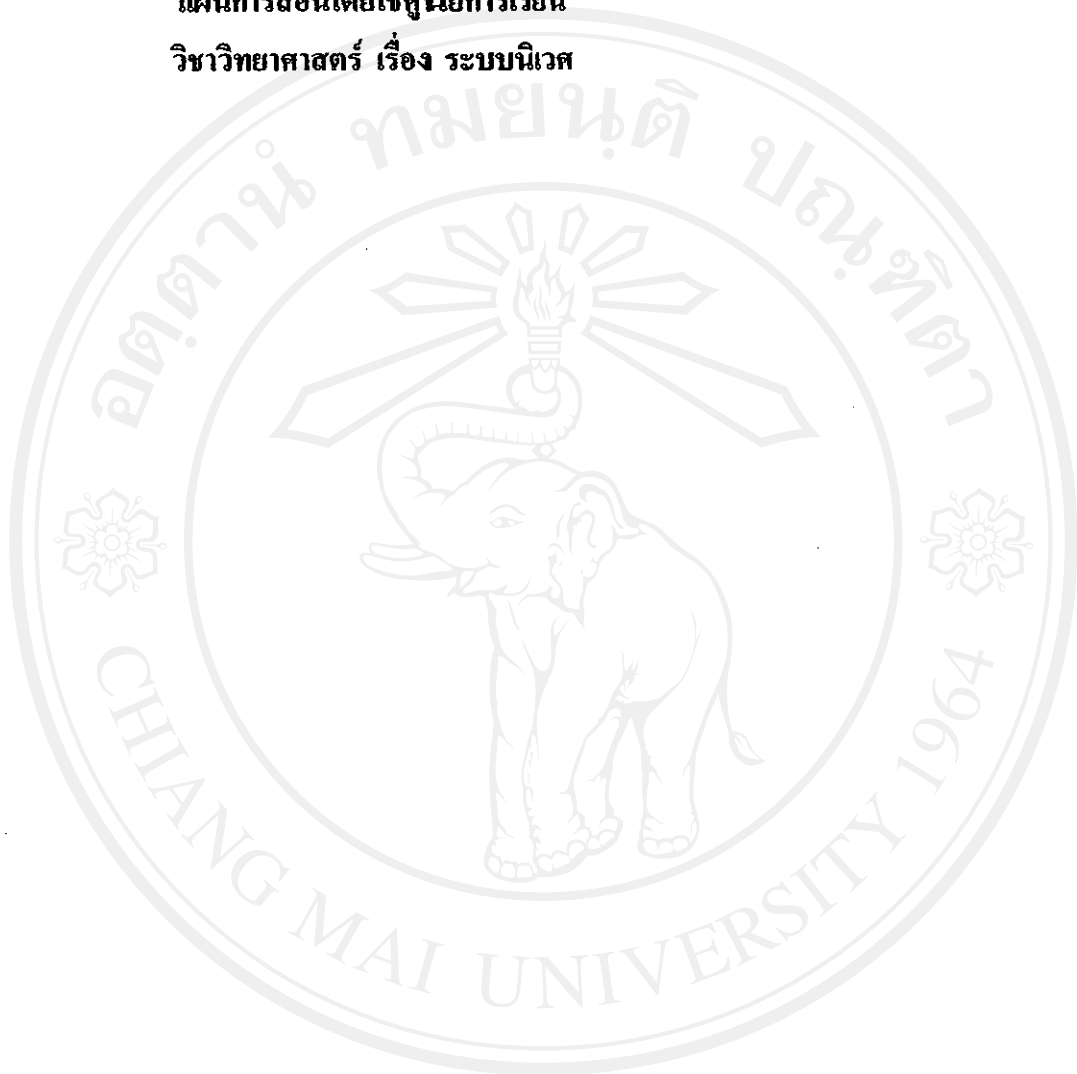
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบนิเวศ

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
35	0.29	0.51	48	0.75	0.44
36	0.71	0.46	49	0.46	0.51
37	0.67	0.48	50	0.92	0.28
38	0.50	0.51	51	0.79	0.41
39	0.46	0.51	52	0.83	0.38
40	0.63	0.49	53	0.75	0.44
41	0.63	0.40	54	0.67	0.48
42	0.42	0.50	55	0.71	0.46
43	0.62	0.49	56	0.83	0.38
44	0.42	0.50	57	0.67	0.48
45	0.71	0.46	58	0.42	0.50
46	0.79	0.41	59	0.58	0.50
47	0.33	0.48	60	0.46	0.51

ภาคผนวก จ

แผนการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการสอน ครั้งที่ 1

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

เรื่อง ระบบนิเวศ

ภาคเรียนที่ 2

ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2

จำนวน 3 ชั่วโมง

ปีการศึกษา 2548

สาระสำคัญ

ระบบนิเวศ

1. ระบบนิเวศ เป็นหน่วยของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน และสิ่งไม่มีชีวิต เนื่องจากสิ่งมีชีวิตทั้งหลายไม่อาจอยู่ได้โดยไม่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่นๆ ความสัมพันธ์ดังกล่าวจึงเป็นปัจจัยที่ทำให้สิ่งมีชีวิตอยู่รอดได้ ระบบนิเวศมีอยู่ทุกหนทุกแห่งในโลก มีขนาดและความซับซ้อนต่างกันไป โลกของเราจัดเป็นระบบนิเวศบริเวณใหญ่ซึ่งรวมระบบนิเวศทั้งหมดเอาไว้ เราเรียกว่า โลกของสิ่งมีชีวิต(Biosphere)

กลุ่มสิ่งมีชีวิต(Community) สิ่งมีชีวิตหลายๆชนิดที่มากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไปมาอาศัยอยู่ร่วมกัน สมาชิกแต่ละหน่วยมีความสัมพันธ์กันโดยตรงหรือโดยทางอ้อม และต่างก็มีความสำคัญต่อกลุ่มสิ่งมีชีวิต ตามบทบาทและหน้าที่ของตนเอง

แหล่งที่อยู่อาศัย(Habitat) หมายถึง บริเวณหรือสถานที่ที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ซึ่งจะมีสภาพแวดล้อมของแหล่งที่อยู่แตกต่างกันไป

องค์ประกอบระบบนิเวศ

องค์ประกอบของระบบนิเวศที่สำคัญมี 2 ส่วนคือ

1. สิ่งที่มีชีวิต ได้แก่สิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันภายในบริเวณใดบริเวณหนึ่งซึ่งสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกัน
2. สิ่งที่ไม่มีชีวิต ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพของแหล่งที่อยู่ ซึ่งเป็นบริเวณที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ได้แก่

- ปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่ ชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ซึ่งมีความสำคัญในแง่ของการเป็นอาหาร และการอยู่ร่วมกันในรูปแบบต่างๆ ที่จะมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
- ปัจจัยทางกายภาพ คือ สภาพแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต ซึ่งมีอิทธิพลต่อการควบคุมชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ได้แก่ แสงสว่าง อุณหภูมิ น้ำ อากาศ ตลอดจนแร่ธาตุต่างๆ เป็นต้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อศึกษาจบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความหมายระบบนิเวศ กลุ่มสิ่งมีชีวิต แหล่งที่อยู่ โลกของสิ่งมีชีวิต
2. อธิบายองค์ประกอบของระบบนิเวศได้
3. อธิบายถึงอิทธิพลของปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการดำรงชีวิตพร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
4. ดำรวจระบบนิเวศและสังเกตลักษณะของสิ่งมีชีวิตพร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบในระบบนิเวศได้

เนื้อหา

ความหมายของระบบนิเวศ กลุ่มสิ่งมีชีวิตและแหล่งที่อยู่อาศัย

ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง ระบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่แห่งใดแห่งหนึ่ง ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวจะเป็นไปใน 2 ลักษณะ คือ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

กลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community) สิ่งมีชีวิตหลายๆชนิดที่มากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไปมาอาศัยอยู่ร่วมกัน สมาชิกแต่ละหน่วยมีความสัมพันธ์กันโดยตรงหรือโดยทางอ้อม และต่างก็มีความสำคัญต่อกลุ่มสิ่งมีชีวิต ตามบทบาทและหน้าที่ของตนเอง

ในสภาพธรรมชาติ กลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งๆประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ มากมาย แต่ละชนิดมีความสำคัญไม่เท่ากัน กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญมาก คือ กลุ่มที่มีจำนวนมาก เรียกว่าเป็นชนิดเด่น ส่วนชนิดที่มีจำนวนสมาชิกน้อย หรือมีความสำคัญรองลงมา เรียกว่าเป็นชนิดรอง การเรียกชื่อของกลุ่มสิ่งมีชีวิต อาจเรียกตามชื่อของชนิดกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เด่น เช่น กลุ่มสิ่งมีชีวิตหญ้าคา กลุ่มสิ่งมีชีวิตป่าไผ่ หรือกลุ่มสิ่งมีชีวิตป่าโกงกาง แต่ในบางครั้งอาจเรียกชื่อกลุ่มสิ่งมีชีวิตตามสภาพของแหล่งที่อยู่ขนาดใหญ่ เช่น กลุ่มสิ่งมีชีวิตแนวปะการัง กลุ่มสิ่งมีชีวิตแนวหาดทราย กลุ่มสิ่งมีชีวิตแบบทะเลสาบ กลุ่มสิ่งมีชีวิตแบบชายทะเล หรือ สภาพของแหล่งที่อยู่ขนาดเล็ก เช่น กลุ่มสิ่งมีชีวิตใต้ขอนไม้ผุ กลุ่มสิ่งมีชีวิตใต้กองขยะ เป็นต้น

แหล่งที่อยู่อาศัย (Habitat) หมายถึง บริเวณหรือสถานที่ที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ซึ่งจะมีสภาพแวดล้อมของแหล่งที่อยู่แตกต่างกันไป กลุ่มสิ่งมีชีวิตจะได้รับประโยชน์จากแหล่งที่อยู่เป็นอาหารเป็นแหล่งผสมพันธุ์หรือวางไข่และเลี้ยงดูตัวอ่อน เป็นแหล่งหลบภัยจากศัตรูหรือภัยธรรมชาติ สิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันมีความต้องการสภาพแวดล้อมและขนาดของแหล่งที่อยู่ต่างกัน การเข้าใจขนาดของแหล่งที่อยู่ที่สิ่งมีชีวิตต้องการมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ในแง่ของการสงวนพันธุ์สัตว์ เราจำเป็นต้องทราบแหล่งที่อยู่ พร้อมทั้งลักษณะอาหาร การกินที่สัตว์ต้องการ เพื่อที่จะ

สามารถจัดการให้มีสิ่งมีชีวิตอยู่รอดได้อย่างเหมาะสม แต่ถ้าขนาดของแหล่งที่อยู่ไม่เพียงพอ ถึงแม้สภาพแวดล้อมมีความเหมาะสมก็ไม่เป็นผลดีต่อสัตว์นั้นๆแต่อย่างใด

องค์ประกอบของระบบนิเวศ

ระบบนิเวศทุกกระบวนจะมีโครงสร้างที่กำหนดโดยชนิดของสิ่งมีชีวิตเฉพาะอย่างที่อยู่ในระบบนั้นๆ โครงสร้างประกอบด้วยจำนวน และชนิดของสิ่งมีชีวิตต่างๆ เหล่านี้ และการกระจายตัวของมันแม้ว่าระบบนิเวศบนโลกจะมีความหลากหลายแต่มีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนประกอบที่มีชีวิต(Biotic Component) และส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต(Abiotic Component)

1. **สิ่งที่มีชีวิต** ได้แก่ สิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันภายในบริเวณใดบริเวณหนึ่งเราเรียกการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปที่อาศัยบริเวณเดียวกันว่า **กลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community)** แต่ละกลุ่มสิ่งมีชีวิตจะมีสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอยู่รวมกลุ่มกัน เรียกว่า ประชากร (Population) แบ่งออกได้เป็น

1.1 **ผู้ผลิต (Producer)** หมายถึง พวกที่สามารถนำเอาพลังงานจากแสงอาทิตย์มาสังเคราะห์ขึ้นได้เอง จากแร่ธาตุและสารที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ได้แก่ พืชสีเขียว แพลงก์ตอนพืช และแบคทีเรียบางชนิด พวกผู้ผลิตนี้มีความสำคัญมาก เพราะเป็นส่วนเริ่มต้นและเชื่อมต่อระหว่างส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิตกับส่วนที่มีชีวิตอื่นๆในระบบนิเวศ

1.2 **ผู้บริโภค(Consumer)** หมายถึง พวกที่ได้รับอาหารจากการกินสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ได้แก่ พวกสัตว์ต่างๆ เช่น กระจ่าย วัว ควาย เสือ สุนัขจิ้งจอก ปลาและมนุษย์

1.3 **ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์(Decomposer)** หมายถึง สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กได้แก่ เห็ด รา แบคทีเรีย และพวกจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้สามารถย่อยสลายซากพืชซากสัตว์เป็นอาหาร จัดเป็นกลุ่มที่เปลี่ยน ซากพืช ซากสัตว์ให้เป็นแร่ธาตุกลับคืนสู่สิ่งแวดล้อมอีกครั้ง

2. **สิ่งที่ไม่มีชีวิต** ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพของแหล่งที่อยู่ (Habitat) ซึ่งเป็นบริเวณที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ เช่น ลักษณะภูมิประเทศ อุณหภูมิ แสงสว่าง และแร่ธาตุ เป็นต้น สิ่งต่างๆ เหล่านี้จะมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในแง่ของการอยู่อาศัย แหล่งอาหาร และที่หลบภัยตลอดจนเป็นแหล่งผสมพันธุ์ตามธรรมชาติแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

2.1 **อนินทรีย์สาร** เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนในโตรเจน น้ำ และออกซิเจน

2.2 **อินทรีย์สาร** เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน

2.3 **สภาพแวดล้อมทางกายภาพ** เช่น แสง อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความเค็มและความชื้น เป็นต้น

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ แบ่งได้ 2 ปัจจัย ได้แก่

1. **ปัจจัยทางชีวภาพ (Biological factor)** หมายถึง ปัจจัยที่เป็นสิ่งมีชีวิต ได้แก่ ชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศที่มีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กันทั้งในแง่ของการเป็นอาหาร การแก่งแย่ง ซึ่งจะมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งสิ้น เพราะสิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีบทบาทในแง่ของการถ่ายทอดพลังงานเป็นลำดับขั้นในระบบนิเวศ

2. **ปัจจัยทางกายภาพ (Physical factor)** หมายถึงสภาวะแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตของแหล่งที่อยู่ ซึ่งจะมีอิทธิพลเป็นอย่างยิ่งต่อลักษณะและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้นๆ มีดังนี้

2.1 **อุณหภูมิ (Temperature)** สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะอยู่ในบริเวณที่มีอุณหภูมิที่เหมาะสมกับตัวของมันเอง เนื่องจากอุณหภูมิที่เหมาะสมจะช่วยให้กระบวนการทางชีวเคมีภายในร่างกายสามารถดำเนินไปและทำให้สิ่งมีชีวิตเจริญเติบโตได้ อุณหภูมิจึงมีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในด้านต่อไปนี้

1. การอพยพย้ายถิ่น (Migration) เช่นเมื่อถึงฤดูหนาวนกปากห่างอพยพจากประเทศอินเดียมาผสมพันธุ์ในประเทศไทย เป็นต้น
2. การเปลี่ยนแปลงขนาด โครงสร้าง และรูปร่าง เช่น สุนัขในเขตร้อนมักจะมีขนสั้น สุนัขในเขตหนาวมีขนปุกปุย เพื่อปรับอุณหภูมิ
3. พฤติกรรมบางอย่างของสิ่งมีชีวิต เช่น สัตว์ทะเลทรายมักออกหากินในเวลากลางคืน เนื่องจากอุณหภูมิต่ำกว่าตอนกลางวัน
4. กระบวนการทางชีวเคมีในร่างกายของสิ่งมีชีวิต เช่น กบจำศีลในฤดูหนาว
5. การแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิต เช่น พืชบางชนิดจะเพาะปลูกได้ในบริเวณที่มีอากาศหนาวเท่านั้น

2.2 **แสงสว่าง (Light)** อิทธิพลของแสงสว่างที่มีต่อพืชจะเห็นได้ชัดเจนกว่าสัตว์เนื่องจากพืชจำเป็นต้องใช้แสงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อให้ได้อาหารซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการคงอยู่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ เช่น ดอกไม้บางชนิดบานตอนเช้าและหุบตอนเย็น สัตว์บางชนิดออกหากินในเวลากลางคืน เป็นต้น

2.3 **น้ำและความชื้น (Water and moisture)** น้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต เพราะน้ำเป็นองค์ประกอบที่มีมากที่สุดในร่างกาย และมีบทบาทสำคัญในกระบวนการทางชีวเคมีของสิ่งมีชีวิต น้ำจึงมีอิทธิพลในแง่ของการกำหนดชนิดและการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิต เช่น กล้วยไม้ป่ามักพบได้ในบริเวณเขตป่าชุ่มชื้น แต่ไม่พบในทุ่งหญ้า นอกจากนี้น้ำยังมีอิทธิพลต่อการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง และสรีระของพืชและสัตว์ เช่น ต้นกระบองเพชร มีใบเปลี่ยนเป็น

หนามเพื่อลดการสูญเสียน้ำเป็นต้น นอกจากนี้ลักษณะของกระแสน้ำ ยังมีอิทธิพลต่อลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในแหล่งน้ำนั้นด้วย เช่น ปลาในลำธารที่น้ำไหลเร็ว มักจะเคลื่อนที่เร็วกว่าปลาที่อยู่ในน้ำนิ่ง

2.4 ก๊าซ(Gasses) สิ่งมีชีวิตต้องใช้ก๊าซออกซิเจนในการหายใจ และปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา พืชสามารถใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์ด้วยแสงและให้ออกซิเจนได้ ก๊าซเหล่านี้แพร่กระจายในบรรยากาศ หรือละลายอยู่ในแหล่งน้ำ ปริมาณของก๊าซต่างๆ จึงขึ้นอยู่กับความดันของอากาศ และความกดดันตามระดับความลึกในน้ำ ดังนั้นอากาศและความดันอากาศจึงมีอิทธิพลต่อการหายใจของสิ่งมีชีวิตควบคู่กันไป นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต เช่น สิ่งมีชีวิตที่อาศัยบริเวณภูเขาสูงจะต้องปรับตัวให้สามารถอยู่ได้ในสภาวะที่มีก๊าซออกซิเจนเจือจาง

2.5 แร่ธาตุ ในดินและน้ำจะมีแร่ธาตุต่างๆ เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สิ่งมีชีวิตจำเป็นต้องใช้ในการเจริญเติบโต แร่ธาตุบางชนิดสิ่งมีชีวิตต้องการในปริมาณน้อยมาก แต่ถ้าขาดก็จะมีผลทำให้การเจริญเติบโตผิดปกติ จึงมีอิทธิพลต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตโดยตรง นอกจากนี้ปริมาณแร่ธาตุต่างๆ ยังเกี่ยวเนื่องไปถึงลักษณะทางเคมีของดินและน้ำ เช่น ความเค็ม ความเป็นกรด-เบส ดังนั้นจึงมีอิทธิพลต่อการกระจายพันธุ์ ชนิด และปริมาณของพืช ซึ่งจะส่งผลถึงชนิดและปริมาณของสัตว์ที่อาศัยพืชเป็นแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยด้วย

2.6 ความเป็นกรด - เบส มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ เคยมีผู้พบว่า ไคอะตอมและสาหร่ายสีเขียวจะหายไปจากแหล่งน้ำเมื่อมีค่า pH 5.8 ไร่น้ำหายไปเมื่อ pH ต่ำกว่า 6 ปลาหลายชนิดได้รับอันตราย โดยเฉพาะกระบวนการสืบพันธุ์ถูกกระทบกระเทือนเมื่อ pH ต่ำกว่า 5.5

2.7 เกลือแร่ (Biogenic Salt) จัดเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตต้องการเกลือแร่ในปริมาณมากเช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แต่บางชนิดก็ต้องการในปริมาณเล็กน้อย

2.8 กระแสน้ำและความดัน (Currents and Pressure) มีผลต่อการยึดเกาะของพืชน้ำและสัตว์น้ำ เคยมีผู้ศึกษากระแสน้ำของอ่าวไทยพบว่าการเปลี่ยนแปลงทิศทางและแรงดันตลอดปี จึงทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำต้องปรับตัวตามไปด้วย ส่วนความดันน้ำ ยิ่งระดับที่อยู่ลึกลงไปจากผิวน้ำก็ยิ่งมีความดันมากขึ้น มีผู้สำรวจพบว่าสิ่งมีชีวิตจะเชื่องช้าในความดันที่สูงขึ้น

2.9 ดิน (Soil) เป็นบริเวณที่มีการปะปนระหว่างองค์ประกอบที่มีสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต พบว่า ดินประกอบด้วยชั้นของดินที่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนในด้านสี และองค์ประกอบดิน ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชเป็นอย่างมาก

2.10 ไฟ (Fire Factor) ไฟป่าเกิดจากความประมาทเลินเล่อของคนที่อาศัย หรือไปท่องเที่ยวในป่าทำให้สิ่งมีชีวิตในป่าได้รับความกระทบกระเทือน

โลกของเราเป็นระบบนิเวศขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อนมาก มนุษย์จัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีปริมาณการกระจายอยู่ทั่วโลก และเกี่ยวข้องไปเกือบทุกระบบนิเวศ ดังนั้น ความเป็นอยู่ของมนุษย์จึงก่อให้เกิดผลกระทบในทางลบจนสมดุลของระบบนิเวศ ไม่ว่าจะเป็นการปล่อยน้ำเสียจากชุมชน การเกษตรและอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยปราศจากการบำบัด การปล่อยควันเอเสกสบรรยากาศ การกระทำเหล่านี้ย่อมทำให้สภาพทางกายภาพของแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ เสียไป จนมีผลต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆที่อาศัยอยู่ในแหล่งนั้น และในที่สุดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ก็เป็นพิษจนทำลายมนุษย์เอง การรักษาสมดุลโลกของสิ่งมีชีวิต จึงต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจกันทั่วโลกก่อนที่ปัญหาต่างๆจะสาหัสเกินกว่าที่จะแก้ไข

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อ	หมายเหตุ
ขั้นนำ ครูสนทนากับนักศึกษาโดยชี้ให้เห็นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศ รวมถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นพร้อมทั้งให้นักศึกษาพิจารณาข้อไม่พึงประสงค์จากระบบนิเวศจำลอง จากนั้นครูถามคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ดังนี้ - นักศึกษาคิดว่าสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตมากน้อยเพียงไร - นักศึกษาคิดว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตมีอะไรบ้าง และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นอย่างไร	- ขอนไม้ผุพัง - ถาดระบบนิเวศจำลอง	ใช้เวลาประมาณ 10 นาที
ขั้นสอน 1. ครูอธิบายก่อนเรียน โดยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักศึกษาทราบ พร้อมทั้งชี้แจงวิธีการเรียนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ ดังนี้ 1.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คนโดยให้นักศึกษาเลือกกลุ่มเอง 1.2 ให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนเลือกหัวหน้ากลุ่มมา 1 คนพร้อมกับศึกษาคำสั่งในสไลด์อิเล็กทรอนิกส์เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงเปิดต่อไปยังสไลด์ความคิดรวบยอด 1.3 ให้หัวหน้ากลุ่มและสมาชิกกลุ่มศึกษาแนวความคิดรวบยอดจากสไลด์อิเล็กทรอนิกส์และแนะนำการเรียนรู้เมื่ออ่านเสร็จแล้วให้เปิดสไลด์เนื้อหา	- สไลด์คำสั่ง - สไลด์เนื้อหา	ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	หมายเหตุ
ขั้นสอน(ต่อ) 1.4 ให้หัวหน้ากลุ่มนำสมาชิกเข้าศึกษาเนื้อหาของแต่ละศูนย์การเรียนรู้จากสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่ศูนย์ที่ 1 เวียนจนครบแต่ละศูนย์ 1.5 หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารกิจกรรมและ สมาชิกกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรมจากนั้นปฏิบัติตามคำสั่งในกิจกรรม เมื่อปฏิบัติเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเฉลยกิจกรรม 1.6 สมาชิกทุกคนตรวจคำตอบจากซองเฉลยกิจกรรม และคำถาม 1.7 เมื่อปฏิบัติกิจกรรมตามศูนย์การเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว โดยใช้เวลาประมาณศูนย์ละ 20-25 นาที ให้ทุกคนตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนเปลี่ยนศูนย์การเรียนรู้โดยนำเฉพาะกระดาษคำตอบของนักศึกษาไปด้วยเท่านั้น 2. นักศึกษาแต่ละกลุ่มเข้าเรียนในศูนย์การเรียนรู้แต่ละศูนย์ ซึ่งมี 4 ศูนย์การเรียนรู้ คือ <u>ศูนย์ที่ 1</u> ความหมายระบบนิเวศ,กลุ่มสิ่งมีชีวิต, แหล่งที่อยู่อาศัย <u>ศูนย์ที่ 2</u> องค์ประกอบระบบนิเวศ <u>ศูนย์ที่ 3</u> ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ <u>ศูนย์ที่ 4</u> สสำรวจระบบนิเวศ	- บัตรกิจกรรม - เปลือกไม้ - อ่างบัว - บัตรเฉลยกิจกรรม - ศูนย์การเรียนรู้	ใช้เวลาประมาณ 120 นาที
ขั้นสรุป 1. ครูและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ดังนี้ 1. ระบบนิเวศ หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยเดียวกันและมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม		

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อ	หมายเหตุ
ขั้นสรุป(ต่อ) 2.กลุ่มสิ่งมีชีวิต หมายถึงกลุ่มสิ่งมีชีวิต(Community) หมายถึง สิ่งมีชีวิตหลายๆชนิดที่มากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไป มาอาศัยอยู่ร่วมกัน 3. แหล่งที่อยู่อาศัย(Habitat) หมายถึง บริเวณหรือสถานที่ที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ซึ่งจะมีสภาพแวดล้อมของแหล่งที่อยู่แตกต่างกันไป ระบบนิเวศทุกระบบจะมีโครงสร้างที่กำหนดโดยชนิดของสิ่งมีชีวิตเฉพาะอย่างที่อยู่ในระบบนั้นๆ โครงสร้างประกอบด้วยจำนวน และชนิดของสิ่งมีชีวิตต่างๆ การกระจายตัวของมันแม้ว่าระบบนิเวศบนโลกจะมีความหลากหลายแต่มีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนประกอบที่มีชีวิต และส่วน ประกอบที่ไม่มีชีวิต 2. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งเป็น 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยทางชีวภาพ และปัจจัยทางกายภาพ ปัจจัยทางชีวภาพ หมายถึง ปัจจัยที่เป็นสิ่งมีชีวิต ได้แก่ชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศที่มีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กันทั้งในแง่ของการเป็นอาหาร การแก่งแย่ง ปัจจัยทางกายภาพ หมายถึงสถานะแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตของแหล่งที่อยู่ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตเช่น อุณหภูมิ แสงสว่าง น้ำและความชื้น ฯลฯ		ใช้เวลา 20 นาที

การวัดผลและประเมินผล

1. จากการตรวจผลงาน - ตรวจแบบฝึกกิจกรรมและคำถามในแต่ละศูนย์

แผนการสอน ครั้งที่ 2

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
เรื่อง พลังงานในระบบนิเวศ
ภาคเรียนที่ 2

ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2
จำนวน 3 ชั่วโมง
ปีการศึกษา 2548

สาระสำคัญ

เราสามารถจำแนกสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ โดยวิธีการหาอาหารเป็นเกณฑ์ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. ผู้ผลิต (Producer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เองจากสารอนินทรีย์ และพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยวิธีการสังเคราะห์ด้วยแสง สิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้ได้แก่ พืชสีเขียวและสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิด นับว่าสิ่งมีชีวิตในกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในระบบนิเวศ เพราะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญให้แก่สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น

2. ผู้บริโภค (Consumer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ต้องอาศัยพืชหรือสัตว์ด้วยกันเป็นอาหาร ได้แก่ สัตว์ทุกชนิด

3. ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ (Decomposer) ได้แก่ จุลินทรีย์ที่ย่อยสลายซากพืชซากสัตว์เป็นอาหาร ได้แก่ แบคทีเรีย เห็ด รา สิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้จะทำหน้าที่เปลี่ยนเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วให้กลับไปอยู่ในรูปของแร่ธาตุซึ่งเป็นสารอนินทรีย์อีกครั้งหนึ่งเพื่อให้พืชซึ่งเป็นผู้ผลิตสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโต

สิ่งมีชีวิตต่างๆที่มีความสัมพันธ์กันในแง่ของการกินอาหารนั้น จะมีการกินกันเป็นทอดๆ เช่น พืชเป็นอาหารของแมลง แมลงเป็นอาหารของกบ กบเป็นอาหารของงู งูเป็นอาหารของนก ลำดับของอาหารเช่นนี้ เรียกว่า โซ่อาหาร แต่จะมีโซ่อาหารที่โยงระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ อยู่เป็นจำนวนมากและประสานกันเป็นสายใย เรียกว่า สายใยอาหาร (Food Web)

ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เป็นโซ่อาหารและสายใยอาหารนี้ ทำให้สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดไม่แพร่พันธุ์มากเกินไปหรือลดจำนวนลงไปอย่างรวดเร็ว เพราะต่างก็ต้องอาศัยอาหารจากผู้ผลิตหรือผู้บริโภคในลำดับที่ต่ำกว่าซึ่งมีจำนวนจำกัด สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจึงมีปริมาณที่เหมาะสมสภาพเช่นนี้เรียกว่า สมดุลธรรมชาติ

การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

พลังงานที่ผู้บริโภคลำดับที่หนึ่งได้รับส่วนหนึ่งนำไปใช้ในการดำรงชีวิต เช่นการหายใจ การเคลื่อนไหว และนำไปสร้างเนื้อเยื่อเพื่อการเจริญเติบโต

แผนผังการถ่ายทอดพลังงาน

1. **พีระมิดแสดงจำนวน(Pyramid of Number)** เป็นพีระมิดที่แสดงจำนวนของสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับของห่วงโซ่อาหาร ใช้หน่วยเป็นต้นหรือตัวต่อหน่วยพื้นที่หรือปริมาตร
2. **พีระมิดแสดงน้ำหนัก(Pyramid of Biomass)** เป็นพีระมิดที่แสดงถึงปริมาณของสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นตอนของห่วงโซ่อาหาร ซึ่งอาจบอกปริมาณ น้ำหนักแห้ง(Dry Weight) หรือน้ำหนักสด(Wet Weight) ของสิ่งมีชีวิตก็ได้ ใช้หน่วยเป็นกรัมหรือกิโลกรัมต่อหน่วยพื้นที่หรือหน่วยปริมาตร
3. **พีระมิดแสดงพลังงาน(Pyramid of Energy)** เป็นพีระมิดที่แสดงถึงปริมาณอัตราการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหาร ใช้หน่วยเป็นพลังงานต่อหน่วยพื้นที่หรือปริมาตรต่อหน่วยเวลา เช่น กิโลแคลอรีต่อตารางเมตรต่อปี

พลังงานในระบบชีวภาพ

ในระบบนิเวศพบว่าแหล่งพลังงานที่ใหญ่ที่สุด ได้แก่ ดวงอาทิตย์ พืชจะใช้แสงอาทิตย์เป็นพลังงานในการสร้างอาหาร ดังนั้นพืชจึงจัดเป็นแหล่งอาหารอันดับแรกของสิ่งมีชีวิต อาหารที่พืชสร้างได้นั้นได้แก่ คาร์โบไฮเดรตและเก็บไว้ในส่วนของลำต้น ราก ใบ ดอก ผลและเมล็ด ในสร้างอาหารพืชนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนรูปและสะสมในรูปพลังงานเคมีซึ่งได้แก่ น้ำตาลกลูโคส และเมื่อเมื่อน้ำตาลแล้วจะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และพลังงานความร้อน

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อศึกษาจบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ ได้ ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลาย โซ่อาหาร สายใยอาหาร และดุลธรรมชาติ
2. จำแนกสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ โดยวิธีการหาอาหารเป็นเกณฑ์ได้
3. อภิปรายความสำคัญของการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศและพลังงานในระบบชีวภาพ

เนื้อหา

ลำดับต่างๆของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

เราสามารถจำแนกสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ โดยวิธีการหาอาหารเป็นเกณฑ์ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. ผู้ผลิต (Producer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เองจากสารอนินทรีย์ และพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยวิธีการสังเคราะห์ด้วยแสง สิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้ได้แก่ พืชสีเขียวและ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิด นับว่าสิ่งมีชีวิตในกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในระบบ นิเวศ เพราะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญให้แก่สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น

2. ผู้บริโภค (Consumer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ต้องอาศัย พืชหรือสัตว์ด้วยกันเป็นอาหาร ได้แก่ สัตว์ทุกชนิด ผู้บริโภคยังแบ่งได้อีกเป็น

2.1 ผู้บริโภคพืช (Herbivore) ได้แก่สัตว์ที่กินพืชเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว เช่น กระต่าย วัว ควาย หรือแมลงต่างๆ

2.2 ผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore) ได้แก่สัตว์ที่กินเนื้อสัตว์เป็นอาหารเพียงอย่างเดียว เช่น เสือ สิงโต

2.3 ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ (Omnivore) ได้แก่สัตว์ที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร เช่น คน ปลา หรือกบในขณะที่เป็นตัวอ่อนจะกินพืชเป็นอาหาร เมื่อโตเต็มวัยจึงกินสัตว์เป็นอาหาร เป็นต้น

2.4 ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ (Scavenger) ได้แก่ สัตว์ที่กินซากพืชซากสัตว์เป็นอาหาร เช่น แร้ง หนอน เป็นต้น

3. ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ (Decomposer) ได้แก่ จุลินทรีย์ที่ย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ เป็นอาหาร ได้แก่ แบคทีเรีย เห็ด รา สิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้จะทำหน้าที่เปลี่ยนเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตที่ ตายแล้วให้กลับไปอยู่ในรูปของแร่ธาตุซึ่งเป็นสารอนินทรีย์อีกครั้งหนึ่งเพื่อให้พืชซึ่งเป็นผู้ผลิต สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโต

สิ่งมีชีวิตต่างๆที่มีความสัมพันธ์กันในแง่ของการกินอาหารนั้น จะมีการกินกันเป็นทอดๆ เช่น พืชเป็นอาหารของแมลง แมลงเป็นอาหารของกบ กบเป็นอาหารของงู งูเป็นอาหารของนก ลำดับของอาหารเช่นนี้ เรียกว่า โซ่อาหาร (Food Chain) ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้

พืช → แมลง → กบ → งู → นก

จากแผนภาพเริ่มจากพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตอาหารจากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง แมลงกิน พืช จึงจัดเป็นผู้บริโภคลำดับที่หนึ่ง กบกินแมลงจึงเป็นผู้บริโภคลำดับที่สอง งูกินกบจึงเป็นผู้บริโภคลำดับที่สาม

และนกเป็นผู้บริโภคลำดับสูงสุด เมื่อผู้บริโภคตายลงก็จะเป็นอาหารของผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารต่อไป

เมื่อเราพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ จะพบว่าสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งมักเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด ดังนั้นเราจึงไม่พบโซ่อาหารเดี่ยวๆในธรรมชาติ แต่จะมีโซ่อาหารที่โยงระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ อยู่เป็นจำนวนมากและประสานกันเป็นสายใย เรียกว่า **สายใยอาหาร (Food Web)**

ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เป็นโซ่อาหารและสายใยอาหารนี้ ทำให้สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดไม่แพร่พันธุ์มากเกินไปหรือลดจำนวนลงไปอย่างรวดเร็ว เพราะต่างก็ต้องอาศัยอาหารจากผู้ผลิตหรือผู้บริโภคในลำดับที่ต่ำกว่าซึ่งมีจำนวนจำกัด สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจึงมีปริมาณที่เหมาะสมสภาพเช่นนี้เรียกว่า **สมดุลธรรมชาติ** แต่หากมีเหตุที่ทำให้สิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งเพิ่มหรือลดจำนวนอย่างรวดเร็วระบบนิเวศจะเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากโซ่อาหารและสายใยอาหารจะเปลี่ยนไปในที่สุดก็จะเสียสมดุลธรรมชาติ ก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบนิเวศได้ ตัวอย่างเช่น การระบาดของด้งแตนป่าทั้งกาเนื่องจากมนุษย์จับกบซึ่งเป็นศัตรูธรรมชาติของด้งแตนมาเป็นอาหารมากเกินไป หรือทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำที่มีพืช-สัตว์และจุลินทรีย์อาศัยอยู่ ทำให้จุลินทรีย์ต้องใช้ออกซิเจนในน้ำเพื่อการย่อยสลายขยะมากขึ้น จนมีออกซิเจนไม่เพียงพอที่พืชและสัตว์จะใช้ได้ เมื่อพืชและสัตว์ตาย จำนวนจุลินทรีย์ย่อยสลายก็เพิ่มมากขึ้น ทำให้น้ำเน่าเหม็น หรือการใช้ยาฆ่าแมลงศัตรูพืชมากเกินไป ทำให้สัตว์ที่กินแมลงนั้นขาดอาหาร มีผลให้สัตว์ที่กินแมลงนั้นขาดอาหาร มีผลให้ปริมาณของผู้บริโภคลำดับสูงขึ้นไปลดน้อยลงด้วย

การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศมีการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปยังสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง แหล่งพลังงานแหล่งแรกที่ให้พลังงานกับระบบนิเวศของโลกคือดวงอาทิตย์ ซึ่งจะให้พลังงานในรูปของแสงสว่างและการแผ่รังสีความร้อน พลังงานที่แผ่รังสีจากดวงอาทิตย์จะถูกนำมาใช้ในระบบนิเวศ เพื่อการสังเคราะห์ด้วยแสง

พลังงานที่ผู้ผลิตได้รับจากดวงอาทิตย์ และเปลี่ยนไปอยู่ในโมเลกุลของอาหารจะมีการถ่ายทอดไปตามขั้นของการกินอาหารในระบบนิเวศ คือ ผู้บริโภคจะได้รับพลังงานจากผู้ผลิต โดยกินกันเป็นทอดๆ ซึ่งถ้าถ่ายทอดเป็นแนวเดียวกันเรียกว่า **ห่วงโซ่อาหาร** แต่ถ้ามีการถ่ายทอดที่ซับซ้อนจะเรียกว่า **สายใยอาหาร** การถ่ายทอดพลังงานแก่กันเช่นนี้ จะเป็นความสัมพันธ์กันระหว่าง ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยอินทรีย์สารในระบบนิเวศ และนิยมแสดงรูปแบบการถ่ายทอดพลังงานโดยการเขียนเป็นแผนผัง ซึ่งเริ่มด้วยผู้ผลิตเสมอ จากนั้นเขียนลูกศรให้หัวลูกศรชี้ไปทางผู้บริโภคลำดับต่างๆ เพื่อแสดงทิศทางการถ่ายทอดพลังงาน ผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดพลังงาน

โดยการกินผู้ผลิตโดยตรงเรียกว่า ผู้บริโภคลำดับที่ 1 ซึ่งมักเป็นผู้บริโภคพืช หรือผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ ผู้ที่กินผู้บริโภคลำดับที่ 1 เรียกว่า ผู้บริโภคลำดับที่ 2 ซึ่งต้องเป็นผู้บริโภคสัตว์เท่านั้น

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศเป็นการถ่ายทอดพลังงานทิศทางเดียวไม่มีการถ่ายทอดกลับ และในการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศจากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภคลำดับต่างๆจนถึงผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร พลังงานจะมีค่าลดลงไปในแต่ละลำดับเรื่อยๆ เพราะพลังงานที่รับมา ได้ส่วนหนึ่งสิ่งมีชีวิตจะนำไปใช้ทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การหายใจ และบางส่วนจะถูกปล่อยออกนอกระบบในรูปของความร้อน จึงมีพลังงานบางส่วนเท่านั้นที่เหลือสะสมไว้เพื่อการถ่ายทอด ทำให้ลำดับในการถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร

ในแต่ละขั้นตอนของการถ่ายทอดพลังงาน จะมีการสูญเสียพลังงานไปประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคสามารถนำพลังงานที่รับมาได้เพียง 10 เปอร์เซ็นต์ไปสร้างเป็นเนื้อเยื่อต่างๆ ดังนั้น การถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตจะเป็นไปตามกฎ 10 เปอร์เซ็นต์ของลินด์แมน(Lindeman : 1973) ที่กล่าวว่าพลังงานที่ผ่านเข้าสู่ผู้ผลิต จะเคลื่อนย้ายไปยังผู้บริโภคลำดับถัดไปในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน อัตราพลังงานที่ผ่านเข้าแต่ละลำดับขั้นจะประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ของพลังงานที่ผ่านเข้ามาอีกประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ จะสูญเสียไปในรูปของพลังงานอื่นๆ เช่น ความร้อน การหายใจ ดังนั้นการกินน้อยครั้ง จะมีประสิทธิภาพในการเก็บพลังงานจากผู้ผลิตได้มาก

แผนผังการถ่ายทอดพลังงาน

เมื่อนำความสัมพันธ์ในแต่ละลำดับขั้นการบริโภค หรือการถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหารมาเขียนเป็นแผนผังโดยผู้ผลิตจะมีปริมาณมากที่สุดอยู่ตรงฐานพีระมิดและผู้บริโภคลำดับต่างๆจะมีปริมาณลดลงและอยู่ลำดับถัดขึ้นไปยังยอดพีระมิด ซึ่งพีระมิดอาหารแบ่งได้ 3 แบบ ดังนี้

1. **พีระมิดแสดงจำนวน(Pyramid of Number)** เป็นพีระมิดที่แสดงจำนวนของสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับของห่วงโซ่อาหาร ใช้หน่วยเป็นต้นหรือตัวต่อหน่วยพื้นที่หรือปริมาตร
2. **พีระมิดแสดงน้ำหนัก(Pyramid of Biomass)** เป็นพีระมิดที่แสดงถึงปริมาณของสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นตอนของห่วงโซ่อาหาร ซึ่งอาจบอกปริมาณ น้ำหนักแห้ง(Dry Weight) หรือน้ำหนักสด(Wet Weight) ของสิ่งมีชีวิตก็ได้ ใช้หน่วยเป็นกรัมหรือกิโลกรัมต่อหน่วยพื้นที่หรือหน่วยปริมาตร
3. **พีระมิดแสดงพลังงาน(Pyramid of Energy)** เป็นพีระมิดที่แสดงถึงปริมาณอัตราการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหาร ใช้หน่วยเป็นพลังงานต่อหน่วยพื้นที่หรือปริมาตรต่อหน่วยเวลา เช่น กิโลแคลอรีต่อตารางเมตรต่อปี

การถ่ายทอดพลังงานเป็นหัวใจสำคัญของระบบนิเวศ ในปัจจุบันการถ่ายทอดพลังงานโดยการกินกันเป็นทอดๆในห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารนอกจากจะมีการถ่ายทอดพลังงานและ

สารอาหารแล้ว ยังพบว่าการถ่ายทอดสารชนิดต่างๆที่เป็นประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิต เช่น การใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช สารเคมีกำจัดเชื้อรา โดยเฉพาะการใช้ คีโคที ซึ่งเป็นสารเคมีที่สลายตัวยาก มีความคงตัวสูง ทำลายระบบประสาทแมลง เนื่องจากมีโลหะหนักที่เป็นพิษ เช่น ตะกั่ว สารหนู การใช้คีโคทีกำจัดศัตรูพืช คีโคทีจะสะสมอยู่ในดิน พืชสามารถดูดเข้าไปสะสมในเนื้อเยื่อ แล้วถ่ายทอดไปยังสิ่งมีชีวิตอื่นๆตามห่วงโซ่อาหาร ทำให้สิ่งมีชีวิตในลำดับชั้นอาหารที่สูงกว่ามีความเข้มข้นของสารพิษอยู่มาก

ในเกือบทุกห่วงโซ่อาหาร มนุษย์จะเป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้าย ดังนั้นสารพิษต่างๆที่ตกค้างอยู่ในธรรมชาติจึงมีโอกาสสะสมในเนื้อเยื่อของมนุษย์ในปริมาณความเข้มข้นสูงกว่าสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ แต่ในบางกรณีของเสียหรือสารพิษที่สะสมอยู่อาจไม่สามารถถ่ายทอดถึงมนุษย์ได้ เพราะเกิดอันตรายต่อผู้บริโภคลำดับขั้นๆเสียก่อน ทำให้ห่วงโซ่

อาหารถูกทำลายลงก่อนถึงมนุษย์ เช่น ปลา หรือนก หรือสัตว์เลี้ยงได้รับสารพิษแล้วตายลงไปเป็นจำนวนมากมนุษย์จึงได้รับผลกระทบคือการขาดแคลนอาหารและส่งผลถึงเศรษฐกิจของครอบครัวด้วย ดังนั้น จึงควรมีการป้องกันและการจัดการเกี่ยวกับการกำจัดของเสียเหล่านั้นอย่างถูกต้องโดยเฉพาะแหล่งชุมชนที่อยู่อาศัยและจากกิจกรรมต่างๆของมนุษย์เช่น โรงแรม โรงงาน อุตสาหกรรม แหล่งเกษตรกรรม เป็นต้น ทำให้มีการปล่อยของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อมและสะสมอยู่ตามแหล่งน้ำ ดิน อากาศ และของเสียเหล่านี้ก็จะถ่ายทอดไปสู่ผู้ผลิต และผู้บริโภคลำดับต่างๆรวมทั้งมนุษย์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในห่วงโซ่อาหารด้วย

พลังงานในระบบชีวภาพ

ในระบบนิเวศพบว่าแหล่งพลังงานที่ใหญ่ที่สุด ได้แก่ ดวงอาทิตย์ พืชจะใช้แสงอาทิตย์เป็นพลังงานในการสร้างอาหาร ดังนั้นพืชจึงจัดเป็นแหล่งอาหารอันดับแรกของสิ่งมีชีวิต อาหารที่พืชสร้างได้นั้น ได้แก่ คาร์โบไฮเดรตและเก็บไว้ในส่วนของลำต้น ราก ใบ ดอก ผลและเมล็ด ในการสร้างอาหารพืชนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนรูปและสะสมในรูปพลังงานเคมีซึ่งได้แก่ น้ำตาลกลูโคส ซึ่งเป็นโมเลกุลหนึ่งของคาร์โบไฮเดรต และเมื่อเมื่อน้ำตาลแล้วจะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และพลังงานความร้อนออกมาจำนวนมาก

ในการทดลองเผา น้ำตาลกลูโคส 180 กรัม จะเกิดพลังงานความร้อน 686 กิโลแคลอรี พลังงานความร้อนจะเกิดขึ้นทันที แล้วถ่ายเทไปสู่สิ่งแวดล้อมจนหมดอย่างรวดเร็ว เมื่อสัตว์กินพืชและรับเอาคาร์โบไฮเดรตเข้าสู่ร่างกายการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรตในสิ่งมีชีวิตกระทำโดยกระบวนการหายใจ ซึ่งมีขั้นตอนที่ต่อเนื่อง และมีขั้นตอนการปล่อยพลังงานออกมาทีละน้อยเพื่อไม่ให้สิ่งมีชีวิตได้รับอันตราย และขณะเดียวกันก็จะเก็บสะสมพลังงานเอาไว้ใช้ในรูปของสารเคมีพลังงานสูง เช่น ATP (Adenosine Triphosphate) อะดีโนซีนไตรฟอสเฟต ซึ่งจัดเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในสิ่งมีชีวิต เนื่องจากกิจกรรมต่างๆของสิ่งมีชีวิต เช่น การหายใจ การขับถ่าย

การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ การลำเลียงอาหาร การทำงานของเส้นประสาท ล้วนแต่ใช้พลังงานแทบทั้งสิ้นกิจกรรมเหล่านี้เกิดขึ้นได้ เพราะได้พลังงานจากการเปลี่ยนรูปของสาร ATP นั่นเอง

ในการใช้พลังงานเมื่อใดที่ต้องการใช้ ATP จะสลายคายพลังงานออกมา ทำให้ระดับ ATP ในสิ่งมีชีวิตลดลง ซึ่งต่อมาก็จะสร้างให้คงเดิมตลอดเวลา ดังจะเห็นได้จากความอ่อนเพลียของร่างกายเมื่อออกกำลังกายมากๆ

นอกจากนี้ยังพบว่าพลังงานในสิ่งมีชีวิตยังมีการถ่ายทอดจากสิ่งไม่มีชีวิตที่เป็นซากอยู่ในรูปของสารอินทรีย์ เช่น พวกถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ พลังงานเคมีซึ่งเคมีเคยอยู่ในเนื้อเยื่อซากเหล่านี้ ก็ยังคงอยู่ในโมเลกุลของสารเชื้อเพลิง เมื่อเกิดการสันดาปก็จะปล่อยพลังงานความร้อนและพลังงานรูปอื่นๆ แล้วหมุนเวียนกลับคืนสู่ธรรมชาติอีก ซึ่งเรียกว่า วัฏจักรของสาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อ	หมายเหตุ
ขั้นนำ ครูให้นักศึกษาดูภาพสิ่งมีชีวิตและภาพห่วงโซ่อาหาร สายใยอาหารพร้อมทั้งสนทนากับนักศึกษา พร้อมทั้งถามคำถามเพื่อเป็นนำเข้าสู่บทเรียน ดังนี้ - ผู้ผลิต หมายถึงอะไร - ผู้บริโภคหมายถึงอะไร - โซ่อาหารหมายถึงอะไร - แหล่งพลังงานที่สำคัญสำหรับสิ่งมีชีวิตคืออะไร ขั้นสอน 1. ครูอธิบายก่อนเรียน โดยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักศึกษาทราบ พร้อมทั้งชี้แจงวิธีการเรียน โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ ดังนี้ 1.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน 1.2 ให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนเลือกหัวหน้ากลุ่ม มา 1 คน 1.3 ให้หัวหน้ากลุ่มและสมาชิกกลุ่มศึกษา แนวความคิดรวบยอดแนะนำการเรียนรู้ 1.4 ให้หัวหน้ากลุ่มนำสมาชิกเข้าศึกษาเนื้อหา เรื่องพลังงานในระบบนิเวศ และเรียนให้ครบทุก ศูนย์การเรียนรู้และทำกิจกรรมให้ครบทุกศูนย์การเรียนรู้เช่นกัน	- ภาพห่วงโซ่อาหาร - ภาพสายใยอาหาร - สไลด์แนวความคิด - สไลด์คำสั่ง - สไลด์เนื้อหา - บัตรกิจกรรม	ใช้เวลา ประมาณ 15 นาที ใช้เวลา ประมาณ 15 นาที

- ศูนย์การเรียนรู้

จากการตรวจผลงาน - ตรวจแบบฝึกกิจกรรมและคำถามในแต่ละศูนย์

จากการตรวจผลงาน

แผนการสอนครั้งที่ 3

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2

เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

จำนวน 3 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2548

สาระสำคัญ

1. สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในระบบหนึ่งๆ จะมีความสัมพันธ์ต่อกัน ทั้งในรูปแบบของการรวมกลุ่มเพื่อให้ลดอัตราการถูกล่าจากศัตรู การจัดระบบภายในกลุ่มและสร้างโอกาสในการผสมพันธุ์อยู่ได้ แต่ในบางกรณีการรวมกลุ่มมากเกินไปอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อกลุ่มได้ เช่น เกิดการแย่งชิง การขาดแคลนที่อยู่ เป็นต้น

2. นอกจากความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันแล้ว สิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ยังมีความสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ บางอย่างอยู่ร่วมกันแบบได้ประโยชน์ด้วยกันทั้งสองฝ่าย บางกรณีฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์แต่อีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ และบางกรณีฝ่ายหนึ่งอาจได้หรือเสียเปรียบโดยที่อีกฝ่ายหนึ่งไม่กระทบกระเทือนแต่อย่างใด ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทั้งระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน มีส่วนสำคัญในการรักษาสมดุลของชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศเอาไว้ได้

3. ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ (Biodiversity) หมายถึง ความแตกต่างในสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ จุลินทรีย์ในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างนี้ทำให้สิ่งมีชีวิตมีสภาพที่เหมาะสมกับแหล่งที่อยู่อาศัยในแต่ละท้องถิ่น

4. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ เป็นการแทนที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตหนึ่งเข้าแทนที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งมีสภาพและอิทธิพลของภูมิศาสตร์และภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญ เกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะคือ เป็นการแทนที่ที่เริ่มจากแหล่งที่ไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตมาก่อนเลยและเป็นการแทนที่จากแหล่งที่มีสิ่งมีชีวิตเจริญอยู่ก่อนแล้วและสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นถูกทำลายแล้วมีสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่เจริญขึ้นมาแทนที่

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อศึกษาจบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายและยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันได้
2. อธิบายและยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันในรูปแบบต่างๆ ได้
3. อธิบายความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศได้
4. บอกความแตกต่างของความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศได้

เนื้อหา

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (Intraspecific relationship)

ในระบบนิเวศธรรมชาติ เรามักสังเกตเห็นสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม หมู่ หรือฝูง เช่น ไชลองช้างในป่า นกบินเป็นฝูง หรือแม่แต่มังกรในรัง สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ต่างมีสิ่งกระตุ้นที่ก่อให้เกิดการรวมกลุ่มและเกิดความสัมพันธ์ ดังนี้

1. การรวมกลุ่มเพื่อลดอัตราการล่าของศัตรู หรือทำให้ศัตรูเกรงกลัวได้ เช่น กวางที่อยู่เป็นฝูงจะถูกล่าน้อยกว่ากวางที่อยู่ลำพัง
2. การจัดระบบภายในกลุ่ม เพื่อวัตถุประสงค์บางอย่าง เช่น ฝูงนกจะผลัดกันเป็นผู้นำเพื่อออกหาอาหาร ฝูงจะแบ่งหน้าที่อย่างชัดเจน ระหว่างนางพญา ฝูงตัวผู้และฝูงงาน หรือมคช่วยกันไล่เลียงอาหารจากแหล่งอาหารไกลๆมายังรังได้
3. การเพิ่มโอกาสในการผสมพันธุ์ การที่สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอยู่รวมกันมากๆทำให้มีโอกาสในการผสมพันธุ์ที่หลากหลายขึ้นเพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ได้
4. การรวมกลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ถ้าสมาชิกในกลุ่มมากเกินไป อาจเกิดผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตนั้นเองได้ เช่น เกิดการขาดแคลนที่อยู่และอาหาร จนเกิดภาวะของการแข่งขัน ทำให้อัตราการตายเพิ่มขึ้นได้

การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตมีการปรับตัวเพื่อให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป จึงจะมีชีวิตอยู่รอดและมีลูกหลานสืบเผ่าพันธุ์ต่อไปได้ แต่ถ้าไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ก็จะตายและสูญพันธุ์ได้เช่นกัน

การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต (Adaptation) แบ่งได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การปรับตัวด้านรูปร่างลักษณะ เป็นการปรับโครงสร้างของร่างกายให้เหมาะสมกับแหล่งที่อยู่เพื่อพรางตัวให้รอดพ้นจากการถูกล่า เพื่อการดำรงชีวิตหรือเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของอาหาร เช่น การปรับตัวของตั๊กแตนใบไม้ให้มีสีสันและรูปร่างเหมือนใบไม้ การปรับตัวของผีเสื้อให้มีปากเป็นหลอดยาวเพื่อใช้ดูดน้ำหวาน การปรับตัวของต้นกระบองเพชรโดยการเปลี่ยนใบเป็นหนาม เพื่อลดการสูญเสียน้ำ การปรับตัวของผักกระเฉดที่มีท่อนลมคล้ายลำเลี่ช่วยให้อยู่ในน้ำ เป็นต้น การปรับคังกล้าวเป็นการปรับตัวอย่างถาวร โดยมีอินเป็นตัวควบคุมและสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมไปสู่ลูกหลานได้ แต่สิ่งมีชีวิตบางชนิดจะมีการปรับตัวชั่วคราว เช่น การเปลี่ยนสีของกิ้งก่า จิ้งจก และตุ๊กแกให้กลมกลืนกับธรรมชาติ

2. การปรับตัวด้านสรีระ เป็นการปรับหน้าที่ในการทำงานหรือปรับกลไกการทำงานของอวัยวะภายในให้เหมาะสม เช่น การควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่โดยการขับเหงื่อออกมา

เพื่อเป็นการระบายความร้อน ในกรณีที่อุณหภูมิภายนอกสูงกว่าอุณหภูมิภายในร่างกายมาๆ การปรับตัวของสัตว์น้ำเต็มโดยการสร้างต่อเกลือเพื่อปรับความเข้มข้นของของเหลวในร่างกาย การปรับตัวของคนที่อาศัยอยู่ในระดับสูง โดยการสร้างเม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้น

3. การปรับตัวทางพฤติกรรม เป็นการปรับอุปนิสัยหรือกิจกรรมในการดำเนินชีวิตให้เหมาะสม เช่น การจำศีลของกบในฤดูหนาว การจำศีลของสัตว์ในทะเลทราย เพื่อหนีร้อน การออกหากินของสัตว์ในทะเลทรายเวลากลางคืน การอพยพชั่วคราวของนก และกวางบางชนิดในฤดูหนาว เป็นต้น

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน (Interspecific relationship)

สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศจะมีความสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ดังนี้

1. ภาวะการล่าเหยื่อ (Predation +/-) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด โดยที่ชนิดหนึ่งได้ประโยชน์เป็นผู้ล่า (Predator) อีกชนิดหนึ่งเสียประโยชน์เป็นเหยื่อ (Prey) สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดล้วนมีโอกาสเป็นทั้งผู้ล่าและเหยื่อ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ เช่น นกกินแมลง นกเป็นผู้ล่า ต่อมาถ้านกถูกแมวกิน นกก็กลายเป็นเหยื่อ ส่วนแมวก็เป็นผู้ล่า เป็นต้น ความสัมพันธ์ในลักษณะนี้ จำนวนของผู้ล่าและเหยื่อต่างก็มีอิทธิพลต่อกัน กล่าวคือ ถ้าผู้ล่ามีจำนวนมาก เหยื่อจะถูกจับเป็นอาหารมาก ต่อมาผู้ล่าจะเกิดภาวะขาดแคลนอาหาร ล้มตายลง จำนวนผู้ล่าลดลง เมื่อมีผู้ล่าน้อยลง เหยื่อก็จะเพิ่มมากขึ้น เมื่อมีอาหารเพิ่มมากขึ้น ผู้ล่าก็จะลดจำนวนมากขึ้นด้วย เป็นเช่นนี้เรื่อยไป ภาวะดังกล่าวเป็นการควบคุมขนาดของประชากร สิ่งมีชีวิตทั้งที่เป็นผู้ล่าและเหยื่อให้อยู่ในภาวะที่สมดุลกับสิ่งแวดล้อม

2. ภาวะมีปรสิต (Parasitism +/-) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด โดยชนิดหนึ่งเป็นฝ่ายได้ประโยชน์เรียกว่า ผู้อาศัย หรือ ปรสิต (Parasite) อีกชนิดหนึ่งเสียประโยชน์เรียกว่า ผู้ถูกอาศัยหรือ โฮสต์ (Host) โดยผู้อาศัยหรือปรสิตอาจอยู่ภายนอกหรือภายในร่างกายของผู้ถูกอาศัย และดูดกินสารอาหารจากผู้ถูกอาศัยโดยไม่ทำให้ผู้ถูกอาศัยถึงตายในทันทีแต่จะค่อยๆ เบียดเบียนจนผู้ถูกอาศัยอ่อนแอลงเรื่อยๆ จนอาจมีโรคแทรกซ้อนในที่สุด โดยทั่วไปปรสิตมักมีขนาดเล็กกว่าผู้ถูกอาศัย เราอาจจำแนกปรสิตออกเป็น 2 กลุ่มตามแหล่งที่อยู่ ได้เป็น

2.1 ปรสิตภายนอก (Ectoparasite) ได้แก่พวกที่อาศัยเกาะอยู่ภายนอกร่างกายของสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น เหาเป็นปรสิตของคน หมัดเป็นปรสิตของสุนัข เพลี้ยแป้งเป็นปรสิตของพืช กาฝากเป็นปรสิตของต้นไม้ใหญ่ เป็นต้น

2.2 ปรสิตภายใน (Endoparasite) ได้แก่พวกที่อาศัยอยู่ภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น พยาธิต่างๆรวมทั้งจุลินทรีย์ต่างๆที่ทำให้เกิดโรค เช่น แบคทีเรีย ไวรัส เป็นต้น

3. ภาวะเกื้อกูล (Commensalism +/0) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด โดยฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ แต่อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้และไม่เสียประโยชน์แต่อย่างใดตัวอย่างเช่น

- เหาฉลาม ซึ่งเป็นปลานชนิดหนึ่งจะมีอวัยวะใช้สำหรับเกาะปลาฉลามบริเวณใต้ลำตัว โดยไม่ได้ดูดกินเนื้อปลาฉลามเพียงแต่อาศัยเคลื่อนที่ไปกับปลาฉลามและกินอาหารเหลือจากปลาฉลาม จะเห็นว่าเหาฉลามได้ประโยชน์ในขณะที่ปลาฉลาม ไม่ได้ประโยชน์แต่ก็ไม่เสียประโยชน์อะไร
- ไส้เดือน หรือกล้วยไม้ที่เกาะบนเปลือกของต้นไม้ใหญ่ จะดูดความชื้นที่ผิวเปลือกไม้เท่านั้น รากไม่ได้ดูดกินอาหารจากพืช เพียงแต่ใช้พืชเป็นแหล่งที่อยู่ จึงได้ประโยชน์จากพืช แต่พืชก็ไม่เสียประโยชน์

4. การได้ประโยชน์ร่วมกัน (Protoocooperation +/+) เป็นความสัมพันธ์ที่สิ่งมีชีวิตทั้ง 2 ชนิด ต่างได้ประโยชน์จากการอยู่ร่วมกัน แต่เมื่อแยกจากกันก็สามารถดำรงชีวิตตามปกติได้ ตัวอย่างเช่น

- นกเอี้ยงบนหลังควาย โดยนกเอี้ยงได้ประโยชน์จากการกินเห็บบนหลังควายเป็นอาหาร ส่วนควายก็ได้เมื่อนกเอี้ยงช่วยกำจัดเห็บและส่งสัญญาณเมื่อมีอันตราย
- ผีเสื้อช่วยในการผสมเกสร ในขณะที่ผีเสื้อก็ได้น้ำหวานจากพืชเป็นอาหาร
- มดดำจะเลี้ยงเพลี้ยเอาไว้ โดยตัวเพลี้ยจะสะสมน้ำหวานให้มด ส่วนมดจะป้องกันศัตรูให้เพลี้ย

5. ภาวะพึ่งพา (Mutualism +/+) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด ที่ได้ประโยชน์จากการอยู่ร่วมกัน และจะแยกกันไม่ได้ หากแยกจากกันสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ตัวอย่างเช่น

- การที่ปลวกสามารถกินไม้ได้ เป็นเพราะภายในลำไส้ของมันมีสิ่งมีชีวิตพวกโปรโตซัว ชนิดหนึ่งอาศัยอยู่ และมีหน้าที่ในการย่อยเซลลูโลสจากเศษไม้ ทำให้ได้อาหารของทั้งปลวกและโปรโตซัว ถ้าไม่มีโปรโตซัวปลวกก็จะย่อยอาหารไม่ได้ และถ้าไม่มีปลวก โปรโตซัวก็จะขาดอาหารและที่อยู่ จึงเป็นการได้ประโยชน์ร่วมกัน และไม่สามารถแยกจากกัน
- ไส้เดือน เป็นสิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยสาหร่ายกับรากอยู่ร่วมกัน โดยสาหร่ายสร้างอาหารเองได้โดยอาศัยความชื้นจากราก ส่วนรากก็อาศัยอาหารที่สาหร่ายสร้างขึ้น

6. ภาวะมีการย่อยสลาย (Saprophytism +/0) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับซากของสิ่งมีชีวิต โดยทั่วไปได้แก่ พวกแบคทีเรีย เห็ด รา ที่ย่อยสลายอาหารโดยหลั่งน้ำย่อยออกมาย่อยซากสิ่งมีชีวิต แล้วดูดสารที่ได้จากการย่อยเข้าสู่ร่างกาย สิ่งมีชีวิตพวกนี้จัดเป็นผู้ย่อยสลาย (Decomposer)

7. ภาวะการแข่งขัน (Competition -/-) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด ที่อาจเป็นชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน แต่มีความต้องการสิ่งใดสิ่งหนึ่งเหมือนกัน และสิ่งที่ต้องการนี้มี

จำกัด เช่น ที่อยู่ อาหาร ทำให้เกิดการแข่งขันกัน ทำให้ต้องเสียประโยชน์ด้วยกันทั้งสองฝ่าย
ภาวะการแข่งขันในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันมักเกิดรุนแรงกว่าสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน

8. ภาวะการสร้างสารยับยั้งการเจริญ (Antibiosis 0/-) เป็นความสัมพันธ์ที่สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งหลั่งสารออกมายับยั้งการเจริญเติบโตของอีกชนิดหนึ่ง โดยที่ตัวมันไม่ได้หรือเสียประโยชน์ เช่น ราเพนนิซิลเลียมหลั่งสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย

9. Amensalism (0/-) เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่สิ่งมีชีวิตหนึ่งไปมีผลทำให้สิ่งมีชีวิตหนึ่งไม่เจริญ แต่ไม่มีการหลั่งสารออกมายับยั้ง เช่น ต้นไม้ใหญ่บังแสงต้นไม้เล็กทำให้ต้นไม้เล็กไม่เจริญ และต้นไม้ใหญ่ก็ไม่ได้เสียประโยชน์แต่อย่างใด

10. ภาวะเป็นกลาง (Neutralism 0/0) เป็นดำรงชีวิตที่สิ่งมีชีวิตทั้ง 2 ฝ่ายต่างไม่มีผลอะไรต่อกัน ต่างคนต่างอยู่โดยไม่ได้และเสียประโยชน์ระหว่างอยู่ร่วมกัน เช่น ในทุ่งหญ้ามีกระต่ายและนกฮูกอยู่ร่วมกัน ซึ่งทั้งคู่ไม่มีความสัมพันธ์กัน

ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ

ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ (Biological diversity) หมายถึง ความแตกต่างในสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ จุลินทรีย์ในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างนี้ทำให้สิ่งมีชีวิตมีสภาพที่เหมาะสมกับแหล่งที่อยู่อาศัยในแต่ละท้องถิ่น ความแตกต่างนี้แบ่งเป็น 3 แบบดังนี้

1. ความหลากหลายในระบบนิเวศ (Ecosystem Diversity) หมายถึง ความซับซ้อนหลากหลาย ความสมบูรณ์ของสภาพแวดล้อมของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีผลทำให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ดังนั้น โครงสร้างและสมบัติในระบบนิเวศ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้สิ่งมีชีวิตต่างๆ อยู่ร่วมกันอย่างสมดุล

2. ความหลากหลายทางพันธุกรรม (Genetic Diversity) หมายถึง ความแตกต่างทางพันธุกรรมหรือองค์ประกอบทางเคมีของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดซึ่งได้รับการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษความหลากหลายทางพันธุกรรมนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากในด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์เพื่อเพิ่มผลผลิต หรือเพื่อให้เกิดความทนทานต่อโรค เช่น การปรับปรุงพันธุ์ข้าว เป็นต้น

3. ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species Diversity) หมายถึง ความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่กระจายอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของโลก มนุษย์ได้พยายามตรวจสอบความหลากหลายทางด้านชนิดพันธุ์ เพื่อประโยชน์ต่อกิจกรรมของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม

ความหลากหลายทางชีวภาพที่กล่าวมานี้ จะคงที่ในระบบนิเวศที่มีความสมดุล แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงทางด้านจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่ง ก็จะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น

การเปลี่ยนแปลงแทนที่

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ (succession) เป็นการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตหนึ่งเข้าแทนที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งมีสภาพและอิทธิพลของภูมิศาสตร์และภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญ การเปลี่ยนแปลงนี้จะเกิดต่อเนื่องไปเรื่อยๆ จนในที่สุดจะถึงสังคมสุดท้ายที่ไม่เปลี่ยนแปลงอีกต่อไปเพราะสภาพแวดล้อมและกระบวนการดำรงชีวิตของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ในสภาพสมดุล

การเปลี่ยนแปลงแทนที่เกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

1. primary succession เป็นการแทนที่เริ่มจากแหล่งที่ไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตมาก่อนเลย เช่น การแทนที่บนกองทราย การแทนที่ภูเขาไฟระเบิดใหม่ๆ
2. secondary succession เป็นการแทนที่ที่เริ่มจากแหล่งที่มีสิ่งมีชีวิตเจริญอยู่ก่อนแล้วและสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ถูกทำลายไปอาจเป็นการกระทำของสภาพธรรมชาติหรือการกระทำของมนุษย์ก็ได้ แล้วเกิดมีสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่เจริญขึ้นมาแทน เช่น การถางป่าเพื่อการกสิกรรม

ปัจจัยที่ทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตเกิดการเปลี่ยนแปลง

1. ปัจจัยทางธรรมชาติ ประกอบด้วย

- 1.1 การเกิดไฟไหม้ป่า ทำให้ทุกสิ่งมีชีวิตถูกทำลายและเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นใหม่
- 1.2 การเกิดน้ำท่วมเป็นเวลานาน ทำให้สภาพความเป็นกรด – เบสของดินเปลี่ยนแปลงทำให้พืชกลุ่มใหม่ที่ชอบสภาพดินที่เกิดขึ้นใหม่ เจริญขึ้นมาแทนที่
- 1.3 ความเข้มของแสงที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากสภาพของพืชพรรณธรรมชาติเกิดการบังแสงซึ่งกันและกันก็มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบแทนที่ได้
- 1.4 จุลินทรีย์ในดินมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและการเปลี่ยนแปลงของสภาพดินทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ได้

2. ปัจจัยที่เกิดจากมนุษย์ เป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างทันทีทันใด คือ

- 2.1 การโค่นถางป่า เพื่อใช้ในการเพาะปลูกเพิ่มขึ้น
- 2.2 การทำลายป่า เพื่อนำไม้ไปใช้เป็นเชื้อเพลิง เช่น เผาถ่าน หุงต้มอาหาร
- 2.3 การโค่นต้นไม้เพื่อใช้ในการก่อสร้างต่างๆ
- 2.4 การทำลายป่าเพื่อสร้างเขื่อนกั้นน้ำและเก็บกักน้ำซึ่งต้องมีการทำลายป่าเหนือเขื่อนเป็นจำนวนมาก
- 2.5 การทำไร่เลื่อนลอยของพวกราวเขา เช่น การถากถางป่า ทำไร่ปลูกฝิ่น ทำให้ภูเขากลายเป็นภูเขาหัวล้าน
- 2.6 การทำลายป่าเพื่อเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจและทัศนอาจร เช่น สนามกอล์ฟ โรงแรมที่อุทยานแห่งชาติฯ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อ	หมายเหตุ
ขั้นนำ ครูสนทนากับนักศึกษาโดยชี้ให้เห็นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศ รวมถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น จากนั้นครูให้นักศึกษาดูรูปภาพสิ่งมีชีวิตสัตว์ป่าการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆป่าไม้พร้อมทั้งใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ดังนี้ - นักศึกษาคิดว่าสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตมากน้อยเพียงไร - นักศึกษาคิดว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตมีอะไรบ้าง และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นอย่างไร	- รูปภาพสิ่งมีชีวิต ป่าไม้ สัตว์ป่า	ใช้เวลา ประมาณ 15 นาที
ขั้นสอน 1. ครูอธิบายก่อนเรียน โดยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักศึกษาทราบ พร้อมทั้งชี้แจงวิธีการเรียนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ ดังนี้ 1.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คนโดยให้นักศึกษาเลือกกลุ่มเอง 1.2 ให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนเลือกหัวหน้ากลุ่มมา 1 คนพร้อมกับศึกษาคำสั่งในซองคำสั่งเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงเปิดไปยังของความคิดรวบยอด 1.3 ให้หัวหน้ากลุ่มและสมาชิกกลุ่มศึกษาแนวความคิดรวบยอดแนะนำการเรียนรู้เมื่ออ่านเสร็จแล้วให้เปิดของเนื้อหา		ใช้เวลา ประมาณ 20 นาที

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	หมายเหตุ
ขั้นสอน(ต่อ) 1.4 ให้หัวหน้ากลุ่มนำสมาชิกเข้าศึกษาเนื้อหาแต่ละศูนย์การเรียนรู้ เมื่อศึกษาเนื้อหาเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในช่องให้เรียบร้อยจึงเปิดของกิจกรรมของแต่ละศูนย์การเรียนรู้ต่อไป 1.5 ให้หัวหน้าศึกษาของกิจกรรมและอธิบายกิจกรรมให้สมาชิกทุกคนทราบจากนั้นปฏิบัติตามคำสั่งในกิจกรรมแต่ละศูนย์การเรียนรู้เมื่อปฏิบัติเก็บเอกสารกิจกรรมไว้ในช่องให้เรียบร้อยแล้วเปิดเฉลยกิจกรรมและคำถามจนครบทุกศูนย์การเรียนรู้ 1.6 หัวหน้ากลุ่มและสมาชิกทุกคนตรวจคำตอบจากของเฉลยกิจกรรมและคำถามจนครบทุกศูนย์การเรียนรู้ 1.7 เมื่อปฏิบัติกิจกรรมตามศูนย์การเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว โดยใช้เวลาศูนย์ละ 25 นาที ให้ทุกคนตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนโดยนำเฉพาะกระดาษคำตอบของนักศึกษาไปด้วยเท่านั้น 2. นักศึกษาแต่ละกลุ่มเข้าเรียนในศูนย์การเรียนรู้แต่ละศูนย์ ซึ่งมี 4 ศูนย์การเรียนรู้ คือ <u>ศูนย์ที่ 1</u> ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ <u>ศูนย์ที่ 2</u> ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน <u>ศูนย์ที่ 3</u> ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ <u>ศูนย์ที่ 4</u> การเปลี่ยนแปลงแทนที่	- ศูนย์การเรียนรู้ 4 ศูนย์การเรียนรู้	ใช้เวลาประมาณ 120 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อ	หมายเหตุ
ขั้นสรุป 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและความหลากหลายในระบบนิเวศ ดังนี้ - ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (Intraspecific relationship) ในระบบนิเวศธรรมชาติ เรามักสังเกตเห็นสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม หมู่ หรือฝูง เช่น ไก่ทอง ช้างในป่า นกบินเป็นฝูง หรือแม่แต่ผึ้งในรัง สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ต่างมีสิ่งกระตุ้นที่ก่อให้เกิดการรวมกลุ่มและสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่อาศัยอยู่รวมกันในระบบนิเวศจะมีความสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น ภาวะการล่าเหยื่อ ภาวะปรสิต ภาวะเกื้อกูล การได้ประโยชน์ร่วมกัน ภาวะพึ่งพา ภาวะการย่อยสลาย ภาวะการแข่งขัน ภาวะการสร้างสารยับยั้งการเจริญ เป็นต้น - ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ (Biological diversity) หมายถึง ความแตกต่างในสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ จุลินทรีย์ ในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างนี้ทำให้สิ่งมีชีวิตมีสภาพที่เหมาะสมกับแหล่งที่อยู่อาศัยในแต่ละท้องถิ่น ความแตกต่างนี้แบ่งเป็น 3 แบบ คือ 1.ความหลากหลายในระบบนิเวศ 2.ความหลากหลายทางพันธุกรรม 3. ความหลากหลายของชนิดพันธุ์		ใช้เวลา 25 นาที

การวัดผลและประเมินผล

1. จากการตรวจผลงาน - ตรวจสอบแบบฝึกกิจกรรมและคำถามในแต่ละศูนย์การเรียนรู้

แผนการสอนครั้งที่ 4

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ภาคเรียนที่ 2

ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2
จำนวน 3 ชั่วโมง
ปีการศึกษา 2548

สาระสำคัญ

ทรัพยากรธรรมชาติ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียน คือ ทรัพยากรธรรมชาติที่เราสามารถสร้างทดแทนขึ้นมาใหม่ ได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ ป่าไม้ สัตว์ป่า หากเรารู้จักใช้ทรัพยากรเหล่านี้อย่างถูกวิธีเราก็จะมีทรัพยากรเหล่านี้ไว้ใช้ได้ตลอดไปและไม่มีวันหมด

2. ทรัพยากรธรรมชาติสิ้นเปลือง คือ ทรัพยากรธรรมชาติที่เมื่อใช้แล้วหมดไปไม่สามารถจะสร้างขึ้นมาได้อีก ได้แก่ น้ำมัน แร่ธาตุ ถ่านหิน และทัศนียภาพธรรมชาติ

มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณ ในด้านคุณภาพมนุษย์ได้ใช้องค์ประกอบต่างๆในสภาวะแวดล้อมนั้น ส่วนในด้านปริมาณมนุษย์ได้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติแปรรูปให้เป็นปัจจัย 4 เพื่อการดำรงชีวิต เมื่อมีการนำมาใช้กันมากขึ้น ประกอบกับการขาดความรู้ ความเข้าใจ และขาดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เป็นผลให้ทรัพยากรต่างๆ ทั้งน้ำ ดิน อากาศ ป่าไม้ สัตว์ป่า ต้องเสื่อมสภาพลงและสูญสิ้นไปอย่างน่าเสียดาย

ทรัพยากรดิน (Soil)

ดิน หมายถึง วัตถุที่ปกคลุมเป็นชั้นบางๆ อยู่ด้านบนส่วนใหญ่ของเปลือกโลก

ส่วนประกอบของดิน

1. อินทรีย์วัตถุ ประกอบด้วยแร่ธาตุของหินที่ผุพังย่อยสลาย มีประมาณร้อยละ 45
2. อนินทรีย์สารวัตถุประกอบด้วยซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยผุพังทับถมรวมกันอยู่ในดินมีประมาณร้อยละ 5
3. น้ำ น้ำจะแทรกซึมอยู่ตามช่องว่างของเม็ดดิน อยู่ประมาณร้อยละ 25
4. อากาศ อากาศจะแทรกอยู่ตามช่องระหว่างอนุภาคของเม็ดดิน ซึ่งประกอบไปด้วยก๊าซต่างเช่น ก๊าซไนโตรเจน ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ มีรวมกันทั้งหมดประมาณร้อยละ 25

ชนิดของดิน

การแบ่งชนิดของดิน จะแบ่งตามอนุภาคของเม็ดดิน แบ่งได้ 3 ชนิดคือ

1. ดินทราย (Sand) เป็นดินที่มีเนื้อดินหยาบ หรือค่อนข้างหยาบ ทั้งนี้เพราะเนื้อดินมีปริมาณอนุภาคทรายมากระบายอากาศและน้ำได้ดี ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ไม่มีความเหนียว จึงมีความสามารถในการยึดจับธาตุอาหารได้น้อย

2. ดินเหนียว (Clay) เป็นดินที่มีเนื้อละเอียด เพราะมีอนุภาคของดินเหนียวอยู่มาก การระบายน้ำและอากาศไม่ดีความสามารถในการอุ้มน้ำดีเนื้อดินเมื่อเปียกน้ำจะมีความยืดหยุ่น ความสามารถในการยึดจับแร่ธาตุและสารอาหารมีมาก เพราะมีความเหนียวสูง

3. ดินร่วน (Loam) เป็นดินที่มีเนื้อค่อนข้างละเอียด ขนาดเม็ดดินเล็ก มีความเหนียวไม่มาก การระบายน้ำปานกลาง ความสามารถในการยึดจับธาตุอาหารดี เหมาะสมในการเพาะปลูก

ทรัพยากรน้ำ

น้ำ เป็นสารประกอบเกิดจากปฏิกิริยาเคมีรวมตัวของธาตุไฮโดรเจนกับธาตุออกซิเจนในอัตราส่วน 2 : 1 โดยปริมาตรหรือ 1 : 8 โดยน้ำหนัก มีสูตรทางเคมี H_2O

แหล่งน้ำที่สำคัญ

น้ำบนผิวโลกมีอยู่ประมาณสามในสี่ส่วนของพื้นที่ผิวโลกทั้งหมด ปริมาณน้ำที่มีมากที่สุดถึง 97 % เป็นน้ำเค็มในทะเลและมหาสมุทร ส่วนน้ำจืดนั้นมีประมาณ 3 % ในจำนวนนี้มี 2 % เป็นน้ำแข็งที่อยู่ขั้วโลก ส่วนจำนวน 1 % เป็นน้ำจืดที่มนุษย์ใช้ประโยชน์ซึ่งพบได้ทั้ง

น้ำผิวดิน (Surface Water) ได้แก่ น้ำนแม่ น้ำ ลำคลอง บึง หนอง ทะเลสาบ น้ำตก ซึ่งเป็นแหล่งน้ำดิบที่เป็นน้ำจืด

น้ำใต้ดิน (Ground Water) หมายถึง น้ำที่อยู่ใต้ดินทั้งหมด เกิดจากที่น้ำผิวดินหรือน้ำฝนไหลลงสู่ชั้นใต้ผิวดิน และดินดูดซับน้ำไว้จนอิ่มตัว หลังจากนั้นไหลต่อไปโดยผ่านชั้นหินและยังอยู่ในช่องว่างในชั้นหิน กลายเป็นน้ำบาดาล

หยาดน้ำฟ้า (Precipitation) จะอยู่ในรูปแบบต่างๆที่ตกจากฟ้า อาจเป็นน้ำแข็ง เช่น หิมะ ลูกเห็บ หรืออาจเป็นของเหลว เช่น ฝน น้ำค้าง อาจเป็นก๊าซ เช่น เมฆ หมอก

ทรัพยากรป่าไม้ (Forest)

ป่าไม้ หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่เป็นพืชอาศัยอยู่บนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์พอเพียงแก่การเจริญเติบโตของพืชเหล่านั้น รวมทั้งสิ่งไม่มีชีวิตที่เป็นส่วนประกอบของพื้นดินด้วย ได้แก่ แม่น้ำ ภูเขา ทิวทัศน์สวยงาม ซากพืช ซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยผุพังทับถมกันอยู่ในดิน ป่าไม้แต่ละแห่งจะมีความแตกต่างกัน เนื่องจากปัจจัยทางธรรมชาติทำให้เกิดป่าไม้ชนิดต่างๆแบ่งได้อย่าง

1. ป่าผลัดใบ(Deciduous Forest) ได้แก่ ป่าที่ต้นไม้ส่วนใหญ่จะทิ้งใบร่วงหมดในฤดูแล้ง เมื่อถึงฤดูฝนใบใหม่จึงผลิแตกออกมา
2. ป่าไม้ไม่ผลัดใบ(Evergreen Forest)

ได้แก่ ป่าที่มีต้นไม้ใบเขียวตลอดปี ไม่มีเวลาผลัดใบที่แน่นอน เมื่อใบแก่ร่วงออกไปใบใหม่ก็ผลิมาแทนอย่างต่อเนื่อง

ทรัพยากรแร่ธาตุ(Mineral)

แร่ธาตุ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป จัดเป็นอินทรีย์สารประเภทบริสุทธิ์อาจอยู่ในรูปของธาตุหรือสารประกอบที่เกิดจากกระบวนการทางฟิสิกส์ หรือทางเคมีธรรมชาติ บางชนิดเกิดการเย็นตัวของหินหนืด ที่ร้อนและหลอมเหลวภายใต้เปลือกโลก

ประเภทของแร่ธาตุ

1. **แร่โลหะ** คือ แร่ที่มีคุณสมบัติทางกายภาพ หลังจากผ่านกระบวนการแปรรูปแล้วจะมีน้ำหนักมาก มีความสำคัญและมีค่ามาก ลักษณะแข็งและเหนียวถูกความร้อนจะหลอมละลาย เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรม เช่น เหล็ก อะลูมิเนียม แมงกานีส โครเมียม ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี ฯลฯ

2. **แร่อโลหะ** คือ แร่ที่มีคุณสมบัติทางกายภาพตรงกันข้ามกับแร่โลหะ สามารถนำไปใช้ได้เลยมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจโลก สามารถจำแนกได้ตามประโยชน์การใช้สอยดังนี้

- แร่โลหะที่ใช้ในการก่อสร้าง ได้แก่ หิน กรวด ทราย ปูนขาว ยิปซัม และใยหิน
- แร่โลหะทำปุ๋ย ได้แก่ ไนเตรต
- แร่โลหะเคมี เป็นแร่ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการทำสารเคมีชนิดต่างๆ ได้แก่ กำมะถัน

เกลือ แคลไซด์

- แร่โลหะใช้ป้องกันความร้อน นำมาผลิตฉนวนป้องกันความร้อน ได้แก่ ยิปซัม ใยหิน และไมก้า

- แร่โลหะใช้ทำสี เป็นแร่ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการทำสี ได้แก่ ดินเหนียว แบไรต์
- แร่โลหะที่ใช้เป็นเครื่องประดับ ได้แก่ หิน ทราย หับทิม เพชร

3. **แร่เชื้อเพลิง** เป็นแร่ที่ให้พลังงานความร้อน นำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและชีวิตประจำวัน เช่น ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ

4. **แร่กัมมันตรังสี** เป็นแร่ที่ให้พลังงานเช่นเดียวกับเชื้อเพลิง และจะให้พลังงานสูงกว่าเชื้อเพลิง ใช้ประโยชน์ทางด้านโรงไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์ เช่น แร่ยูเรเนียม เรเดียม ทอเรียม ลิเทียม ฯลฯ

ทรัพยากรสัตว์ป่า(Wild Life)

สัตว์ป่า หมายถึง สัตว์ทุกชนิดทั้งสัตว์บก สัตว์น้ำ สัตว์ปีก แมลงหรือแมง ซึ่งโดยธรรมชาติย่อมเกิดและดำรงชีวิตอยู่ในป่าหรือน้ำ และให้ความหมายรวมถึงไข่ของสัตว์ป่าเหล่านั้น ทุกชนิดด้วย แต่ไม่ได้หมายรวมถึงสัตว์พาหนะที่จดทะเบียนทำตัวรูปพรรณตามกฎหมายว่าด้วยสัตว์พาหนะ และสัตว์พาหนะที่ได้จากการสืบพันธุ์ของสัตว์พาหนะ

ชนิดของสัตว์ป่า

1. สัตว์ป่าสงวน หมายถึง สัตว์ป่าที่หายาก หรือบางชนิดอาจสูญพันธุ์ไปแล้ว ห้ามล่าหรือมีไว้ในครอบครองโดยเด็ดขาด
2. สัตว์ป่าคุ้มครอง สามารถแบ่งได้ดังนี้
 - 2.1 สัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 1 หมายถึง สัตว์ป่าที่ตามปกติคนไม่ใช้เนื้อเป็นอาหารหรือไม่ล่าเพื่อการกีฬา หรือสัตว์ที่เป็นศัตรูพืช หรือขจัดสิ่งปฏิกูล หรือสัตว์ป่าที่ควรสงวนไว้ระดับความงามตามธรรมชาติ หรือสงวนไว้มิให้ลดจำนวนลง
 - 2.2 สัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 2 หมายถึง สัตว์ป่าตามปกติคนใช้เนื้อเป็นอาหารล่าเพื่อการกีฬา การล่าต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าหน้าที่ที่มีกำหนดเป็นฤดูกาล
 - 2.3 สัตว์ป่าไม่สงวนและคุ้มครอง หมายถึง สัตว์ป่าที่ไม่ปรากฏตามบัญชีท้ายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ พ.ศ. 2503 หรือไม่ปรากฏท้ายกฎกระทรวงฉบับที่ 14 และ 15 สัตว์ป่าเหล่านี้อนุญาตให้ล่าได้ตลอดเวลา แต่ต้องไม่ล่าในเขตหวงห้าม

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อศึกษาจบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายลักษณะและยกตัวอย่างทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียน และทรัพยากรธรรมชาติสิ้นเปลือง
2. ระบุสาเหตุของปัญหาผลกระทบต่างอันเกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติผิดวิธี พร้อมทั้งเสนอแนะวิธีแก้ไขปัญหา และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้
3. อภิปรายปัญหาผลกระทบทางน้ำ พร้อมทั้งเสนอแนะวิธีแก้ไขและการอนุรักษ์ได้
4. ระบุสาเหตุของปัญหาจากการใช้ดิน พร้อมทั้งเสนอแนะวิธีแก้ไขและการอนุรักษ์ไว้
5. บอกสาเหตุที่ป่าไม้ถูกทำลายสัตว์ป่าถูกทำลาย พร้อมทั้งเสนอแนะวิธีแก้ไขและการอนุรักษ์ไว้
6. มีความตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่ามากที่สุด

เนื้อหา

ทรัพยากรธรรมชาติ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียน คือ ทรัพยากรธรรมชาติที่เราสามารถสร้างทดแทนขึ้นมาใหม่ ได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ ป่าไม้ สัตว์ป่า หากเรารู้จักใช้ทรัพยากรเหล่านี้อย่างถูกวิธีเราก็จะมีทรัพยากรเหล่านี้ไว้ใช้ได้ตลอดไปและไม่มีวันหมด

2. ทรัพยากรธรรมชาติสิ้นเปลือง คือ ทรัพยากรธรรมชาติที่เมื่อใช้แล้วหมดไปไม่สามารถจะสร้างขึ้นมาได้อีก ได้แก่ น้ำมัน แร่ธาตุ ถ่านหิน และทัศนียภาพธรรมชาติ

จะเห็นได้ว่า ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ทั้งหมดนี้ หากเราไม่รู้จักใช้ให้ถูกวิธี ไม่ใช้ให้คุ้มค่า และไม่รู้จักวิธีอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไว้ เราก็อาจสูญเสียทรัพยากรต่างๆ เหล่านี้ไปได้ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรประเภทหมุนเวียนหรือสิ้นเปลือง

มนุษย์กับภาวะแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

มนุษย์เป็นองค์ประกอบหนึ่งในระบบนิเวศ ในการดำรงชีวิตประจำวัน มนุษย์มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่นๆ และองค์ประกอบเหล่านั้นก็มีความสัมพันธ์กันด้วยเช่นกัน เช่น การเคลื่อนที่ของสาร การเปลี่ยนแปลงพลังงาน และการถ่ายทอดพลังงาน ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจะเกี่ยวโยงกันอย่างเป็นระบบ มีความซับซ้อน

มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณ ในด้านคุณภาพมนุษย์ได้ใช้องค์ประกอบต่างๆ ในภาวะแวดล้อมนั้น ส่วนในด้านปริมาณมนุษย์ได้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติแปรรูปให้เป็นปัจจัย 4 เพื่อการดำรงชีวิต เมื่อมีการนำมาใช้กันมากขึ้น ประกอบกับการขาดความรู้ ความเข้าใจ และขาดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เป็นผลให้ทรัพยากรต่างๆ ทั้งน้ำ ดิน อากาศ ป่าไม้ สัตว์ป่า ต้องเสื่อมสภาพลงและสูญสิ้นไปอย่างน่าเสียดาย

การที่สภาวะแวดล้อมได้เกิดการเปลี่ยนแปลง และทรัพยากรธรรมชาติมีจำนวนลดลงนี้เนื่องมาจากสาเหตุ 2 ประการ คือ

1. การเพิ่มจำนวนประชากรและการขยายตัวทางเศรษฐกิจ การเพิ่มจำนวนประชากรทำให้ต้องขยายการใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยและใช้เป็นแหล่งทำกิน รวมทั้งการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการผลิตผลผลิตต่างๆ ให้มีจำนวนเพียงพอต่อการเพิ่มของประชากร

2. ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น การใช้สารเคมี การทำเหมืองแร่ การสร้างเขื่อน การอุตสาหกรรม

ทรัพยากรดิน (Soil)

ดิน หมายถึง วัตถุที่ปกคลุมเป็นชั้นบางๆ อยู่ด้านบนส่วนใหญ่ของเปลือกโลก

ดิน จัดเป็นทรัพยากรที่มีความสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่างโดยเฉพาะมนุษย์ อีกทั้งเป็นแหล่งปัจจัย 4 คือ ให้อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค นอกจากนี้ดินยังมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสัตว์และมนุษย์ดินจะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศภูมิประเทศและชนิดของเปลือกโลกที่ทำให้กำเนิดดิน ดินเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา นักปฐพีวิทยาได้กล่าวไว้ว่าความหนาของผิวดิน 1 เซนติเมตร ต้องใช้เวลาในการเกิดไม่ต่ำกว่า 100 ปี

ส่วนประกอบของดิน

1. อินทรีย์วัตถุ ประกอบด้วยแร่ธาตุของหินที่ผุพังย่อยสลาย มีประมาณร้อยละ 45
2. อนินทรีย์สารวัตถุประกอบด้วยซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยผุพังทับถมรวมกันอยู่ในดินมีประมาณร้อยละ 5
3. น้ำ น้ำจะแทรกซึมอยู่ตามช่องว่างของเม็ดดิน อยู่ประมาณร้อยละ 25
4. อากาศ อากาศจะแทรกอยู่ตามช่องระหว่างอนุภาคของเม็ดดิน ซึ่งประกอบไปด้วยก๊าซต่างเช่น ก๊าซไนโตรเจน ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ มีรวมกันทั้งหมดประมาณร้อยละ 25

ชนิดของดิน

การแบ่งชนิดของดิน จะแบ่งตามอนุภาคของเม็ดดิน แบ่งได้ 3 ชนิดคือ

1. ดินทราย (Sand) เป็นดินที่มีเนื้อดินหยาบ หรือค่อนข้างหยาบ ทั้งนี้เพราะเนื้อดินมีปริมาณอนุภาคทรายมาก ระบายอากาศและน้ำได้ดี ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำไม่มีความเหนียว จึงมีความสามารถในการยึดจับธาตุอาหารได้น้อย
2. ดินเหนียว (Clay) เป็นดินที่มีเนื้อละเอียด เพราะมีอนุภาคของดินเหนียวอยู่มาก การระบายน้ำและอากาศไม่ดีความสามารถในการอุ้มน้ำดีเนื้อดินเมื่อเปียกน้ำจะมีความยืดหยุ่น ความสามารถในการยึดจับแร่ธาตุและสารอาหารมีมาก เพราะมีความเหนียวสูง
3. ดินร่วน (Loam) เป็นดินที่มีเนื้อค่อนข้างละเอียด ขนาดเม็ดดินเล็ก มีความเหนียวไม่มาก การระบายน้ำปานกลาง ความสามารถในการยึดธาตุอาหารดี เหมาะสมในการเพาะปลูก

ประโยชน์ของดิน

ดินมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและมนุษย์ ดังนี้

1. เป็นแหล่งปัจจัย 4 ของมนุษย์ คือ ที่อยู่อาศัย อาหาร เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค
2. เป็นแหล่งอาหารของพืชเพราะในดินมีธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุที่จำเป็นต่อการ

เจริญเติบโตของพืช

3. เป็นแหล่งอาหารของสัตว์
4. เป็นที่หลบภัย และแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า
5. เป็นแหล่งกักเก็บน้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่พืชนำไปใช้เป็นอาหาร ถ้ามีน้ำมากก็จะซึมลงใต้ดิน

และแม่น้ำลำคลอง

การอนุรักษ์ทรัพยากรดิน

การอนุรักษ์ดิน หมายถึง การนำดินมาใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและคุ้มค่า และจัดการกับดินอย่างชาญฉลาด เช่น การเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์ ในขณะที่เดียวกันก็ทำนุบำรุงรักษาคุณภาพของดินให้มีความอุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ

วิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน สามารถได้ดังนี้

1. การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน ดินที่ใช้ปลูกพืชนานๆอาจทำให้สภาพดินเกิดความเสื่อมโทรมไป จึงจำเป็นที่จะเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินดังนี้

- การปลูกพืชหมุนเวียน
- การเพิ่มสารอินทรีย์ให้กับดิน เช่น การใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพ
- การคลุมดินโดยใช้อินทรีย์วัตถุ เช่น เศษใบไม้ เศษหญ้า

2. การป้องกันการพังทลายของหน้าดิน การพังทลายของหน้าดินมีสาเหตุหลายอย่าง เช่น จากลม จากน้ำ จากการตัดไม้ทำลายป่าของมนุษย์ การไถพรวนดินผิดวิธี ซึ่งสามารถป้องกันได้ดังนี้

- การปลูกต้นไม้ทดแทนและการสงวนรักษาป่าไม้
- ตามไหล่เขาที่มีความลาดเอียงควรปลูกพืชในแนวระดับ
- การปลูกพืชแบบขั้นบันไดตามไหล่เขา
- ปลูกพืชคลุมดิน และพืชอนุรักษ์ดิน เช่น พืชตระกูลถั่ว หญ้าแฝก
- ปลูกพืชในบริเวณที่ว่างเปล่า
- ไม่ไถพรวนหน้าดิน หรือพรวนดิน

3. ปรับปรุงคุณสมบัติของดิน

ดินเค็ม ควบคุมปริมาณการให้น้ำเกลือ ไม่ให้น้ำเกลือไหลสู่ไร่นา ปลุกพืชที่ทนความเค็ม เช่น หน่อไม้ฝรั่ง แคว้น จี๋เหล็ก มะขาม

ดินทราย ไม่ควรไถพรวน หรือให้น้อยที่สุด กำจัดวัชพืชรากก่อนเพาะปลูก และควรปลุกพืชตระกูลถั่ว

ดินเปรี้ยว เติมนูขาว หรือดินมาร์ล

ปัญหาจากการใช้ดิน

ปัญหาต่างๆเกี่ยวกับการใช้ดิน สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. ปัญหาจากธรรมชาติของดิน

- ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เกิดจากความเสื่อมโทรมของดิน
- ดินเค็ม เป็นดินที่มีเกลือละลายน้ำได้เป็นองค์ประกอบอยู่มากจนเป็นอันตรายต่อพืช
- ดินเปรี้ยว หรือดินกรดกำมะถัน เป็นดินที่มีสภาพเป็นกรดกำมะถันอยู่ในชั้นหน้าดิน ลักษณะมีน้ำขังและมีฟ้าสีเหลืองฟางขาว pH ต่ำ การระบายน้ำไม่ดี
- ดินอินทรีย์ เป็นดินที่มีอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่ในปริมาณมาก พบในบริเวณแหล่งน้ำท่วม

ขัง ซึ่งเรียกว่า ป่าพรุ

2. ปัญหาจากการใช้ดิน

- การกัดเซาะและพังทลายของดิน
- การใช้ดินผิดประเภท
- ความขัดแย้งในการใช้ดิน
- กรรมสิทธิ์ที่ดิน

3. ปัญหาดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ที่เต็มไปด้วยแร่ธาตุและสารอินทรีย์ จะเหมาะกับการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ได้ผลผลิตจำนวนมาก ปัจจุบันเกิดปัญหาดินขาดแคลนความอุดมสมบูรณ์ อันมีสาเหตุมาจาก

- การใช้ดินปลูกพืชชนิดเดียวกันซ้ำๆ
- การไถพรวนดินที่ผิดวิธี

4. ปัญหาการสะสมสารพิษในดิน ส่วนใหญ่เกิดจากการทำเกษตรกรรมที่มีการใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มผลผลิตการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยวิทยาศาสตร์หรือสารเคมีกำจัดพืชและสัตว์นอกจากนี้ยังมีสารกัมมันตรังสีต่างๆที่ใช้ทางการแพทย์ การเกษตรและการอุตสาหกรรม

5. ปัญหาขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ปัจจุบันมนุษย์ใช้ดินเป็นที่รองรับปริมาณขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลต่างๆอันได้แก่ เศษอาหาร ซากพืช ซากสัตว์ ขยะต่างๆ เช่น เศษโลหะ กระป๋อง ถุงพลาสติก

ทรัพยากรน้ำ

น้ำ เป็นสารประกอบเกิดจากปฏิกิริยาเคมีรวมตัวของธาตุไฮโดรเจนกับธาตุออกซิเจนในอัตราส่วน 2 : 1 โดยปริมาตรหรือ 1 : 8 โดยน้ำหนัก มีสูตรทางเคมี H_2O

ประโยชน์ของน้ำ

น้ำเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต และมนุษย์ ดังนี้

1. ใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค น้ำจืดที่สะอาดมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตและมนุษย์
2. ใช้เพื่อการชลประทาน เพื่อให้ได้พืชผลในการบริโภคของประชากร
3. ใช้เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า มนุษย์ใช้ประโยชน์จากน้ำตกจากที่สูงมาผลิตกระแสไฟฟ้า
4. ใช้เพื่อการอุตสาหกรรม ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ
5. ใช้ในการคมนาคมขนส่ง ได้แก่ การขนส่งสินค้า
6. เป็นแหล่งนันทนาการ เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

แหล่งน้ำที่สำคัญ

น้ำบนผิวโลกมีอยู่ประมาณสามในสี่ส่วนของพื้นที่ผิวโลกทั้งหมด ปริมาณน้ำที่มีมากที่สุดถึง 97 % เป็นน้ำเค็มในทะเลและมหาสมุทร ส่วนน้ำจืดนั้นมีประมาณ 3 % ในจำนวนนี้มี 2 % เป็นน้ำแข็งที่อยู่ขั้วโลก ส่วนจำนวน 1 % เป็นน้ำจืดที่มนุษย์ใช้ประโยชน์ซึ่งพบได้ทั้ง

น้ำผิวดิน (Surface Water) ได้แก่ น้ำในแม่น้ำ ลำคลอง บึง หนอง ทะเลสาบ น้ำตก ซึ่งเป็นแหล่งน้ำดิบที่เป็นน้ำจืด

น้ำใต้ดิน (Ground Water) หมายถึง น้ำที่อยู่ใต้ดินทั้งหมด เกิดจากที่น้ำผิวดินหรือน้ำฝนไหลลงสู่ชั้นใต้ผิวดิน และดินดูดซับน้ำไว้จนอิ่มตัว หลังจากนั้นไหลต่อไปโดยผ่านชั้นหินและขังอยู่ในช่องว่างในชั้นหิน กลายเป็นน้ำบาดาล

หยาดน้ำฟ้า (Precipitation) จะอยู่ในรูปแบบต่างๆที่ตกจากฟ้า อาจเป็นน้ำแข็ง เช่น หิมะ ลูกเห็บ หรืออาจเป็นของเหลว เช่น ฝน น้ำค้าง อาจเป็นก๊าซ เช่น หมอก

ปัญหาในการใช้น้ำ

ในปัจจุบันถึงแม้ว่าน้ำยังมีปริมาณมากมายในที่ต่างๆ ที่เพียงพอแก่ความต้องการในอนาคตการใช้น้ำต้องเกิดปัญหาต่างๆตามมา ซึ่งสามารถแยกได้ดังนี้

1.การเพิ่มปริมาณของการใช้น้ำการใช้น้ำเพื่อบริโภคในปัจจุบันเพิ่มมากขึ้นประมาณ 30-40%ในส่วนของการผลิตอาหารขึ้นกับการชลประทาน คาดว่าในอีก15-20ปี การชลประทานจะขยายตัวเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ของพื้นที่ในปัจจุบัน เพื่อใช้ผลิตอาหารให้เพียงพอต่อการเพิ่มจำนวนประชากร

2.ปริมาณการกระจายน้ำในส่วนต่างๆของพื้นที่ไม่เท่าเทียมกันปัจจุบันเราพบว่าบางพื้นที่ของโลกมีฝนตกหนักจนทำให้เกิดน้ำท่วมเกิดความเสียหายตามมาในบางพื้นที่ที่มีความแห้งแล้งขาดแคลนน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกพืช และการอุปโภคบริโภค

3.การเพิ่มมลภาวะในน้ำ ปัจจุบันแม่น้ำ ถ้าคลองส่วนหนึ่งเกิดการเน่าเสีย ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดมลภาวะต่างๆตามมามากมาย เช่น เกิดโรคระบาด ทั้งนี้สาเหตุเนื่องมาจาก การใช้น้ำในการเกษตรกรรม ยาฆ่าแมลงต่างๆ น้ำเสียจากโรงงาน อาคาร บ้านเรือน

การอนุรักษ์และการจัดการแก้ปัญหาการใช้น้ำ

1.การประหยัดการใช้น้ำ ภาครัฐ และภาคเอกชน ตลอดจนประชาชนทั่วไปควรช่วยกันใช้น้ำอย่างประหยัดไม่ให้สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์

2.การสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำ นอกจากใช้ในการเกษตรและผลิตกระแสไฟฟ้าแล้ว ยังช่วยลดและป้องกันการชะล้างหน้าดินที่สมบูรณ์ และใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยว และพักผ่อนได้ด้วย

3.การวางท่อระบายน้ำจากบ้านเรือนป้องกันไม่ให้น้ำเสียและสกปรกไหลลงสู่แม่น้ำลำคลอง

4.การนำน้ำเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ปัจจุบันกิจการต่างๆ ได้รู้จักวิธีการนำเอาน้ำทิ้งจากการใช้มาทำให้สะอาดแล้วนำกลับมาใช้กันอย่างมาก

5.การหาแหล่งน้ำใหม่

6.การทำฝนเทียม ทำโดยการนำเอาสารเคมีไปโปรยในอากาศ เพื่อทำให้ฝนตกในบริเวณที่ขาดน้ำ

7.การส่งน้ำไปยังบริเวณที่แห้งแล้ง โดยวิธีการต่างๆ เช่น การชลประทาน คลองส่งน้ำ

8.การทำน้ำจืดจะใช้ทำในบางประเทศที่ขาดแคลนน้ำ เช่นในประเทศซาอุดีอาระเบียทำน้ำทะเลให้จืดลง สำหรับใช้อุปโภคบริโภค

9.กำหนดปริมาณการใช้น้ำได้ดินในบางพื้นที่ในกรุงเทพมหานครมีการใช้ปริมาณน้ำบาดาลมาก เป็นผลทำให้พื้นที่บางส่วนทรุดตัวลง จึงควรมีการกำหนดปริมาณการใช้น้ำบาดาลขึ้น

ทรัพยากรสัตว์ป่า(Wild Life)

สัตว์ป่า หมายถึง สัตว์ทุกชนิดทั้งสัตว์บก สัตว์น้ำ สัตว์ปีก แมลงหรือแมง ซึ่งโดยธรรมชาติย่อมเกิดและดำรงชีวิตอยู่ในป่าหรือในน้ำ และให้ความหมายรวมถึงไข่ของสัตว์ป่าเหล่านั้น ทุกชนิดด้วย แต่ไม่ได้หมายรวมถึงสัตว์พาหนะที่จดทะเบียนทำตัวรูปพรรณตามกฎหมายว่าด้วยสัตว์พาหนะ และสัตว์พาหนะที่ได้จากการสืบพันธุ์ของสัตว์พาหนะ

ชนิดของสัตว์ป่า

ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2503 จำแนกสัตว์ป่าออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ สัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง และสัตว์ป่าไม่สงวนและคุ้มครอง

1. สัตว์ป่าสงวน หมายถึง สัตว์ป่าที่หายาก หรือบางชนิดอาจสูญพันธุ์ไปแล้ว ห้ามล่าหรือมีไว้ในครอบครองโดยเด็ดขาด ปัจจุบันกำหนดไว้ 15 ชนิด ได้แก่ แรด กระซู่ กูปรี ควายป่า เลียงผา ละอง สมัน กวางผา นกเงือกไฟสีรินธร นกแต้วแร้วท้องดำ นกกระเรียน แมวลายหินอ่อน สมเสร็จ เก้งหม้อ พะยูง ทั้ง 15 ชนิดนี้ห้ามล่าโดยเด็ดขาด เว้นแต่ทำเพื่อการศึกษาหรือเพื่อกิจการของสวนสัตว์สาธารณะโดยต้องขออนุญาตจากกรมป่าไม้ นอกจากนี้ยังห้ามมีซากไว้ในครอบครองเว้นแต่ได้รับอนุญาตจากทางราชการ

2. สัตว์ป่าคุ้มครอง สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.1 สัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 1 หมายถึง สัตว์ป่าที่ตามปกติคนไม่ใช้เป็นอาหารหรือไม่ล่าเพื่อการกีฬาหรือสัตว์ที่เป็นศัตรูพืชหรือขจัดสิ่งปฏิกูล หรือสัตว์ป่าที่ควรสงวนไว้ประดับความงามตามธรรมชาติ หรือสงวนไว้มิให้ลดจำนวนลง มีทั้งหมด 166 รายการ เช่น ชะนีทุกชนิด ลิงทุกชนิด ค่างชนิด ชะมด แมวคำ เสือปลา ฯลฯ และสัตว์ต่างๆอีก 130 ชนิด เช่น นกกอก นกเงือก นกขุนทอง ไก่ฟ้า สัตว์พวกนี้ห้ามล่า เว้นแต่ได้รับอนุญาต

2.2 สัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 2 หมายถึง สัตว์ป่าตามปกติคนใช้เนื้อเป็นอาหารล่าเพื่อการกีฬา การล่าต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าหน้าที่ที่มีกำหนดเป็นฤดูกาล เช่น กระตัง กวางแดง กวาง เก้ง เสือดำ เสือโคร่ง หมึกควาย ฯลฯ

2.3 สัตว์ป่าไม่สงวนและคุ้มครองหมายถึง สัตว์ป่าที่ไม่ปรากฏตามบัญชีท้ายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ พ.ศ. 2503 หรือไม่ปรากฏทำกฎกระทรวงฉบับที่ 14 และ 15 สัตว์ป่าเหล่านี้อนุญาตให้ล่าได้ตลอดเวลา แต่ต้องไม่ล่าในเขตหวงห้าม เช่น อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และเขตห้ามล่า ได้แก่ งูเห่า หนู หมูป่า ค้างคาว แะ ตะกวด

สาเหตุการที่สัตว์ถูกทำลาย

ปัจจุบันสัตว์ป่ามีจำนวนลดลงเป็นจำนวนมาก บางชนิดอาจถึงกับสูญพันธุ์ ทั้งนี้มีสาเหตุดังต่อไปนี้

1. การกระทำของมนุษย์ มนุษย์เป็นสาเหตุอันดับหนึ่งที่ทำให้สัตว์ป่าลดลง ดังนี้
 - การล่าสัตว์มาเป็นอาหาร
 - การล่าเพื่อความสนุกสนาน เช่น ล่าเพื่อกีฬา ล่าเป็นอาชีพ
 - การล่าเพื่อต้องการอวัยวะต่างๆของสัตว์ป่ามาเป็นเครื่องประดับ หรือเชื่อว่าอวัยวะของ

สัตว์บางชนิดเป็นยา เช่น เชา นอ งา ดี หันง ฯลฯ

- การล่าในฤดูผสมพันธุ์ของสัตว์ป่า ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้หมดโอกาสในการขยายพันธุ์
 - การบุกรุกที่อยู่อาศัย เช่น การทำลายป่า เพื่อก่อสร้างอาคารบ้านเรือน และที่ทำกิน
2. จากภัยธรรมชาติ เช่น ดินถล่ม น้ำท่วม การระเบิดของภูเขาไฟ
 3. รูปร่างของสัตว์ป่าที่ทำให้ตนเองถูกล่า เช่น อวัยวะที่สวยงาม ได้แก่ กวาง กูปรี แรด
 4. เกิดจากการขาดแคลนอาหาร ที่อยู่อาศัย เช่น ในฤดูแล้ง อากาศร้อนเกิดความแห้งแล้ง

และขาดแคลนอาหาร ลักษณะป่าอันเป็นที่อยู่เกิดการเปลี่ยนแปลง

5. การให้ลูกในปริมาณที่น้อย สัตว์ป่าส่วนใหญ่จะตกลูกครั้งละ 1 ตัว ระยะเวลาในการตั้งท้องต่างกัน บางชนิดใช้เวลา 4 – 5 ปี

หลักการจัดการและอนุรักษ์สัตว์ป่า

1. การอนุรักษ์ เช่น แหล่งที่อยู่อาศัยต่างๆ แหล่งน้ำ แหล่งอาหาร เพื่อให้เป็นประโยชน์กับสัตว์ป่ามากที่สุด สามารถทำได้โดย การปลูกพืชขึ้นใหม่เพื่อทดแทน และเพิ่มปริมาณ ทำนุบำรุงแหล่งน้ำ การป้องกันไฟป่า

2. การป้องกัน รัฐออกกฎหมายคุ้มครองสัตว์ป่า ทำการปราบปรามและป้องกันไม่ให้มีผู้ทำผิดตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดตั้งสมาคม ตลอดจนชมรมต่างๆที่เกี่ยวกับสัตว์ป่า

3. การใช้ประโยชน์จากสัตว์ป่า ตามหลักการอนุรักษ์จะไม่ได้ส่งเสริมให้รักษาทรัพยากรนั้นๆไว้อย่างเดียว สัตว์ป่าเป็นสิ่งมีชีวิตอาจมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วหรือลดจำนวนลง ดังนั้นจึงอาจให้มีการล่าเพื่อลด และเพิ่มจำนวนประชากรให้เกิดความสมดุลในระบบนิเวศ

4. การค้นคว้า และวิจัยทางวิชาการ เป็นประโยชน์ในด้านการจัดการเพื่อให้สัตว์ป่ามีปริมาณที่สมดุลกับที่อยู่อาศัย และอาหาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อ	หมายเหตุ
ขั้นนำ ครูสนทนากับนักศึกษา เกี่ยวกับความสำคัญ ของทรัพยากรธรรมชาติพร้อมทั้งถามคำถามเพื่อ เป็นนำเข้าสู่บทเรียน ดังนี้ - ทรัพยากรธรรมชาติหมายถึงอะไร - มนุษย์เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง - ยกตัวอย่างมลภาวะที่เป็นพิษในสังคมปัจจุบัน		ใช้เวลา ประมาณ 15 นาที
ขั้นสอน 1. ครูอธิบายก่อนเรียน โดยแจ้งจุดประสงค์การ เรียนรู้ให้นักศึกษาทราบ พร้อมทั้งชี้แจงวิธีการ เรียนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ ดังนี้ 1.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่ม ละ 4 - 5 คนโดยให้นักศึกษาเลือกกลุ่มเอง 1.2 ให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนเลือกหัวหน้ากลุ่ม มา 1 คนพร้อมกับศึกษาคำสั่งในช่องคำสั่งเมื่อ เสร็จเรียบร้อยแล้วจึงเปิดไปยังช่องความคิดรวบยอด 1.3 ให้สมาชิกกลุ่มศึกษาแนวความคิดรวบยอด แนะนำการเรียนรู้เมื่ออ่านเสร็จแล้วให้ศึกษาเนื้อหา จากมุมวิชาการ	-ช่องคำสั่ง -ช่องแนวความคิดรวบยอด -มุมวิชาการ	ใช้เวลา ประมาณ 20 นาที

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	หมายเหตุ
ชั้นสอน(ต่อ) 1.4 สมาชิกกลุ่มศึกษาเนื้อหา เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เมื่อเสร็จ เรียบร้อยแล้วทำกิจกรรมในแต่ละศูนย์ 1.5 เมื่อปฏิบัติกิจกรรมตามศูนย์การเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว โดยใช้เวลาศูนย์ละ 20 นาที ให้ทุกคน ตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนโดยนำเฉพาะกระดาษ คำตอบของนักศึกษาไปด้วยเท่านั้น 2. นักศึกษาแต่ละกลุ่มเข้าเรียนในศูนย์การเรียนรู้ แต่ละศูนย์ ซึ่งมี 6 ศูนย์การเรียนรู้ คือ <u>ศูนย์ที่ 1</u> มนุษย์กับสภาวะแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ <u>ศูนย์ที่ 2</u> ทรัพยากรดิน <u>ศูนย์ที่ 3</u> ทรัพยากรน้ำ <u>ศูนย์ที่ 4</u> ทรัพยากรป่าไม้ <u>ศูนย์ที่ 5</u> ทรัพยากรแร่ธาตุ <u>ศูนย์ที่ 6</u> ทรัพยากรสัตว์ป่า	- ศูนย์การเรียนรู้ทั้ง 6 ศูนย์ - บทความ - เทปบันทึกเสียง - สมุดภาพ	ใช้เวลา ประมาณ 120 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อ	หมายเหตุ
ขั้นสรุป 1. ครูและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนี้ ทรัพยากรธรรมชาติ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ 1.ทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียน คือ ทรัพยากรธรรมชาติที่เราสามารถสร้างทดแทนขึ้นมาใหม่ ได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ ป่าไม้ สัตว์ป่า หากเรารู้จักใช้ทรัพยากรเหล่านี้อย่างถูกวิธีเราก็จะมีทรัพยากรเหล่านี้ไว้ใช้ได้ตลอดไปและไม่มีวันหมด 2. ทรัพยากรธรรมชาติสิ้นเปลือง คือ ทรัพยากรธรรมชาติที่เมื่อใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถจะสร้างขึ้นมาได้อีก ได้แก่ น้ำมัน แร่ธาตุ ถ่านหิน และทัศนียภาพธรรมชาติ ทรัพยากรดิน ดินเป็นแหล่งสำหรับการเจริญเติบโตของพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตในระบบโซ่อาหาร และเป็นแหล่งในการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตนอกจากนี้ดินยังเป็นแหล่งแร่ธาตุที่สำคัญอีกด้วยมนุษย์ใช้ดินเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย กิจกรรมบางอย่างเป็นการใช้ดินอย่างไม่ถูกต้อง ทำให้ดินต้องสูญเสียความสมบูรณ์ไป เช่น การขุดหน้าดินไปขาย รวมทั้งการเกิดการพังทลายของดิน นอกจากนี้ยังมีการทิ้งของเหลือใช้ การฉีดยา สารเคมี ผลตกค้างจากกัมมันตรังสี การใช้ปุ๋ยเคมีเป็นผลให้ดินเสียและทำลายสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ		ใช้เวลา 25 นาที

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	หมายเหตุ
ขั้นสรุป ทรัพยากรน้ำ น้ำบนผิวโลกมีอยู่ประมาณสามในสี่ ส่วนของพื้นที่ผิวโลกทั้งหมด ปริมาณน้ำที่มีมากที่สุดถึง 97 % เป็นน้ำเค็มในทะเลและมหาสมุทร ส่วนน้ำจืดนั้นมีประมาณ 3 % ในจำนวนนี้มี 2 % เป็นน้ำแข็งที่อยู่ขั้วโลก ส่วนจำนวน 1 % เป็นน้ำจืดที่มนุษย์ใช้ประโยชน์ ทรัพยากรป่าไม้ป่าไม้นับเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ทรงคุณค่ายิ่ง มนุษย์ใช้ประโยชน์จากป่าไม้เป็นที่มาแห่งปัจจัยสี่ ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัยและยารักษาโรค ป่าไม้เป็นแหล่งกำเนิดต้นน้ำลำธารทั้งหลาย เนื่องจากมีป่าทำให้มีความชุ่มชื้นและมีฝน เมื่อฝนตกลงมาต้นไม้ในป่าก็เป็นตัวดูดซับน้ำลงสู่ดินกลายเป็นน้ำใต้ดินและน้ำบาดาลในที่สุดที่เหลือก็จะไหลลงสู่แหล่งน้ำ ประการต่อมาป่าไม้แหล่งผลิตก๊าซออกซิเจนที่สำคัญของโลกทำให้บริเวณที่มีป่ามีอากาศบริสุทธิ์สำหรับสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย ป่าไม้จึงเป็นที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตนานาชนิด นอกจากนี้ป่าไม้ยังเป็นบริเวณที่มีทัศนียภาพงดงามตามธรรมชาติเหมาะสำหรับเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจอีกด้วย ทรัพยากรแร่ธาตุแร่ธาตุ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป จัดเป็นอินทรีย์สารประเภทบริสุทธิ์อาจอยู่ในรูปของธาตุหรือสารประกอบที่เกิดจากกระบวนการทางฟิสิกส์ หรือทางเคมีตามธรรมชาติ บางชนิดเกิดการเย็นตัวของหินหนืด ที่ร้อนและหลอมเหลวภายใต้เปลือกโลก		

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อ	หมายเหตุ
ขั้นสรุป(ต่อ) ทรัพยากรสัตว์ป่า สัตว์ป่า หมายถึง สัตว์ทุกชนิด ทั้งสัตว์บก สัตว์น้ำ สัตว์ปีก แมลงหรือแมง ซึ่ง โดยธรรมชาติย่อมเกิดและดำรงชีวิตอยู่ในป่าหรือ ในน้ำ และให้ความหมายรวมถึงไข่ของสัตว์ป่า เหล่านั้น ทุกชนิดด้วย แต่ไม่ได้หมายรวมถึงสัตว์ พานะที่จดทะเบียนทำตัวรูปพรรณตามกฎหมาย ว่าด้วยสัตว์พาหนะ และสัตว์พาหนะที่ได้จากการ สืบพันธุ์ของสัตว์พาหนะ		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การวัดผลและประเมินผล

จากการตรวจผลงาน - ตรวจแบบฝึกกิจกรรมและคำถามในแต่ละศูนย์

All rights reserved

ภาคผนวก ข

กิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการเรียนรู้ที่ 1

คำสั่งกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ความหมายระบบนิเวศ กลุ่มสิ่งมีชีวิตและแหล่งที่อยู่อาศัย

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศศูนย์การเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความหมายระบบนิเวศ กลุ่มสิ่งมีชีวิตและแหล่งที่อยู่อาศัยจากสไลด์อิเล็กทรอนิกส์จำนวน 8 สไลด์ใช้เวลาในการศึกษา 5 นาทีเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไปดังนี้

1.1 ให้นักศึกษาเปิดแผ่นวี.ซี.ดีที่เตรียมเอาไว้ให้ผู้สอนกำหนดเวลาในการดูใช้เวลาประมาณ 10 นาทีและเปิดแผ่นวี.ซี.ดี ตั้งแต่วันที่ 7 ถึงวันที่ 17 เท่านั้น

1.2 เมื่อนักศึกษาดูเสร็จเรียบร้อยแล้วไม่ต้องปิดเครื่องคอมพิวเตอร์

1.3 ให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองกิจกรรมแล้วให้สมาชิกกลุ่มศึกษากิจกรรมพร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรม

2. ในการปฏิบัติกิจกรรมใช้เวลาประมาณ 5 นาที นักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่ได้กำหนดให้เท่านั้นโดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแลเรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยและนักศึกษาห้ามเปิดซองเฉลยกิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง

3. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยใช้เวลาประมาณ 5 นาทีและห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเฉลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น

4. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาสำรวจตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยโดยไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาดยกเว้นกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

ใบคำถามกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 1

ความหมายระบบนิเวศ กลุ่มสิ่งมีชีวิตและแหล่งที่อยู่อาศัย

คำสั่ง : ให้นักศึกษาตอบคำถามที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้

1. ให้นักศึกษาระบุสิ่งมีชีวิตที่ได้เห็นจากแผ่นวี.ซี.ดี สารคดีว่ามีสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง (โดยให้ระบุอย่างน้อย 4 ชนิด)

.....

.....

2. สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันเรียกว่า.....

2. แหล่งที่อยู่อาศัยของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแผ่น วี.ซี.ดี ได้แก่.....

3. บอกความหมายของคำต่อไปนี้

- ระบบนิเวศ หมายถึง.....
- กลุ่มสิ่งมีชีวิต หมายถึง.....
- แหล่งที่อยู่อาศัย หมายถึง.....

ลองทำดูนะค่ะ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เฉลยกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 1

ความหมายระบบนิเวศ กลุ่มสิ่งมีชีวิตและแหล่งที่อยู่อาศัย

เฉลยคำตอบ

1. สิ่งมีชีวิตที่พบในแผ่นวี.จี.ดี.ได้แก่

- | | |
|-----------------------|---------------|
| - ปลาผีเสื้อชนิดต่างๆ | - ปลาเก๋า |
| - ปะการัง | - ปูเสฉวน |
| - กัลปังหา | - ก้ามตุ๊กแตน |
| - ปลาสลิดชนิดต่างๆ | - กุ้งแม่น้ำ |
| - ปลาโลมา | - คาวทะเล |
| - ดอกไม้ทะเล | - หนอนดอกไม้ |
| - ปลาไหล | - ปลานกแก้ว |

2. สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันดังกล่าวเรียกกันว่า **กลุ่มสิ่งมีชีวิต**

2. แหล่งที่อยู่อาศัยของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแผ่น วี.จี.ดี.ได้แก่ **ในน้ำหรือในมหาสมุทร**

3. อธิบายความหมายคำต่อไปนี้

3.1 ระบบนิเวศหมายถึง ระบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่แหล่งใดแหล่งหนึ่ง ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปใน 2 ลักษณะ คือ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

3.2 **กลุ่มสิ่งมีชีวิต(Community)** หมายถึง สิ่งมีชีวิตหลายๆชนิดที่มากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไปมาอาศัยอยู่ร่วมกันสมาชิกแต่ละหน่วยมีความสัมพันธ์กันโดยตรงหรือโดยทางอ้อม และต่างก็มีความสำคัญต่อกลุ่มสิ่งมีชีวิต ตามบทบาทและหน้าที่ของตนเอง

3.3 **แหล่งที่อยู่อาศัย(Habitat)** หมายถึง บริเวณหรือสถานที่ที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ซึ่งจะมีสภาพแวดล้อมของแหล่งที่อยู่แตกต่างกันไป กลุ่มสิ่งมีชีวิตจะได้รับประโยชน์จากแหล่งที่อยู่

แผนการเรียนรู้ที่ 1

คำสั่งกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศ

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศศูนย์การเรียนรู้ที่ 1 เรื่ององค์ประกอบของระบบนิเวศจากสไลด์อิเล็กทรอนิกส์จำนวน 7 สไลด์ ใช้เวลาในการศึกษา 10 นาทีเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป
2. ให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองกิจกรรมแล้วให้สมาชิกกลุ่มศึกษากิจกรรมพร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรม
3. ในการปฏิบัติกิจกรรมใช้เวลา 5 นาที นักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่ได้กำหนดให้เท่านั้นโดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแล เรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยและนักศึกษาห้ามเปิดซองเฉลยกิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
4. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยใช้เวลา 5 นาทีและห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเฉลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น
5. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาสำรวจตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยโดยไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาดยกเว้นกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

กิจกรรม
ศูนย์การเรียนรู้ที่ 2

องค์ประกอบของระบบนิเวศ

คำชี้แจง: - ให้นักศึกษาจับคู่คำต่อไปนี้โดยนำเอาอักษรทางด้านขวามือมาเติมลงในช่องว่างด้านซ้ายมือตามความหมายที่ถูกต้อง

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1.....Biotic Component | A. Community |
| 2.....Consumer | B. Decomposer |
| 3.....กลุ่มสิ่งมีชีวิต | C. ส่วนประกอบที่มีชีวิต |
| 4.....ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร | D. ผู้บริโภค |
| 5.....ประชากร | E. ผู้ผลิต |
| 6.....ผู้ผลิต | F. Population |
| 7.....อินทรีย์สาร | G. ผู้ย่อยสลาย |
| 8.....อินทรีย์สาร | H. น้ำ |
| 9.....แบคทีเรีย | I. โปรตีน |
| 10.....พืชสีเขียว | J. Producer |

- ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. องค์ประกอบของระบบนิเวศส่วนที่ไม่มีชีวิต ได้แก่ลักษณะทางกายภาพแบ่งเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. ให้นักศึกษาอธิบายคำต่อไปนี้ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

- | | |
|--------------------------|--------------|
| - ผู้ผลิต | หมายถึง..... |
| - ผู้บริโภค | หมายถึง..... |
| - ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ | หมายถึง..... |

เฉลยกิจกรรม

ศูนย์ที่ 2

องค์ประกอบของระบบนิเวศ

คำชี้แจง: - ให้นักศึกษาจับคู่คำต่อไปนี้โดยนำเอาอักษรทางด้านขวามือมาเติมลงในช่องว่างด้านซ้ายมือให้ถูกต้อง

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| 1...C....Biotic Component | A. Community |
| 2...D...Consumer | B. Decomposer |
| 3...A...กลุ่มสิ่งมีชีวิต | C. ส่วนประกอบที่มีชีวิต |
| 4...B...ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร | D. ผู้บริโภค |
| 5...F...ประชากร | E. ผู้ผลิต |
| 6...J...ผู้ผลิต | F. Population |
| 7...H...อินทรีย์สาร | G. ผู้ย่อยสลาย |
| 8...I...อินทรีย์สาร | H. น้ำ |
| 9...G...แบคทีเรีย | I. โปรตีน |
| 10..E...พืชสีเขียว | J. Producer |

- ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. องค์ประกอบของระบบนิเวศส่วนที่ไม่มีชีวิตได้แก่ลักษณะทางกายภาพแบ่งเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง

ตอบ 3 ประเภท คือ

1. อินทรีย์สาร เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนในโครเจน น้ำ และออกซิเจน
2. อินทรีย์สาร เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน
3. สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น แสง อุณหภูมิ ความเป็นกรด - ด่าง ความเค็มและความชื้น เป็นต้น

2. ให้นักศึกษาอธิบายคำต่อไปนี้ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

- ผู้ผลิต หมายถึง- ผู้ผลิต หมายถึงผู้ผลิต (Producer) หมายถึง พวกที่สามารถนำเอาพลังงานจากแสงอาทิตย์มาสังเคราะห์ขึ้นได้เอง จากแร่ธาตุและสารที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ได้แก่ พืชสีเขียว แพลงตอนพืช และแบคทีเรียบางชนิด พวกผู้ผลิตนี้มีความสำคัญมาก เพราะเป็นส่วนเริ่มต้นและเชื่อมต่อระหว่างส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิตและส่วนที่มีชีวิตอื่นๆในระบบนิเวศ

- ผู้บริโภค หมายถึง- ผู้บริโภค หมายถึงผู้บริโภค(Consumer) หมายถึง พวกที่ได้รับอาหารจากการกินสิ่งมีชีวิตอื่นๆอีกทอดหนึ่ง ได้แก่ พวกสัตว์ต่างๆ เช่น กระจ่าง วัว ควาย เสือ สุนัขจิ้งจอก ปลาและมนุษย์

- ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ หมายถึง- ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ หมายถึงผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์(Decomposer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กได้แก่ เห็ด รา แบคทีเรีย และพวกจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้สามารถย่อยสลายซากพืชซากสัตว์เป็นอาหาร จัดเป็นกลุ่มที่เปลี่ยนซากพืช ซากสัตว์ให้เป็นแร่ธาตุกลับคืนสู่สิ่งแวดล้อมอีกครั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการเรียนรู้ที่ 1 (25 นาที)

คำสั่งกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศศูนย์การเรียนรู้ที่ 3 เรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศจากสไลด์อิเล็กทรอนิกส์จำนวน 13 สไลด์ใช้เวลาในการศึกษา 10 นาทีเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป
2. ให้หัวหน้ากลุ่มเปิดช่องกิจกรรมแล้วให้สมาชิกกลุ่มศึกษากิจกรรมพร้อมทั้งตอบคำถามโดยกิจกรรมมี 2 ตอน ซึ่งตอนที่ 1 เป็นแบบเติมถูก – ผิด จำนวน 5 ข้อและตอนที่ 2 ให้นักศึกษาหาคำศัพท์ 6 คำ
3. ในการปฏิบัติกิจกรรมใช้เวลา 10 นาที นักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่ได้กำหนดให้เท่านั้น โดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแล เรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในช่องให้เรียบร้อยและนักศึกษาห้ามเปิดซองเฉลยกิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
4. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในช่องให้เรียบร้อยใช้เวลา 5 นาทีและห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเฉลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น
5. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาสำรวจตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยโดยไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาดยกเว้นกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

กิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ 3

เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ตอนที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง โดยทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบการพิจารณาในแต่ละข้อ

- 1.....ปัจจัยทางชีวภาพไม่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
- 2.....ปัจจัยทางชีวภาพเป็นความสัมพันธ์กันของกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันเท่านั้น
- 3.....ช้าง ลิง นก มด ต่อ แตน จะอาศัยอยู่รวมกัน เป็นฝูง
- 4.....ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตนั้นน้ำถือเป็นองค์ประกอบที่มีมากที่สุด
- 5.....อุณหภูมิมีผลต่อกระบวนการทางเคมีในร่างกายของสิ่งมีชีวิต

ตอนที่ 2

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาหาคำศัพท์เกี่ยวกับปัจจัยทางกายภาพตามอักษรที่กำหนดให้ คำศัพท์มีทั้งหมด 6 คำ โดยคำศัพท์แต่ละคำที่กำหนดให้มีความหมายดังนี้ 1. อุณหภูมิ (Temperature) 2. แสงสว่าง (Light) 3. น้ำ (Water) 4. ดิน (Soil) 5. ไฟ (Fire) 6. ความดัน (Pressure)

T	O	B	M	W	R	L	A	I	J	S
A	E	F	C	D	C	U	T	C	O	N
B	R	M	A	O	U	R	B	I	P	U
G	A	R	P	T	R	R	L	U	D	S
M	A	H	U	E	A	E	I	F	O	R
C	W	A	T	E	R	T	G	O	D	S
R	C	A	R	S	U	A	H	C	T	R
U	U	E	W	A	T	E	T	O	R	D
S	R	R	A	M	F	P	M	U	B	A
O	T	I	T	M	A	R	N	O	R	R
D	A	F	P	R	E	S	S	U	R	E

เจดยกิจกรรม

ศูนย์ที่ 3

เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

เจดยตอนที่ 1

1. ☒ ปัจจัยทางชีวภาพไม่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

เหตุผล: ปัจจัยทางชีวภาพเป็นปัจจัยที่เป็นสิ่งมีชีวิตทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ หรือว่ามนุษย์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณต่างๆของโลกซึ่งปัจจัยนี้จะเกี่ยวข้องกับชนิด ปริมาณ สัดส่วน และการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตนอกจากนี้ยังมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ในการแบ่งของการเป็นอาหาร การแก่งแย่ง การกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตซึ่งจะมีผลต่อการดำรงชีวิตเพราะสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆต้องมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสมดุลทางระบบนิเวศ

ดังนั้นแล้วปัจจัยทางชีวภาพจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

2. ☒ ปัจจัยทางชีวภาพเป็นความสัมพันธ์กันของกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันเท่านั้น

เหตุผล: ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันเพียงกลุ่มเดียวเท่านั้นเพราะนอกจากนี้แล้วยังมีสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นอีกมากมายที่ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในภาะต่างๆเช่น ภาวะการล่าเหยื่อ ภาวะปรสิต ภาวะเกื้อกูล ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน ฯลฯ โดยสิ่งมีชีวิตทั้งหลายต่างต้องอาศัยซึ่งกันและกัน ไม่ว่าจะพืชหรือสัตว์ ซึ่งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตบนโลกนี้จะแบ่งได้ 2 ประเภทคือ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน

ดังนั้นปัจจัยทางชีวภาพจึงไม่ใช่เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มเดียวกันเท่านั้นแต่ยังเป็นปัจจัยที่สำคัญของการดำรงชีวิตของกลุ่มสิ่งมีชีวิตต่างกลุ่มต่างชนิดกันด้วย

3. ☒ ช้าง ลิง นก มด คอ แตน จะอาศัยอยู่ร่วมกัน เป็นฝูง

เหตุผล: สิ่งมีชีวิตบางพวกจะมีการดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันเป็นฝูง เป็นกลุ่ม โดยที่มีการจัดระบบภายในกลุ่มเพื่อวัตถุประสงค์หลายๆอย่างเช่น เป็นการสร้างความอบอุ่น มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มอย่างชัดเจน ช่วยป้องกันอันตรายจากการล่าศัตรูหรือทำให้มีโอกาสในการขยายพันธุ์เพิ่มมากขึ้นยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดังกล่าวเช่น ผึ้งที่อาศัยรังเดียวกันจะช่วยกันสร้างความอบอุ่นโดยการกระพือปีกอยู่ตลอดเวลาและมีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม กล่าวคือ กลุ่มไหนเป็นผึ้งงาน ผึ้งนางพญา ผึ้งทหาร ซึ่งนอกจากผึ้งแล้วพวกมด ปลวก นก ลิงก็ยังมีชีวิตอาศัยรวมกันเป็นกลุ่มเช่นเดียวกัน

4. ✓ ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตนั้นน้ำถือเป็นองค์ประกอบที่มีมากที่สุด

เหตุผล: ถูกต้องเนื่องจากน้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและเป็นองค์ประกอบที่มีมากที่สุดในร่างกาย มีบทบาทในกระบวนการชีวเคมีของสิ่งมีชีวิต มีอิทธิพลกำหนดบทบาทและการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ยังมีผลต่อการปรับเปลี่ยนโครงสร้างและสรีระของพืชและสัตว์ด้วย

5. ✓ อุณหภูมิมีผลต่อกระบวนการทางเคมีในร่างกายของสิ่งมีชีวิต

เหตุผล: ถูกต้องเพราะการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในบริเวณต่าง ๆ กัน สิ่งมีชีวิตจะเลือกดำรงชีวิตในสภาวะที่เหมาะสมกับตนเอง เนื่องจากอุณหภูมิที่เหมาะสมจะช่วยให้กระบวนการทางชีวเคมีภายในร่างกายสามารถดำเนินต่อไปได้และทำให้สิ่งมีชีวิตเกิดการเจริญเติบโต

ตอนที่ 2

T	O	B	M	W	R	L	A	I	J	S
A	E	F	C	D	C	U	T	C	O	N
B	R	M	A	O	U	R	B	I	P	U
G	A	R	P	T	R	R	L	U	D	S
M	A	H	U	E	A	E	I	F	O	R
C	W	A	T	E	R	T	G	O	D	S
R	C	A	R	S	U	A	H	C	T	R
U	U	E	W	A	T	E	T	O	R	D
S	R	R	A	M	F	P	M	U	B	A
O	T	I	T	M	A	R	N	O	R	R
D	A	F	P	R	E	S	S	U	R	E

เฉลยตอนที่ 2

1. SOIL(ดิน) : เป็นระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งแวดล้อมค่อนข้างมาก จึงทำให้สิ่งมีชีวิตต้องมีการปรับตัวอย่างมาก สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงมากได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ อากาศในดิน แร่ธาตุในดิน ดังนั้นส่วนประกอบของดินจึงมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่างๆเป็นอย่างมาก

2. **LIGHT (แสง)** : แสงมีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตต่างกัน โดยจะมีอิทธิพลต่อพืชมากกว่าสัตว์ เนื่องจากพืชใช้แสงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อให้ได้อาหารซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ เช่น การออกหากินในเวลากลางคืนของค้างคาว นกเค้าแมว ผีเสื้อกลางคืนซึ่งมีศัตรูน้อยกว่าเวลากลางวัน แสงมีผลต่อการออกดอกของพืชเป็นต้น

3. **TEMPERATURE (อุณหภูมิ)** : มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต และเป็นผลให้สิ่งมีชีวิตต้องมีการปรับตัวเพื่อให้อยู่ในสภาพแวดล้อมนั้นได้ เช่น การออกหากินของสัตว์ทะเลทรายในเวลากลางคืน การจำศีลของกบในฤดูหนาว การอพยพย้ายที่อาศัยชั่วคราวในฤดูหนาวของกวาง เป็นต้น

4. **WATER (น้ำ)** : น้ำเป็นองค์ประกอบของเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดและยังมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์ น้ำเป็นตัวก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในสิ่งแวดล้อม ดังนั้นพืชและสัตว์จึงจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อรักษาและสงวนน้ำไว้เช่น ตะบองเพชรในทะเลทรายต้องปรับตัวให้ทนต่อสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้งโดยเปลี่ยนใบเป็นหนามเพื่อลดการคายน้ำ การผลิตใบของพืชในฤดูร้อนซึ่งเป็นการป้องกันการสูญเสียน้ำ น้ำเป็นที่วางไข่และเจริญของตัวอ่อน แมลงหลายชนิดน้ำมีอิทธิพลต่อการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด เป็นต้น

5. **FIRE (ไฟ)** : ไฟช่วยให้เกิดสิ่งมีชีวิตใหม่ๆ ขึ้นมาได้เช่น บริเวณป่าที่ถูกไฟไหม้จะทำให้เกิดต้นหญ้าขึ้นมากอย่างมากมายและรวดเร็ว

6. **PRESSURE (ความดัน)** : ความดันจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำทำให้สิ่งมีชีวิตต้องมีการปรับตัวสิ่งมีชีวิตจะเคลื่อนที่ได้ช้าถ้าความดันสูงขึ้น เป็นต้น

แผนการเรียนรู้ที่ 1 (25 นาที)

คำสังกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง สำนักระบบนิเวศ

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ศูนย์การเรียนรู้สุดท้ายเป็นการสำนักระบบนิเวศโดยผู้สอนกำหนดบริเวณอ่างบัวบริเวณหน้าอาคารเรียนเอนกประสงค์
2. ให้นักศึกษาไปสำนักระบบนิเวศบริเวณดังกล่าวแล้วสังเกตลักษณะสภาพแวดล้อมแหล่งที่อยู่อาศัย ชนิดและลักษณะของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมใช้เวลาในการสำรวจ 10 นาที
3. ในขณะที่นักศึกษาทำการสังเกตให้นักศึกษานบันทึกที่สังเกตได้ลงในตารางพร้อมทั้งสรุปและอภิปรายผลการสังเกต
4. ให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนแบ่งหน้าที่รับผิดชอบและร่วมกันสังเกต บันทึกผลการสังเกตพร้อมทั้งแสดงความคิดเห็น อภิปรายผลการสังเกตโดยให้ปฏิบัติตามกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม
5. ให้หัวหน้ากลุ่มเปิดเอกสารกิจกรรมเมื่อทำการสำรวจเรียบร้อยแล้วจากนั้นก็ปฏิบัติตามกิจกรรมโดยการตอบคำถามตามที่กำหนดให้จนเสร็จเรียบร้อยแล้วใช้เวลาในการปฏิบัติตามกิจกรรม 10 นาที เมื่อเสร็จแล้วเก็บเอกสารไว้ในช่องกิจกรรมให้เรียบร้อยก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไป
6. ให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมพร้อมทั้งตรวจคำตอบใช้เวลา 5 นาที
7. หัวหน้ากลุ่มค่อยดูแลเรื่องเวลาให้เคร่งครัดเมื่อใกล้หมดเวลาควรเตือนให้สมาชิกในกลุ่มได้รับทราบเพื่อเตรียมตัวไปเรียนศูนย์การเรียนรู้อื่นๆต่อไป

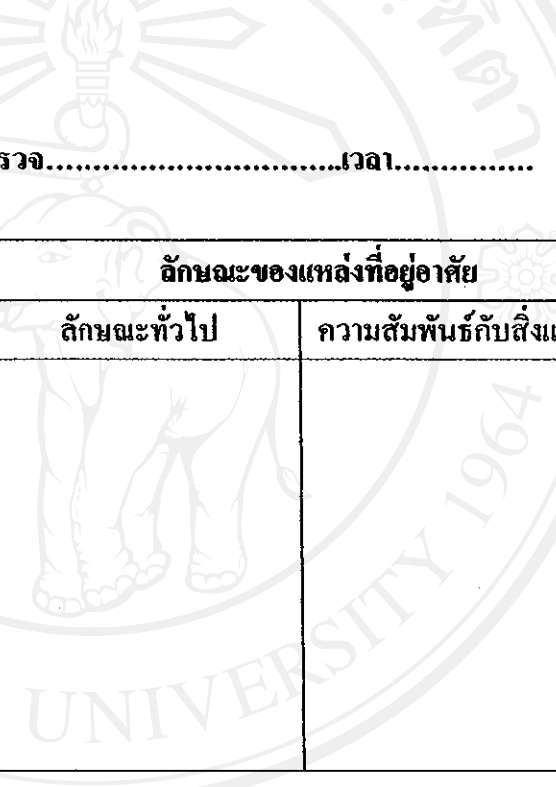
กิจกรรม
ศูนย์การเรียนรู้ที่ 4
เรื่อง สำรวจระบบนิเวศ

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านคำสั่งแล้วปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาให้นักศึกษาลำรวจระบบนิเวศอ่างบัวบริเวณหน้าอาคารเรียนเอกประสงค์
2. สังเกตแหล่งที่อยู่อาศัย ชนิด และลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่พบ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
3. บันทึกผลการศึกษาลงในตารางที่กำหนดให้ หรือออกแบบตารางการบันทึกผลเอง
4. สรุปและอภิปรายผลจากการสำรวจ

ตารางบันทึกผล

ระบบนิเวศที่สำรวจ **บริเวณอ่างบัว** **วันที่สำรวจ**.....**เวลา**.....

ชนิดของสิ่งมีชีวิต			ลักษณะของแหล่งที่อยู่อาศัย	
ชื่อ	ลักษณะทั่วไป	จำนวน	ลักษณะทั่วไป	ความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม
				

คำถามเพื่อการอภิปรายและสรุปผลการศึกษา

1. แหล่งที่อยู่อาศัยมีลักษณะอย่างไร

.....
.....

2. สิ่งมีชีวิตที่พบในระบบนิเวศที่สำรวจมีอะไรบ้าง

.....
.....

3. สิ่งมีชีวิตที่พามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

4. สิ่งมีชีวิตที่พามีความสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่อาศัยอย่างไร

.....

.....

5. ถ้าสภาพของระบบนิเวศที่นักศึกษาสำรวจเปลี่ยนแปลงไป นักศึกษาคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้น

.....

.....

สรุปผลการศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

เฉลยกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง สำรวจระบบนิเวศ

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านคำสั่งแล้วปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาให้นักศึกษาสำรวจระบบนิเวศอ่างบัวบริเวณหน้าอาคารเรียนเอนกประสงค์
2. สังเกตแหล่งที่อยู่อาศัย ชนิด และลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่พบ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
4. บันทึกผลการศึกษาลงในตารางที่กำหนดให้ หรือออกแบบตารางการบันทึกผลเอง
4. สรุปและอภิปรายผลจากการสำรวจ

ตารางบันทึกผล

ระบบนิเวศที่สำรวจ บริเวณอ่างบัว วันที่สำรวจ.....เวลา.....

ชนิดของสิ่งมีชีวิต			ลักษณะของแหล่งที่อยู่อาศัย	
ชื่อ	ลักษณะทั่วไป	จำนวน	ลักษณะทั่วไป	ความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม
ต้นบัว	ลำต้นสีน้ำตาลจมอยู่ใต้น้ำ ใบมีสีเขียวเข้มลอยเหนือน้ำ ลักษณะของใบคล้ายไค้เงว้า ทั้ง 2 ด้านมีเส้นใยใบเห็นได้อย่างชัดเจน	5 ต้น	จากการสำรวจดังกล่าวนี้ จะจำกัดบริเวณแค่นี้ อ่างบัวเท่านั้น ดังนั้น ลักษณะทั่วไปของแหล่งที่อยู่อาศัยก็จะเป็นในน้ำ	ต้นบัว ต้นหญ้ามีความสำคัญกับสิ่งมีชีวิตในน้ำ เพราะเป็นแหล่งหลบภัย เป็นแหล่งอาหาร เป็นแหล่งขยายพันธุ์และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตดังกล่าวทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ
ต้นหญ้า	มีหลายชนิดบางชนิดลักษณะเป็นกอสีเขียวใบบางเรียวยาว ออกดอก	8 ต้น	ภายในบริเวณอ่างบัวโดยภายในอ่างบัวมีน้ำอยู่เกือบเต็ม ใต้อ่างมี	ได้แก่ ปลาหางนกยูง แมลงน้ำ ไรน้ำ
ปลาหางนกยูง	มีขนาดเล็กใหญ่ต่างกันมีสีส้มเหลืองสลับขาวว่ายไปมาในน้ำไม่อยู่นิ่งกับที่โดยมากจะว่ายอยู่รวมกลุ่มกัน	7 ตัว	ก้อนหินขนาดต่างๆวางอยู่แสงแดดสามารถส่องถึงได้ อ่างบัวตั้งสูงจากจากพื้นประมาณ 50	
แมลงน้ำ	มี 1 ตัวลำตัวสีน้ำตาลขาขาว ส่วนหัวแหลมมีหนวดยื่นออกมา	1 ตัว	เซนติเมตร	

ชนิดของสิ่งมีชีวิต			ลักษณะของแหล่งที่อยู่อาศัย	
ชื่อ	ลักษณะทั่วไป	จำนวน	ลักษณะทั่วไป	ความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม
ทาน้ำ	อยู่บริเวณในน้ำมีสีเขียวคล้ำ เกาะติดกับก้อนหินเป็นกลุ่ม สายใยจำนวนมากมีฟองอากาศเกาะอยู่เต็มไปหมด	นับไม่ถ้วน		
ไรน้ำ	อยู่ในน้ำตัวเล็กสีขาวว่ายในน้ำอย่างรวดเร็วส่วนมากจะว่ายบริเวณกันอ่างไม่ว่าบริเวณใกล้ผิวน้ำ	นับไม่ถ้วน		

คำถามเพื่อการอภิปรายและสรุปผลการศึกษา

1. แหล่งที่อยู่อาศัยมีลักษณะอย่างไร

- แหล่งที่อยู่อาศัยมีบริเวณไม่กว้างขวางมากนักเป็นอ่างขนาดกลางตั้งอยู่กลางแจ้งสูงจากพื้นประมาณ 50 เซนติเมตรแสงแดดส่องผ่าน ต้นพืชสามารถใช้พลังงานแสงในการสังเคราะห์ด้วยแสงได้เป็นอย่างดีทำให้ต้นพืชและต้นบัวน้ำมีความสวยงามเจริญเติบโตอย่างสวยงามซึ่งลักษณะดังกล่าวมีความเหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตอยู่ต้นพืชและต้นบัวน้ำต่างช่วยให้สิ่งมีชีวิตเช่นปลาหางนกยูง แมลงน้ำ ไรน้ำปลอดภัยจากศัตรูภายนอก เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยเป็นแหล่งอาหาร และเป็นแหล่งขยายพันธุ์

2. สิ่งมีชีวิตที่พบในระบบนิเวศที่สำรวจมีอะไรบ้าง

- ต้นบัวน้ำ, ต้นหญ้า, ปลาหางนกยูง, แมลงน้ำ, เทาน้ำ, ไรน้ำ

3. สิ่งมีชีวิตที่พบมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

- มีความสัมพันธ์กันกล่าวคือสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดต่างพึ่งพาอาศัยกันในการดำรงชีวิตเช่นใช้เป็นที่พักพิง เป็นแหล่งอาหาร เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและเป็นแหล่งในการขยายพันธุ์

4. สิ่งมีชีวิตที่พบมีความสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่อาศัยอย่างไร

- ใช้เป็นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร เป็นแหล่งหลบภัยหรือเป็นที่ใช้ในการขยายพันธุ์

5. ถ้าสภาพของระบบนิเวศที่นักศึกษาสำรวจเปลี่ยนแปลงไปนักศึกษาคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้น

- อาจทำให้สิ่งมีชีวิตไม่สามารถที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้ เพราะขาดแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารหรือถ้าในอีกทางหนึ่งอาจทำให้มีสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆเกิดขึ้นมาได้เช่นกัน

สรุปผลการศึกษา

- การสำรวจระบบนิเวศอย่างบัวผลปรากฏว่าพบสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตหลายชนิดซึ่งแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กันในเชิงของการพึ่งพาซึ่งกันและกันทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถที่จะดำรงชีวิตอยู่โดยอาศัยสภาพแวดล้อมเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่งหลบภัยและใช้เป็นแหล่งในการขยายพันธุ์ แต่ถ้าสภาพของระบบนิเวศนี้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปก็อาจจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ได้เช่นเดียวกันอาจทำให้สิ่งมีชีวิตตายหรืออาจจะเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆตามมาก็เป็นได้

แผนการเรียนรู้ที่ 2 (30 นาที)

คำสั่งกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ลำดับต่างๆของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศศูนย์การเรียนรู้ที่ 1 เรื่องลำดับต่างๆของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศจากสไลด์อิเล็กทรอนิกส์จำนวน 8 สไลด์ ใช้เวลาในการศึกษา 10 นาที เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป
2. ให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองกิจกรรมแล้วให้สมาชิกกลุ่มศึกษากิจกรรมพร้อมทั้งตอบคำถามโดยกิจกรรมให้นักศึกษาพิจารณารูปภาพให้ถูกต้องตามบทบาทของสิ่งมีชีวิตจำนวน 11 รูปภาพ ส่วนคำถามมีทั้งหมด 3 ข้อ
3. ในการปฏิบัติกิจกรรมใช้เวลา 15 นาที นักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่ได้กำหนดให้เท่านั้น โดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแล เรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยและนักศึกษา ห้ามเปิดซองเฉลยกิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
4. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยใช้เวลา 5 นาที และ ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเฉลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น
5. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาสำรวจตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย โดยไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาดยกเว้นกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

กิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ลำดับต่างๆของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาพิจารณารูปภาพแล้วนำรูปภาพดังกล่าวนั้นมาจัดกลุ่มให้ถูกต้องตามบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

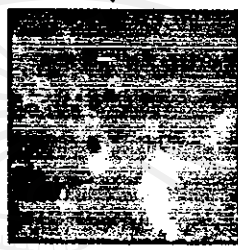
รูปภาพที่ใช้ในการจัดกลุ่ม



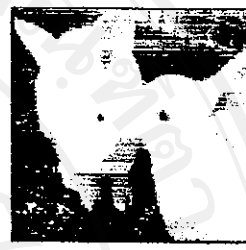
1. ไก่



2. กบ



3. ตาข่าย



4. กระต่าย



5. แมลงที่เรี่ย



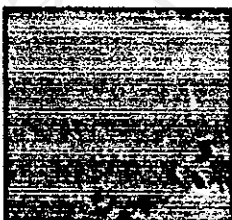
6. วัว



7. เห็ด



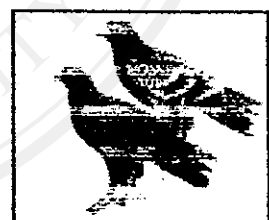
8. จระเข้



9. ผักกาด



10. สิงโต



11. แร้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การแบ่งกลุ่มสิ่งมีชีวิตโดยวิธีการแบ่งตามการได้มาของอาหารเป็นเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. ผู้ผลิต (Producer) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตดังนี้.....
2. ผู้บริโภค (Consumer) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตดังนี้.....
 - 2.1 ผู้บริโภคพืช (Herbivore) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตดังนี้.....
 - 2.2 ผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตดังนี้.....
 - 2.3 ผู้บริโภคพืชและสัตว์ (Omnivore) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตดังนี้.....
 - 2.4 ผู้บริโภคซากพืช ซากสัตว์ (Scavenger) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตดังนี้.....
3. ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ (Decomposer) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตดังนี้.....

ลองเลือกภาพมาตอบดูค่ะ

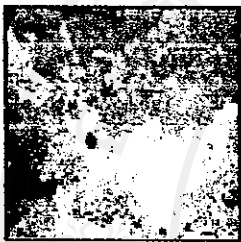


เฉลยกิจกรรม

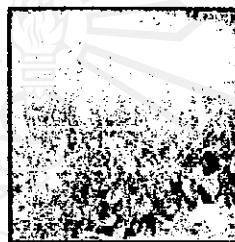
ศูนย์การเรียนรู้ที่ 1

ลำดับต่างๆของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

1. ผู้ผลิต (Producer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เองจากสารอนินทรีย์และพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยวิธีการสังเคราะห์ด้วยแสง สิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้ได้แก่ พืชสีเขียวและสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิด นับว่าสิ่งมีชีวิตในกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในระบบนิเวศ เพราะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญให้แก่สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ได้แก่สิ่งมีชีวิตในภาพที่ 3 และภาพที่ 9ดังนี้



3. สาหร่าย



9. ผักกาด

2. ผู้บริโภค (Consumer) สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ต้องอาศัยพืชหรือสัตว์ด้วยกันเป็นอาหาร ได้แก่ สัตว์ทุกชนิดแบ่งออกได้ดังนี้

2.1 ผู้บริโภคพืช(Herbivore) ได้แก่ สัตว์ที่กินพืชเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว ดังนี้



4. กระต่าย



6. วัว

2.2 ผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore) ได้แก่ สัตว์ที่กินเนื้อสัตว์เป็นอาหารเพียงอย่างเดียวดังนี้



8. จระเข้



10. สิงโต

2.3 ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ (Omnivore) ได้แก่ สัตว์ที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหารดังนี้



1. ไก่



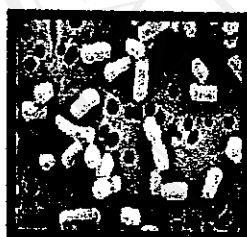
2. กบ

2.4 ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ (Scavenger) ได้แก่ สัตว์ที่กินซากพืชซากสัตว์เป็นอาหาร



1. แร้ง

3. ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ (Decomposer) ได้แก่ จุลินทรีย์ที่ย่อยสลายซากพืชซากสัตว์เป็นอาหาร
สิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้จะทำหน้าที่เปลี่ยนเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วให้กลับไปอยู่ในรูปของแร่ธาตุซึ่งเป็นสารอินทรีย์อีกครั้งหนึ่งเพื่อให้พืชซึ่งเป็นผู้ผลิตสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตดังนี้



5. แบคทีเรีย



7. เห็ด

แผนการเรียนรู้ที่ 2 (30 นาที)

คำสั่งกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง การถ่ายทอดพลังงาน

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศศูนย์การเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการถ่ายทอดพลังงาน จากสไลด์สื่ออิเล็กทรอนิกส์จำนวน 7 สไลด์ ใช้เวลาในการศึกษา 10 นาทีเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

2. กิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ที่ 2 มีทั้งหมด 2 ตอน ให้นักศึกษาปฏิบัติตามกิจกรรมให้ครบทั้งหมดอย่างครบถ้วนโดยกิจกรรมตอนที่ 1 เป็นการจับคู่รูปภาพในแผนผังสายใยอาหารจำนวน 5 รูปภาพและตอนที่ 2 เป็นการพิจารณาข้อความถูก – ผิดจำนวน 5 ข้อ

3. ในการปฏิบัติตามกิจกรรมใช้เวลา 15 นาที นักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่ได้กำหนดให้เท่านั้น โดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแล เรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติตามกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยและนักศึกษา ห้ามเปิดซองเลย กิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง

4. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติตามกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยใช้เวลา 5 นาทีและห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น

5. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาลำรวจตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยโดยไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาดยกเว้นกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

กิจกรรม

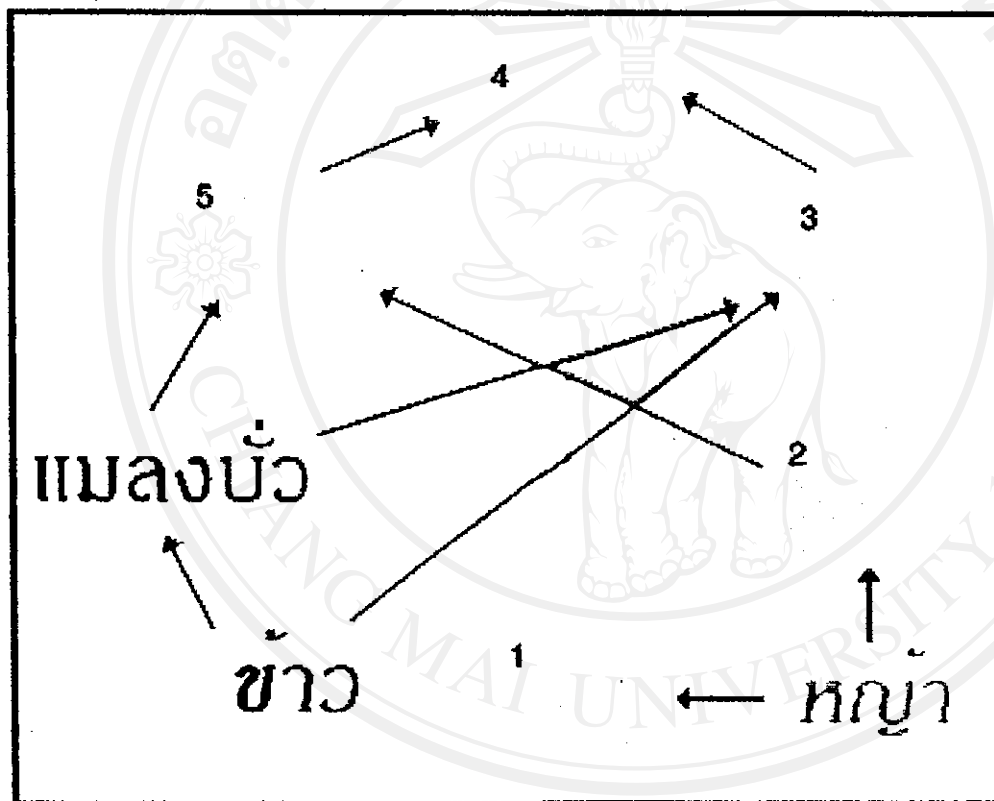
ศูนย์การเรียนรู้ที่ 2

การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

กิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาพิจารณาแผนผังสายใยอาหารข้างล่างนี้แล้วเลือกสิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้คือ

1. กบ 2. ไก่ 3. ตั๊กแตน 4. งู และ 5. วัว มาเติมลงในหมายเลขที่ปรากฏในแผนผังให้ถูกต้องตามลำดับ



กบ



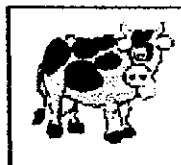
ไก่



ตั๊กแตน



งู



วัว

กิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วพิจารณาว่าข้อความดังกล่าวถูกหรือโดยทำ
เครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้องและทำเครื่องหมาย หน้าข้อความ
ที่คิดว่าผิด X

- 1.....แหล่งพลังงานแหล่งแรกของโลกคือดวงอาทิตย์
- 2.....การถ่ายพลังงานที่มีลักษณะเป็นแนวเดียวเรียกว่าห่วงโซ่อาหาร
- 3.....การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศเป็นการถ่ายทอดแบบมีการถ่ายทอดย้อนกลับ
- 4..... ในแต่ละขั้นตอนของการถ่ายทอดพลังงานจะมีการสูญเสียพลังงานประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์
- 5..... การถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตจะเป็นไปตามกฎ 10 เปอร์เซ็นต์



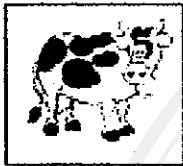
เฉลยกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 2

ลำดับต่างๆของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

กิจกรรมที่ 1

หมายเลข 1 คือ



หมายเลข 2 คือ



หมายเลข 3 คือ



หมายเลข 4 คือ



หมายเลข 5 คือ



สรุป : สายโซ่อาหารเป็นการเป็นความสัมพันธ์ของห่วงโซ่อาหารหลายๆห่วงโซ่ในระบบนิเวศที่มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน เพราะสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดกินอาหารได้หลายชนิดและสิ่งมีชีวิตบางชนิดเป็นอาหารของสัตว์ได้หลายชนิดจึงเกิดเป็นห่วงโซ่อาหารเชื่อมโยงกัน จากกิจกรรมดังกล่าวที่ทำมาจะเห็นได้ว่าผู้ผลิตคือ หญ้า สิ่งมีชีวิตที่กินหญ้าได้คือ วัวนอกจากนี้แล้วหมายเลข 2 หมายถึง ตั๊กแตนที่ยังเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตอื่นคือ กบ หมายเลข 3 คือ ไก่ซึ่งเป็นผู้บริโภคข้าวและแมลงบั่วแต่มีสิ่งมีชีวิตที่บริโภคอีกทอดหนึ่งคือสิ่งมีชีวิตหมายเลข 4 คือ งู หมายเลข 5 คือ กบโดยกบบริโภคแมลงบั่วเป็นอาหารแต่กบยังเป็นอาหารของงูได้อีกชนิดหนึ่งซึ่งสายโซ่อาหารผู้ผลิตควรมีปริมาณที่มากหรือเพียงพอ

กิจกรรมที่ 2

1 ✓ แหล่งพลังงานแหล่งแรกของโลกคือดวงอาทิตย์

เหตุผล : ที่ถูกต้องเพราะในระบบนิเวศแหล่งพลังงานที่ใหญ่และสำคัญที่สุด ได้แก่ ดวงอาทิตย์ โดยพืชจะใช้แสงจากดวงอาทิตย์เป็นพลังงานในการสร้างอาหาร

2 ✓ การถ่ายพลังงานที่มีลักษณะเป็นแนวเดียวเรียกว่าห่วงโซ่อาหาร

เหตุผล : ถูกต้องเพราะห่วงโซ่อาหาร ลักษณะการกินต่อกันเป็นทอดๆเป็นเส้นตรงจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยังสิ่งมีชีวิตหนึ่ง ใช้สัญลักษณ์ ลูกศร → โดยที่หัวลูกศรจะหันไปทางผู้บริโภคเสมอ

3 ✗ การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศเป็นการถ่ายทอดแบบมีการถ่ายทอดย้อนกลับ

เหตุผล : การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศมีการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปยังสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง แหล่งพลังงานแหล่งแรกที่ทำให้พลังงานกับระบบนิเวศคือดวงอาทิตย์ พลังงานที่ผู้ผลิตรับไว้จากดวงอาทิตย์จะมีการถ่ายทอดไปตามลำดับขั้นตอนของการกินอาหารในระบบนิเวศ คือ ผู้บริโภคจะได้รับพลังงานจากผู้ผลิตโดยกินกันเป็นทอดๆซึ่งถ้าถ่ายทอดเป็นแนวเดียวเรียกว่าห่วงโซ่อาหารแต่ถ้าสลับซับซ้อนเรียกว่าสายใยอาหารผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดโดยตรงจากผู้ผลิตเรียกว่าผู้บริโภคลำดับที่ 1 ผู้ที่กินผู้บริโภคลำดับที่ 1 เรียกว่าผู้บริโภคลำดับที่ 2 ดังนั้นการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศเป็นการถ่ายทอดทิศทางเดียวไม่มีการถ่ายทอดกลับ

4 ✗ ในแต่ละขั้นตอนของการถ่ายทอดพลังงานจะมีการสูญเสียพลังงานประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์

เหตุผล : ผิดเพราะว่าในแต่ละขั้นตอนของการถ่ายทอดพลังงาน จะมีการสูญเสียพลังงานไปประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคสามารถนำพลังงานที่ได้รับมาได้เพียง 10 เปอร์เซ็นต์ไปสร้างเป็นเนื้อเยื่อต่างๆ

5 ✓ การถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตจะเป็นไปตามกฎ 10 เปอร์เซ็นต์

เหตุผล : การถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตจะเป็นไปตามกฎ 10 เปอร์เซ็นต์ของลินด์แมน ที่กล่าวว่าพลังงานที่ผ่านเข้าสู่ผู้ผลิต จะเคลื่อนที่ไปยังผู้บริโภคลำดับถัดไปในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน อัตราพลังงานที่ผ่านเข้ามาแต่ละลำดับขั้นจะประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานที่เข้ามาและอีกประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์จะสูญเสียไปในรูปของพลังงานอื่นๆเช่นความร้อน หายใจ ดังนั้นการกินน้อยครั้งจะมีประสิทธิภาพในการเก็บพลังงานจากผู้ผลิตได้มาก

แผนการเรียนรู้ที่ 2 (30 นาที)

คำสั่งกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง แผนผังการถ่ายทอดพลังงานและพลังงานในระบบชีวภาพ

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศศูนย์การเรียนรู้ที่ 3 เรื่องแผนผังการถ่ายทอดพลังงานและพลังงานในระบบชีวภาพจากสไลด์อิเล็กทรอนิกส์จำนวน 10 สไลด์ ใช้เวลาในการศึกษา 15 นาทีเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป
2. ให้หัวหน้ากลุ่มเปิดของกิจกรรมแล้วให้สมาชิกกลุ่มศึกษากิจกรรมพร้อมทั้งตอบคำถามโดยกิจกรรมให้นักศึกษาอ่านข้อความตามสถานการณ์ที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามจำนวน 3 ข้อ
3. ในการปฏิบัติกิจกรรม ใช้เวลา 10 นาที นักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่กำหนดให้เท่านั้นโดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแล เรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยและนักศึกษา ห้ามเปิดซองเฉลยกิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความ ซื่อสัตย์ต่อตนเอง
4. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อย ใช้เวลา 5 นาทีและ ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเฉลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น
5. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาสำรวจตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยโดยไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาดยกเว้นกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

กิจกรรม
 ศูนย์การเรียนรู้ 3
 แผนผังการถ่ายทอดพลังงาน

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านคำสั่งแล้วปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด

สถานการณ์ที่กำหนดให้ดังนี้

“ ในเช้าวันหนึ่งที่สดใสหนูน้อยหมวกแดงมาเดินเล่นในสวนมะนาว (A) ที่ร่มรื่นอากาศกำลังเย็นสบายยิ่งนักทันใดนั้นหนูน้อยหมวกแดงก็พลันเหลือบไปเห็นเจ้าตัวมวนเขียวตัวหนึ่ง (B) กำลังกัดกินใบของต้นมะนาวอย่างเอร็ดอร่อยแต่ทันใดนั้นเองเจ้าตั๊กแตนตำข้าว (C) โผล่มาจากไหนไม่ทราบจับเจ้าตัวมวนเขียวกินเป็นอาหารเข้าไปในทันทีทันใดที่ต่อมานั้นเจ้านกน้อย (D) บินมาแต่ไกลก็บินมาจิกกินเจ้าตั๊กแตนเป็นอาหารส่วนหนูน้อยหมวกแดงก็คงเดินเล่นชมสวนมะนาวจนเหนื่อยแล้วกลับบ้านไป ”

จากสถานการณ์ดังกล่าวให้นักศึกษาตอบคำถามดังนี้

1. ให้นักศึกษาเขียนแผนผังห่วงโซ่อาหาร
2. ให้นักศึกษาเขียนแผนผังพีระมิดแสดงจำนวน
3. ให้นักศึกษาเขียนแผนผังพีระมิดแสดงพลังงานของระบบนิเวศ



เพื่อนๆ ลองทำดูนะคะ

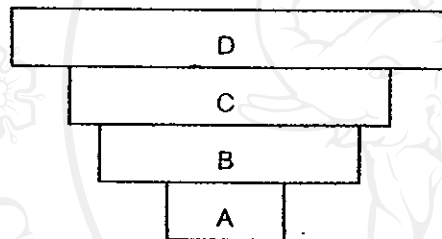
เฉลยกิจกรรม
ศูนย์การเรียนรู้ 3
แผนผังการถ่ายทอดพลังงาน

1. แผนผังห่วงโซ่อาหาร

ต้นมะนาว → มวนเขียว → ตั๊กแตนตำข้าว → นก

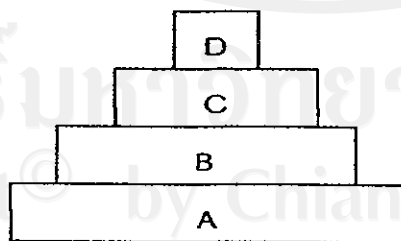
2. แผนผังแสดงพีระมิดแสดงจำนวน

- พีระมิดแสดงจำนวนต้นมะนาว (A) → มวนเขียว (B) ตั๊กแตนตำข้าว (C) → นก(D)
 แสดงได้ดังนี้



3. แผนผังพีระมิดแสดงพลังงานของระบบนิเวศ

- พีระมิดแสดงพลังงานในระบบนิเวศกล่าวคือต้นมะนาวมีพลังงานมากที่สุดและนกมีพลังงานน้อยที่สุดที่พีระมิดแสดงได้ดังนี้



แผนการเรียนรู้ที่ 3

คำสั่งกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 1 (25 นาที)

เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและการปรับตัว

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศศูนย์การเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและการปรับตัวจากของเอกสารเนื้อหาใช้เวลาในการศึกษา 10 นาที เมื่อศึกษาเรียบร้อยแล้วนักศึกษาเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยก่อนจะปฏิบัติกิจกรรม
2. ให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองกิจกรรมแล้วให้สมาชิกกลุ่มศึกษากิจกรรมพร้อมทั้งลงมือปฏิบัติกิจกรรมให้เรียบร้อยโดยกิจกรรมเป็นการตอบคำถามจำนวน 5 ข้อ
3. ในการปฏิบัติกิจกรรมนักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่ได้กำหนดให้เท่านั้นโดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแล เรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยใช้เวลา 10 นาที และห้ามเปิดซองเฉลยกิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
4. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยใช้เวลา 5 นาที และห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเฉลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น
5. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาดำรงตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยโดยไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาดยกเว้นกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

กิจกรรม

ศูนย์ที่ 1

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและการปรับตัว

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบายรายละเอียดพอสังเขป

1. ให้นักศึกษาอธิบายถึงผลดีและผลเสียของการอยู่รวมกันเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอย่างน้อยประเด็นละ 2-3 ข้อ

.....

.....

.....

2. การจัดระบบภายในกลุ่มของสิ่งมีชีวิตมีจุดประสงค์เพื่ออะไร

.....

.....

.....

3. สิ่งมีชีวิตต่างมีสิ่งกระตุ้นที่ก่อให้เกิดการรวมกลุ่มและเกิดความสัมพันธ์กันเกิดขึ้น ความสัมพันธ์ดังกล่าวได้แก่ ความสัมพันธ์ในด้านใดบ้าง จงอธิบาย

.....

.....

.....

4. การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต แบ่งได้กี่ลักษณะ อะไรบ้าง อธิบายประกอบมาพอเข้าใจ

.....

.....

.....

5. ให้นักศึกษาอธิบายถึงผลดีของการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตพร้อมทั้งยกตัวอย่างการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตด้านรูปร่างลักษณะประกอบ

.....

.....

.....

เฉลยกิจกรรม

ศูนย์ที่ 1

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและการปรับตัว

1. ให้นักศึกษาอธิบายถึงผลดีและผลเสียของการอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน

ตอบ ผลดีของการอยู่ร่วมกัน คือ ช่วยให้สิ่งมีชีวิตสามารถอยู่รอดได้โดยมีการถูกล่าจากศัตรูน้อยลง ,ช่วยกันหาอาหารและทำงานได้ดีกว่ารวมทั้งเป็นการเพิ่มโอกาสในการผสมพันธุ์

ผลเสียของการอยู่ร่วมกัน คือ ทำให้เกิดการแก่งแย่งที่อยู่อาศัย อาหารทำให้เกิดภาวะการแข่งขันและการเสียชีวิตเพิ่มมากขึ้น

2. การจัดระบบภายในกลุ่มของสิ่งมีชีวิตมีจุดประสงค์เพื่ออะไร

ตอบ การจัดระบบภายในกลุ่มมีจุดประสงค์บางอย่างที่สิ่งมีชีวิตต้องอยู่ร่วมกันเช่นการผลักดันเป็นผู้นำเพื่อออกหาอาหาร การแบ่งหน้าที่ในการทำงานที่ชัดเจน หรือการรวมกำลังในการขนย้ายอาหารจากสถานที่ไกลๆกลับมาเก็บในรังของตนได้

3. สิ่งมีชีวิตต่างมีสิ่งกระตุ้นที่ก่อให้เกิดการรวมกลุ่มและเกิดความสัมพันธ์กันเกิดขึ้น ความสัมพันธ์ดังกล่าวได้แก่ ความสัมพันธ์ในด้านใดบ้าง จงอธิบาย

ตอบ ก่อให้เกิดการรวมกลุ่มและเกิดความสัมพันธ์ ดังนี้

1. การรวมกลุ่มเพื่อลดอัตราการล่าของศัตรู หรือทำให้ศัตรูเกรงกลัวได้ เช่น กวางที่อยู่เป็นฝูงจะถูกล่าน้อยกว่ากวางที่อยู่ลำพัง

2. การจัดระบบภายในกลุ่ม เพื่อวัตถุประสงค์บางอย่าง เช่น ฝูงนกจะผลักดันเป็นผู้นำเพื่อออกหาอาหาร ฝูงจะแบ่งหน้าที่อย่างชัดเจน ระหว่างนางพญา ฝูงตัวผู้และฝูงงาน หรือมดช่วยกันลำเลียงอาหารจากแหล่งอาหารไกลๆมายังรังได้

3. การเพิ่มโอกาสในการผสมพันธุ์ การที่สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอยู่ร่วมกันมากๆทำให้มีโอกาสในการผสมพันธุ์ที่หลากหลายขึ้นเพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ได้

4. การรวมกลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ถ้าสมาชิกในกลุ่มมากเกินไป อาจเกิดผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตนั้นเองได้ เช่น เกิดการขาดแคลนที่อยู่และอาหาร จนเกิดภาวะของการแข่งขัน ทำให้อัตราการตายเพิ่มขึ้นได้

4. การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต แบ่งได้กี่ลักษณะ อะไรบ้าง อธิบายประกอบมาพอเข้าใจ

ตอบ การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต (Adaptation) แบ่งได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

การปรับตัวด้านรูปร่างลักษณะ เป็นการปรับโครงสร้างของร่างกายให้เหมาะสมกับแหล่งที่อยู่เพื่อพรางตัวให้รอดพ้นจากการถูกล่า เพื่อการดำรงชีวิตหรือเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของอาหาร เช่น การปรับตัวของตั๊กแตนใบไม้ให้มีสีต้นและรูปร่างเหมือนใบไม้ การปรับตัวของผีเสื้อให้มีปากเป็นหลอดยาวเพื่อใช้ดูดน้ำหวาน การปรับตัวของคั่นกระบองเพชรโดยการเปลี่ยนใบเป็นหนาม เพื่อลดการสูญเสียน้ำ การปรับตัวของผักกระเฉดที่มีท่อนลมคล้ายลำเลียงให้ลอยน้ำ เป็นต้น การปรับตัวดังกล่าวเป็นการปรับตัวอย่างถาวร โดยมียีนเป็นตัวควบคุมและสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมไปสู่ลูกหลานได้ แต่สิ่งมีชีวิตบางชนิดจะมีการปรับตัวชั่วคราว เช่น การเปลี่ยนสีของกิ้งก่า จิ้งจก และตุ๊กแกให้กลมกลืนกับธรรมชาติ

การปรับตัวด้านสรีระ เป็นการปรับหน้าที่ในการทำงานหรือปรับกลไกการทำงานของอวัยวะภายในให้เหมาะสม เช่น การควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ โดยการขับเหงื่อออกมาเพื่อเป็นการระบายความร้อน ในกรณีที่อุณหภูมิภายนอกสูงกว่าอุณหภูมิภายในร่างกายมากๆ การปรับตัวของสัตว์น้ำเค็มโดยการสร้างต่อมเกลือเพื่อปรับความเข้มข้นของของเหลวในร่างกาย การปรับตัวของคนที่อาศัยอยู่ในระดับสูง โดยการสร้างเม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้น

การปรับตัวทางพฤติกรรม เป็นการปรับอุปนิสัยหรือกิจกรรมในการดำเนินชีวิตให้เหมาะสม เช่น การจำศีลของกบในฤดูหนาว การจำศีลของสัตว์ในทะเลทราย เพื่อหนีร้อน การออกหากินของสัตว์ในทะเลทรายเวลากลางคืน การอพยพชั่วคราวของนก และกวางบางชนิดในฤดูหนาว เป็นต้น

5. ให้นักศึกษาอธิบายถึงผลดีของการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตพร้อมทั้งยกตัวอย่างการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตด้านรูปร่างลักษณะประกอบ

ตอบ ผลดีของการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต คือ ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปลอดภัยจากผู้ล่า หรือศัตรูและเพื่อการดำรงชีวิตที่เหมาะสมกับชนิดของอาหาร เช่น การปรับตัวของตั๊กแตนให้มีสีต้นเหมือนใบไม้ การปรับตัวของผีเสื้อให้มีปากเป็นหลอดยาวเพื่อใช้ดูดน้ำหวาน หรือคั่นกระบองเพชรเปลี่ยนใบเป็นหนามเพื่อลดการสูญเสียน้ำ เป็นต้น

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการเรียนรู้ที่ 3 (25 นาที)

คำสั่งกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศศูนย์การเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันจากของเอกสารเนื้อหา ใช้เวลาในการศึกษา 10 นาที เมื่อศึกษาเรียบร้อยแล้วให้นักศึกษาเก็บเอกสารไว้ในช่องให้เรียบร้อยก่อนจะปฏิบัติกิจกรรม
2. ให้นักศึกษากลุ่มเปิดซองกิจกรรมแล้วให้สมาชิกกลุ่มศึกษากิจกรรมพร้อมทั้งลงมือปฏิบัติกิจกรรมให้เรียบร้อย โดยกิจกรรมเป็นการพิจารณาเหตุการณ์ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตจำนวน 8 ข้อความแล้วเขียนสัญลักษณ์ให้ถูกต้อง
3. ในการปฏิบัติกิจกรรมนักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่ได้กำหนดให้เท่านั้น โดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแล เรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในช่องให้เรียบร้อย ใช้เวลา 10 นาที และห้ามเปิดซองเฉลยกิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
4. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในช่องให้เรียบร้อย ใช้เวลา 5 นาที และห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเฉลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น
5. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาสำรวจตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย โดย ไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาด ควบคุมวันกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

กิจกรรมและคำถาม

ศูนย์ที่ 2

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาเขียนบอกสัญลักษณ์ในแต่ละความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันให้
ถูกต้องโดยกำหนดให้ + คือการได้ประโยชน์ และ - คือการเสียประโยชน์

1. ดอกไม้ให้น้ำหวานกับแมลงส่วนแมลง
ช่วยผสมเกสรให้กับดอกไม้
ความสัมพันธ์คือ.....
สัญลักษณ์ที่ใช้.....

5. ราและสาหร่ายที่อยู่ด้วยเสมอ
ราให้ความชื้นกับสาหร่าย ส่วนสาหร่าย
สังเคราะห์อาหารแล้วราได้กินด้วย
ความสัมพันธ์คือ.....
สัญลักษณ์ที่ใช้.....

2. กิ้งก่าไม่เกาะตามเปลือกต้นไม้
หรือนกทำรังบนต้นไม้ใหญ่
ความสัมพันธ์คือ.....
สัญลักษณ์ที่ใช้.....

6. เสือไล่จิ้งจอกฝูงขาวเพื่อจับเป็นอาหาร
ความสัมพันธ์คือ.....
สัญลักษณ์ที่ใช้.....

3. หมัดอาศัยบนตัวสุนัขและกินเลือดสุนัข
เป็นอาหาร
ความสัมพันธ์คือ.....
สัญลักษณ์ที่ใช้.....

7. ผึ้งสิงโคกับฝูงเสือคำรามเพื่อแข่งที่อยู่
อาศัยและแหล่งอาหาร
ความสัมพันธ์คือ.....
สัญลักษณ์ที่ใช้.....

4. เห็บขึ้นตามขนไม้ที่คุดู่ง
ความสัมพันธ์คือ.....
สัญลักษณ์ที่ใช้.....

8. นกอยู่กับกระต่ายอาศัยอยู่บริเวณเดียวกัน
ไม่ทำอันตรายซึ่งกันและกัน
ความสัมพันธ์คือ.....
สัญลักษณ์ที่ใช้.....

เฉลยกิจกรรม

ศูนย์ที่ 2

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน

1. ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน

.....+/+.....

เหตุผล : ภาวะการได้ประโยชน์ร่วมกัน (Protocooperation +/+)เป็นการอยู่ร่วมกันที่ทั้งสองฝ่ายได้ประโยชน์ร่วมกัน การอยู่ร่วมกันนี้เป็นการอยู่ร่วมกันเพียงชั่วคราวเท่านั้นสามารถแยกจากกันได้ไม่มีฝ่ายใดได้รับความเสียหายเช่นนกเอี้ยงกับควาย ดอกไม้ทะเลกับปูเสฉวน แมลงกับดอกไม้ มดกับเพลี้ย เป็นต้น

2. ภาวะอิงอาศัย

.....+ / 0.....

เหตุผล : ภาวะอิงอาศัย (Commensalism +/0) เป็นการอยู่ร่วมกันที่ฝ่ายหนึ่งไม่ได้รับประโยชน์แต่ก็ไม่เสียประโยชน์อะไร ส่วนอีกฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์ เช่น จุลากับเหาติดตาม , การทำรังของนกบนต้นไม้ , การอยู่ร่วมกันของพืชเล็กๆที่เกาะกับต้นไม้ใหญ่ เป็นต้น

3. ภาวะปรสิต

.....+ / -.....

เหตุผล : ภาวะปรสิต (Parasitism +/-) เป็นการอยู่ร่วมกันที่ฝ่ายหนึ่งเรียกว่าปรสิต(Parasite) ซึ่งเป็นฝ่ายได้รับประโยชน์และอีกฝ่ายหนึ่งเรียกว่าผู้ถูกอาศัย (host) ซึ่งเป็นฝ่ายที่เสียประโยชน์ เช่น พยาธิใบไม้ในต้นข้าว เชื้อไข้จับสั่น ที่อยู่ในร่างกายของสิ่งมีชีวิต หรือเป็นพวกทากดูดเลือด ปลิงน้ำจืด เหา โลน ที่เกาะอยู่ภายนอกร่างกายของผู้ถูกอาศัย

4. ภาวะการย่อยสลาย

.....+/-.....

เหตุผล : ภาวะการย่อยสลาย(Saprophytism +/-) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับซากของสิ่งมีชีวิต โดยทั่วไปได้แก่ พวกแบคทีเรีย เห็ด รา ที่ย่อยสลายอาหารโดยหลั่งน้ำย่อยออกมาย่อยซากสิ่งมีชีวิต แล้วดูดสารที่ได้จากการย่อยเข้าสู่ร่างกาย สิ่งมีชีวิตพวกนี้จัดเป็นผู้ย่อยสลาย (Decomposer)

5. ภาวะที่ต้องพึ่งพา

.....+/-.....

เหตุผล : ภาวะที่ต้องพึ่งพา (Mutualism +/-) เป็นการอยู่ร่วมกันที่ต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน การอยู่ร่วมกันแบบนี้ทั้งสองฝ่ายต่างได้รับประโยชน์และมักอยู่ร่วมกันตลอดไปถ้าหากขาดหรือแยกจากสิ่งมีชีวิตนี้แล้วมักทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นดำรงอยู่ไม่ได้เช่น การอยู่ร่วมกันของปลวกและโปรโตซัวในทางเดินอาหารของปลวก , การอยู่ร่วมกันของราและสาหร่ายที่เรียกว่าไลเคนส์ เป็นต้น

6. ภาวะการล่าเหยื่อ

.....+/-.....

เหตุผล : ภาวะการล่าเหยื่อ (Predation +/-) เป็นการอยู่ร่วมกันแบบล่าเหยื่อโดยฝ่ายหนึ่งเรียกว่าผู้ล่า(Predator) ซึ่งล่าหรือจับสัตว์อื่นเป็นอาหาร ซึ่งได้รับประโยชน์ เช่น เสือ สิงโต นกเค้าแมว และอีกฝ่ายหนึ่งเรียกว่าผู้ถูกล่า (Prey) ซึ่งถูกล่าจับเป็นอาหารเช่น กวาง หนู กบ เป็นต้น

7. ภาวะมีการแข่งขัน

.....-/-.....

เหตุผล : ภาวะมีการแข่งขัน (Competition -/-) เป็นการอยู่ร่วมกันที่ต้องแข่งขันแย่งกันทำให้ทั้งสองฝ่ายเสียประโยชน์ด้วยกันทั้งคู่การแข่งขันนี้อาจเกิดขึ้นระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันที่อยู่ในแหล่งเดียวกันเพราะต้องการใช้วัตถุดิบชนิดเดียวกัน เช่น อาหาร ที่อยู่อาศัย แสงสว่าง เช่น การแข่งขันกันเกาะหินของหอยนางรมและเพรียงหิน การแข่งขันกันของพืชที่เจริญในบริเวณเดียวกัน

8. ภาวะเป็นกลาง

.....0/0.....

เหตุผล : ภาวะเป็นกลาง (Neutrality 0/0) เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ โดย
 ไม่มีความเกี่ยวข้องกันโดยตรง ทำให้ไม่มีการได้เปรียบหรือเสียเปรียบเกิดขึ้น แต่ความเป็นจริง
 อาจเกี่ยวข้องกันบ้าง เช่น เสือกับหญ้า โดยที่เสือไม่ได้กินหญ้าแต่สัตว์ที่เป็นอาหารเสือหลายชนิด
 กินหญ้า เช่น วัว ควาย ดังนั้นในทางอ้อมแล้วเสือกับหญ้ามักมีความเกี่ยวข้องกันอยู่บ้าง

แผนการเรียนรู้ที่ 3

กำลังกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 3 (25 นาที)

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศศูนย์การเรียนรู้ที่ 3 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพจากของเอกสารเนื้อหาใช้เวลาในการศึกษา 10 นาที เมื่อศึกษาเรียบร้อยแล้วให้นักศึกษาเก็บเอกสารไว้ในช่องให้เรียบร้อยก่อนจะปฏิบัติกิจกรรม
2. ให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองกิจกรรมแล้วให้สมาชิกกลุ่มศึกษากิจกรรมพร้อมทั้งลงมือปฏิบัติกิจกรรมให้เรียบร้อยโดยกิจกรรมเป็นการพิจารณากราฟแล้วตอบคำถามจำนวน 3 ข้อ
3. ในการปฏิบัติกิจกรรมนักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่ได้กำหนดให้เท่านั้นโดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแล เรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในช่องให้เรียบร้อยใช้เวลา 10 นาที และห้ามเปิดซองเฉลยกิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
4. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในช่องให้เรียบร้อยใช้เวลา 5 นาที และห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเฉลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น
5. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาลำรวจตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยโดยไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาดยกเว้นกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

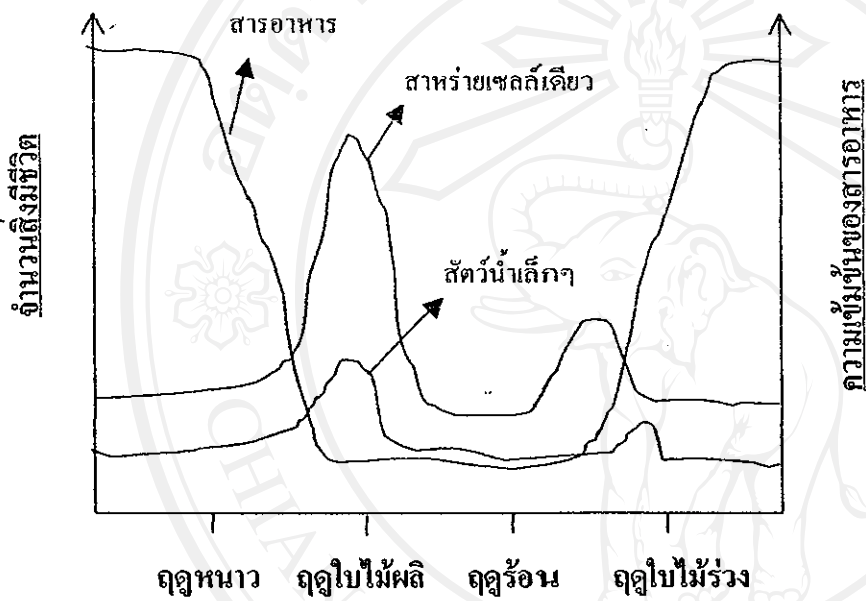
กิจกรรม

ศูนย์ที่ 3

ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ

ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาศึกษากราฟต่อไปนี้ ซึ่งเป็นผลการศึกษาลิ่งมีชีวิตในทะเลสาบแห่งหนึ่งเป็น
เวลา 12 เดือนและตอบคำถาม



1. จงบอกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายมา 2 ชนิด

.....

.....

2. จงให้เหตุผลว่า เพราะเหตุใดประชากรของสาหร่ายจึงมีปริมาณน้อยในฤดูหนาวและปริมาณมากขึ้นเมื่อถึงฤดูใบไม้ผลิ

.....

.....

3. จงอธิบายว่า เพราะเหตุใดสัตว์น้ำขนาดเล็กจึงมีจำนวนลดลงเมื่อถึงปลายฤดูใบไม้ผลิ

.....

.....

เฉลยกิจกรรม

ศูนย์ที่ 3

ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ

1. ตอบ ปริมาณสารอาหาร , อุณหภูมิของอากาศ
2. ตอบ เพราะในช่วงฤดูหนาวมีอุณหภูมิต่ำ การเจริญเติบโตของสาหร่ายเป็นไปได้ช้า เมื่อถึงฤดูใบไม้ผลิอุณหภูมิลดต่ำลงจึงมีสภาพที่พอเหมาะที่สาหร่ายจะเจริญเติบโต
3. ตอบ เพราะเมื่อสิ่งมีชีวิตมีจำนวนเพิ่มขึ้นในฤดูใบไม้ผลิ ความต้องการสารอาหารก็มีมากขึ้นจนทำให้ปริมาณแร่ธาตุอาหารลดลงถึงภาวะขาดแคลน ทำให้จำนวนสิ่งมีชีวิตลดลงมากซึ่งอาจมีการตายนำไปย่อยสลายเป็นสารอาหารเพิ่มขึ้นในแหล่งน้ำ เมื่อถึงฤดูใบไม้ร่วงจึงมีปริมาณสารอาหารเพิ่มขึ้นอีก

แผนการเรียนรู้ที่ 3

คำสั่งกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 4 (25 นาที)

เรื่อง การเปลี่ยนแทนที่

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศศูนย์การเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการเปลี่ยนแปลงแทนที่จากเอกสารเนื้อหาใช้เวลาในการศึกษา 10 นาที เมื่อศึกษาเรียบร้อยแล้วให้นักศึกษาเก็บเอกสารไว้ในช่องให้เรียบร้อยก่อนจะปฏิบัติกิจกรรม
2. ให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองกิจกรรมแล้วให้สมาชิกกลุ่มศึกษากิจกรรมพร้อมทั้งลงมือปฏิบัติกิจกรรมให้เรียบร้อยโดยกิจกรรมเป็นการพิจารณาข้อความถูก - ผิดจำนวน 10 ข้อ
3. ในการปฏิบัติกิจกรรมนักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่ได้กำหนดให้เท่านั้นโดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแล เรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในช่องให้เรียบร้อยใช้เวลา 10 นาที และห้ามเปิดซองเฉลยกิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
4. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในช่องให้เรียบร้อยใช้เวลา 5 นาที และห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเฉลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น
5. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาศำรวจตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยโดยไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาดยกเว้นกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

กิจกรรม
ศูนย์การเรียนรู้ที่ 4
การเปลี่ยนแปลงแทนที่

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาตอบคำถามจากข้อความที่กำหนดให้ว่าถูกหรือไม่ถูก โดยทำเครื่องหมาย ✓
หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้องและทำเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

- 1..... การเปลี่ยนแปลงแทนที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่
- 2..... สิ่งมีชีวิตมีการแก่งแย่งกันเพื่อความอยู่รอด
- 3..... การเปลี่ยนแปลงแทนที่มีปัจจัยทางด้านกายภาพเพียงอย่างเดียว
- 4..... การเปลี่ยนแปลงแทนที่อาจเกิดจากสิ่งมีชีวิตด้วยกันเอง
- 5..... ระบบนิเวศจะเกิดความสมดุลอีกครั้งถ้าระบบนิเวศนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่จนถึงขั้นสุด
- 6..... การเกิดการเปลี่ยนแปลงขั้นprimary succession เป็นการเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เคยมีสิ่งมีชีวิตเจริญอยู่ก่อนแล้ว
- 7..... การโค่นลงป่าเป็นการกระทำที่เกิดจากปัจจัยทางธรรมชาติ
- 8..... การเปลี่ยนแปลงแทนที่เป็นการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตหนึ่งเข้าแทนที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง
- 9..... การกระทำของมนุษย์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นอย่างรวดเร็ว
- 10.... ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคือปัจจัยทางธรรมชาติและปัจจัยจากการกระทำของมนุษย์

เฉลยกิจกรรม
ศูนย์การเรียนรู้ 4
การเปลี่ยนแปลงแทนที่

1. ✓ การเปลี่ยนแปลงแทนที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่

เหตุผล : การเปลี่ยนแปลงแทนที่ (Succession) เป็นการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตหนึ่งเข้ามาแทนที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งมีสภาพและอิทธิพลของภูมิศาสตร์และภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงนี้จะเกิดต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ก่อนหรือไม่มีมาก่อนเลยเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมซึ่งอาจมีผลทำให้สิ่งมีชีวิตเพิ่มจำนวนมากขึ้นจนเป็นสังคมสุดขุด เพราะสภาพแวดล้อมและกระบวนการการดำรงชีวิตของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ในสภาพสมดุล

2. ✓ สิ่งมีชีวิตมีการแก่งแย่งกันเพื่อความอยู่รอด

เหตุผล : สิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตอยู่ในแหล่งที่อยู่เดียวกันต่างมีการแก่งแย่งเพื่อความอยู่รอดของตัวเอง ซึ่งผลการแก่งแย่งดังกล่าวนี้จะนำไปสู่การพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจเนื่องมาจากปัจจัยทางกายภาพหรือปัจจัยทางชีวภาพ

3. ✗ การเปลี่ยนแปลงแทนที่มีปัจจัยทางด้านกายภาพเพียงอย่างเดียว

เหตุผล : การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของระบบนิเวศมีทั้งปัจจัยทางชีวภาพและปัจจัยทางกายภาพ

4. ✓ การเปลี่ยนแปลงแทนที่อาจเกิดจากสิ่งมีชีวิตด้วยกันเอง

เหตุผล : การเปลี่ยนแปลงแทนที่เป็นการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตหนึ่งที่เข้ามาแทนที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งซึ่งโดยส่วนมากแล้วจะเกิดกับสิ่งมีชีวิตด้วยกันเองจากสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ไปจนถึงสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่เพื่อทำให้สภาพของระบบนิเวศอยู่ในภาวะที่สมดุล

5. ✓ ระบบนิเวศจะเกิดความสมดุลอีกครั้งถ้าระบบนิเวศนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่จนถึงขั้นสุด

เหตุผล : ระบบนิเวศเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นเกิดจากแหล่งที่ยังไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตมาก่อนหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงที่เริ่มมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ก่อนแล้วก็ตามเมื่อเวลาผ่านไปแหล่งระบบนิเวศดังกล่าวเริ่มมีสิ่งมีชีวิตจำนวนมากขึ้นจะส่งผลทำให้ระบบนิเวศเกิดความสมดุลได้อีกครั้งหนึ่ง

6. ✗ การเกิดการเปลี่ยนแปลงขั้น primary succession เป็นการเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เคยมีสิ่งมีชีวิตเจริญอยู่ก่อนแล้ว

เหตุผล : การเกิดการเปลี่ยนแปลงในขั้น primary succession เป็นการเปลี่ยนแปลงหรือเป็นการแทนที่จากแหล่งที่ยังไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตมาก่อนเลย เช่น การแทนที่บนกองทราย การแทนที่ภูเขาไฟที่ระเบิดใหม่

7. **X** การโค่นถางป่าเป็นการกระทำที่เกิดจากปัจจัยทางธรรมชาติ

เหตุผล : การโค่นถางป่าเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยเป็นปัจจัยที่เกิดจากมนุษย์ไม่ใช่เกิดจากปัจจัยทางธรรมชาติแต่อย่างใดทั้งนี้เพื่อมนุษย์จะได้พื้นที่ในการเพาะปลูกเพิ่มขึ้น

8. **✓** การเปลี่ยนแปลงแทนที่เป็นการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตหนึ่งเข้าแทนที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง

เหตุผล : ตามความหมายของการเปลี่ยนแปลงแทนที่ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตหนึ่งเข้าแทนที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง โดยอาศัยปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพจนกลายเป็นระบบนิเวศที่มีสมดุล

9. **✓** การกระทำของมนุษย์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นอย่างรวดเร็ว

เหตุผล : ปัจจัยที่เกิดจากมนุษย์เป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างทันทีทันใด อย่างเช่น การโค่นถางป่า การทำลายป่า การโค่นต้นไม้เอาไปใช้ในการก่อสร้างต่างๆ การทำลายป่าเพื่อสร้างเขื่อนกั้นน้ำหรือการทำให้ดินเสื่อมลงเป็นต้นซึ่งจะมีผลทำให้ระบบนิเวศบริเวณดังกล่าวนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพเดิม

10. **✓** ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคือปัจจัยทางธรรมชาติและปัจจัยจากการกระทำของมนุษย์

เหตุผล : ปัจจัยที่ทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพเดิมมีหลายสาเหตุคือปัจจัยที่เกิดจากธรรมชาติเช่นการเกิดไฟป่า การเกิดน้ำท่วม ความเข้มแสงที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากสภาพของพืชพรรณและปัจจัยที่เกิดจากมนุษย์

แผนการเรียนรู้ที่ 4 (25 นาที)

คำสั่งกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง ทรัพยากรดิน

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมศูนย์การเรียนรู้ที่ 2 เรื่องทรัพยากรดินใช้เวลาในการศึกษา 10 นาที เมื่อศึกษาเรียบร้อยแล้วนักศึกษาเตรียมพร้อมในการปฏิบัติกิจกรรม
2. ให้นักศึกษาเปิดซองกิจกรรมแล้วให้สมาชิกกลุ่มศึกษากิจกรรมพร้อมทั้งลงมือปฏิบัติกิจกรรมให้เรียบร้อยโดยกิจกรรมเป็นคำถามเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ
3. ในการปฏิบัติกิจกรรมนักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่ได้กำหนดให้เท่านั้นโดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแล เรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยใช้เวลา 10 นาที และห้ามเปิดซองเฉลยกิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
4. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยใช้เวลา 5 นาทีและห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเฉลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น
5. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาสำรวจตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยโดยไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาดยกเว้นกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

กิจกรรม
ศูนย์การเรียนรู้ที่ 2
เรื่องทรัพยากรดิน

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาเลือกตอบคำถามต่อไปนี้ลงในกระดาษคำตอบให้ถูกต้อง

1. ข้อใดกล่าวถึงดินได้อย่างถูกต้อง
 - ก. ดินเป็นทรัพยากรที่ไม่สามารถทดแทนได้
 - ข. ดินเกิดการจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุ
 - ค. ดินในแต่ละแห่งของโลกมีแร่ธาตุที่เหมือนกันทุกประการ
 - ง. ส่วนประกอบของดินมีเฉพาะส่วนที่เป็นอินทรีย์วัตถุเท่านั้น
2. ดินบริเวณใดน่าจะมีความอุดมสมบูรณ์มากที่สุด
 - ก. ดินบริเวณทุ่งหญ้า
 - ข. ดินบริเวณไหล่เขา
 - ค. ดินบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำ
 - ง. ดินบริเวณ
3. ดินที่เหมาะสมในการเพาะปลูกมีลักษณะในข้อใด
 - ก. สีเข้มจนเกือบดำ ระบายน้ำและอากาศได้ดี
 - ข. เนื้อหยาบ มีฮิวมัสน้อย มีความพรุนมาก
 - ค. เนื้อละเอียด ลื่นมือ อุ่มน้ำ มีฮิวมัสมาก
 - ง. เนื้อหยาบ สีเข้ม มีความพรุน มีฮิวมัสมาก
4. ดินเค็มมีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. ดินมีรสเค็ม
 - ข. ดินที่มีเกลืออยู่มาก
 - ค. ดินที่มีความเป็นกรด
 - ค. ดินที่มีความเป็นเบส
5. การปรับปรุงดินเปรี้ยวควรทำอย่างไร
 - ก. ใส่ผงกำมะถัน
 - ข. ใส่ปูนขาว ดินมาร์ล
 - ค. ใส่ดินมาร์ล ปุ๋ยเคมี
 - ง. ใส่ปุ๋ยเคมี ผงกำมะถัน
6. ปัจจัยในข้อใดที่ทำให้ดินเกิดการพังทลายในทางธรรมชาติ
 - ก. กระแสน้ำ
 - ข. กระแสลม
 - ค. การเกิดแผ่นดินไหว
 - ง. ถูกทุกข้อ
7. ข้อใดคือความหมายของ ความพรุนของดิน
 - ก. ขนาดของเม็ดดิน
 - ข. ส่วนที่เป็นช่องว่างทั้งหมดของดิน
 - ค. ความสามารถในการถ่ายเทของน้ำผ่านดิน
 - ง. ความสามารถในการถ่ายเทของอากาศผ่านดิน

8. ดินมาร์ล หมายถึง ดินในข้อใด

- ก. ดินที่มีสมบัติเป็นกรด
- ข. ดินที่มีขนาดเม็ดดินเล็กมีความเหนียว
- ค. ดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินปูน
- ง. ดินที่มีส่วนประกอบของซากพืช ซากสัตว์ในปริมาณมาก

9. พืชต่อไปนี้สามารถปลูกแล้วทนความเค็มของดิน ได้ยกเว้นพืชในข้อใด

- ก. มะขาม
- ข. ผักแคบ้าน
- ค. หน่อไม้ฝรั่ง
- ง. หญ้าแฝก

10. ข้อใดไม่ใช่การอนุรักษ์ดิน

- ก. ปลูกพืชพันธุ์ต่างๆสลับกันไป
- ข. ปลูกพริกไทยในสวนยางพารา
- ค. ปลูกหญ้าไว้ที่คันดินข้างถนนสร้างใหม่
- ง. ใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมผลผลิตเป็นประจำทุกปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

เฉลยกิจกรรม
ศูนย์การเรียนรู้ที่ 2
เรื่องทรัพยากรดิน

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการเรียนรู้ที่ 4 (25 นาที)

คำสั่งกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง ทรัพยากรป่าไม้

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมศูนย์การเรียนรู้ที่ 4 เรื่องทรัพยากรป่าไม้ ใช้เวลาในการศึกษา 10 นาที เมื่อศึกษาเรียบร้อยแล้วนักศึกษาเตรียมพร้อมในการปฏิบัติกิจกรรม
2. ให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองกิจกรรมแล้วให้สมาชิกกลุ่มศึกษากิจกรรมซึ่งกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้เป็นการวิเคราะห์หาคำราชของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรป่าไม้เพื่อรักษาต้นน้ำเอาไว้แล้วแจก เอกสารให้สมาชิกทุกคนได้อ่านและเตรียมพร้อมในการปฏิบัติกิจกรรม
3. ในการปฏิบัติกิจกรรมนักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่กำหนดให้เท่านั้นโดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแล เรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยใช้เวลา 10 นาที และห้ามเปิดซองเฉลยกิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
4. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยใช้เวลา 5 นาที และห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเฉลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น
5. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาสำรวจตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยโดยไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาดยกเว้นกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

กิจกรรม
ศูนย์การเรียนรู้ที่ 3
เรื่องทรัพยากรป่าไม้

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านบทความพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเกี่ยวกับพระราชดำริการจัดการทรัพยากรป่าไม้พร้อมทั้งให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปใจความสำคัญของพระราชดำรินี้ให้ได้ความที่สมบูรณ์

“พระปรีชาญาณในการจัดการทรัพยากรป่าไม้”

“การปลูกป่าทดแทนจะต้องทำอย่างมีแผน โดยดำเนินการไปพร้อมกับการพัฒนาชาวเขา ในกรณีเจ้าหน้าที่ป่าไม้ ชลประทาน และฝ่ายเกษตรจะต้องร่วมกันสำรวจดินน้ำและพัฒนาอาชีพราษฎรได้อย่างถูกต้อง สำหรับต้นไม้ที่จะปลูกทดแทนไม้ที่ถูกทำลายนั้น ควรใช้ต้นไม้โตเร็วที่มีประโยชน์หลาย ๆ ทางคละกันไป และควรปลูกพืชคลุมแนวร่องน้ำต่าง ๆ เพื่อยึดผิวดินและให้เก็บรักษาความชุ่มชื้นไว้ นอกจากนั้นจะต้องสร้างฝายเล็กเพื่อหนูนน้ำส่งไปตามเหมืองเพื่อไปใช้ในพื้นที่เพาะปลูกทั้ง ๒ ด้าน ซึ่งจะทำให้น้ำค่อย ๆ แผ่ขยายออกไป ทำความชุ่มชื้นให้บริเวณนั้นด้วย ในกรณีนี้จะต้องอธิบายให้ราษฎรรู้ว่า การที่ปริมาณน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติลดลงนั้นก็เพราะมีการทำลายดินน้ำโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์”

ทั้งนี้พระองค์ท่านได้ให้พระราชดำริในส่วนของการปลูก ป่าบริเวณดินน้ำ ณ โครงการจัดการลุ่มน้ำแม่สา เมื่อวันที่ ๒๖ มกราคม ๒๕๒๐ ใจความว่า

“สำหรับการปลูกป่าทดแทนตามไหล่เขาจะต้องปลูกต้นไม้หลาย ๆ ชนิด เพื่อให้ได้ประโยชน์เนกประสงค์ คือ มีทั้งไม้ผล ไม้สำหรับก่อสร้าง และใช้สำหรับทำฟืน ซึ่งราษฎรจำเป็นต้องใช้เป็นประจำ ซึ่งเมื่อตัดไปใช้แล้วก็ปลูกทดแทนเพื่อหมุนเวียนทันที ทั้งนี้จะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของโครงการฯ”

พระปรีชาญาณของพระองค์ท่านที่สำคัญยิ่งต่อการบูรณะพื้นที่ดินน้ำลำธาร โดยยึดหลักวิชาการอย่างแท้จริงก็คือ การให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ยิ่งในการเลือกชนิดพรรณไม้ที่จะปลูกในพื้นที่เขตดินน้ำลำธาร การควบคุมการสูญเสียจากพื้นที่ลุ่มน้ำ และการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการฟื้นฟูสภาพป่าไม้ ทั้งนี้เห็นได้อย่างชัดเจนจากพระราชดำรัสที่ให้ไว้ ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนา ห้วยฮ่องไคร้ เมื่อวันที่ ๑๔ มีนาคม ๒๕๓๒ ดังนี้

"ควรศึกษาวิจัยอย่างจริงจังเรื่องการลดการสูญเสียความชื้นจากพื้นป่าต้นน้ำลำธารที่มีเป้าหมายจะฟื้นฟูสภาพ ซึ่งจำเป็นจะต้องศึกษาหลาย ๆ ด้านควบคู่กันไป กล่าวคือ ทดลองว่าต้นไม้โตเร็วชนิดใดบ้างที่สามารถใช้ปลูกแซมในป่าเป้าหมายเพื่อดึงความชื้นจากอากาศแล้วสามารถกันความชื้นนั้นให้ระเหยกลับคืนไปในอากาศใน อัตราต่ำสุดทั้งนี้รวมทั้งไม้ยืนต้นที่มีทรงพุ่มสูงสำหรับสกัดความชื้นที่ระเหยขึ้นจากพื้นล่างไว้ให้มากที่สุดกับพืชคลุมดินชนิดต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่กันความชื้นไม่ให้ระเหยขึ้นสู่เบื้องสูง ประการสำคัญต้องพิจารณาปลูกพันธุ์ไม้ป่าท้องถิ่น เช่น ไม้เนื้อแข็ง เสริม เพื่ออนุรักษ์สภาพแวดล้อมดั้งเดิมของป่าแถบนี้ นอกจากนั้นยังจำเป็นต้องวิจัยชนิดของดินชุดต่าง ๆ ในบริเวณศูนย์ศึกษาการพัฒนาฯ เกี่ยวกับทฤษฎีการชะลอการระเหยของน้ำจากผิวดินไม่ให้สูญเสียไปในอัตราสูง โดยไว้ประโยชน์สำหรับแหล่งน้ำชลประทานก็ต้องทดสอบการควบคุมความชื้นของพื้นที่และการเพิ่มพูนความชื้นโดยแบ่งเป็นสองบริเวณคือ บริเวณอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก ฝ่ายทดน้ำและฝ่ายเก็บกักน้ำต้นน้ำลำธารให้น้ำธรรมชาติคือน้ำฝนกับน้ำค้างโดยไม่เสริมน้ำชลประทานให้ ส่วนเขตรับน้ำจากอ่างเก็บน้ำห้วยฮ่องไคร้จึงจะเสริมปริมาณน้ำไปเติมใส่อ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก เพื่อสามารถกระจายความชุ่มชื้นอย่างกว้างขวางและทั่วถึง ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเปรียบเทียบระหว่างการฟื้นฟูสภาพป่าไม้ โดยใช้น้ำธรรมชาติกับการเร่งรัดด้วยการเสริมน้ำจากโครงการชลประทาน"

เฉลยกิจกรรม
ศูนย์การเรียนรู้ที่ 4
เรื่องทรัพยากรป่าไม้

ประเด็นการวิเคราะห์

พระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่พระองค์ได้มีพระเมตตาที่น้อมนำมาเพื่อแก้ไขปัญหาให้กับราษฎรในด้านใดบ้างพระองค์ทรงมีพระปรีชาในการคาดการณ์และมีแนวทางในการจัดการต่อทรัพยากรธรรมชาติอย่างไร

แนวทางการวิเคราะห์

พระราชดำริในการแก้ไขปัญหาการใช้ทรัพยากรทั้งป่าไม้ดิน และน้ำ ที่พระองค์ท่านทรงให้ไว้แก่หน่วยราชการต่าง ๆ ในเวลาและสถานการณ์ต่าง ๆ นั้น พระองค์มีปณิธานที่จะให้ราษฎรทุกหมู่เหล่ามีส่วนช่วยกันดูแลรักษาพัฒนาให้ยั่งยืนทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ทั้งนี้ศูนย์ศึกษาพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ตามพระราชดำริ นับเป็นการบูรณาการการใช้ประโยชน์ทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำเพื่อแก้ปัญหาทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจสังคมที่เหมาะสมสำหรับลุ่มน้ำขนาดเล็กในชนบทสำหรับลุ่มน้ำขนาดใหญ่ทั้งระบบ เช่น ลุ่มน้ำเจ้าพระยา พระราชดำริในการอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำลำธาร การพัฒนาอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กและขนาดกลางในพื้นที่ตอนกลางของลุ่มน้ำ โครงการทฤษฎีใหม่ที่ทำให้ราษฎรหลุดพ้นจากความไม่แน่นอนในผลผลิตและรายได้มาเป็นการอยู่ในสภาพพอกินพอใช้ เป็นการบูรณาการพื้นที่ดินในระดับไร่นาที่เป็นไปตามศักยภาพของพื้นที่ โครงการบำบัดน้ำเสียรูปแบบต่าง ๆ โครงการแก้มลิงนับเป็นการบูรณาการ การใช้ทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำเพื่อแก้ปัญหาการใช้ที่ดินขาดประสิทธิภาพการปรับปรุงให้คุณภาพน้ำดีขึ้นก่อนลงสู่แม่น้ำลำธาร การแก้ปัญหาลูกทกภัย ภัยแล้ง และเศรษฐกิจชุมชน และเศรษฐกิจในเมืองใหญ่ที่เป็นศูนย์ประการอย่างยิ่งต่อประเทศ

แผนการเรียนรู้ที่ 4 (25 นาที)

คำสั่งกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง ทรัพยากรแร่ธาตุ

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาอ่านรายละเอียดดังต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมศูนย์การเรียนรู้ที่ 5 เรื่องทรัพยากรแร่ธาตุใช้เวลาในการศึกษา 10 นาที เมื่อศึกษาเรียบร้อยแล้วนักศึกษาเตรียมพร้อมในการปฏิบัติกิจกรรม
2. ให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ที่ 5 แล้วแจกให้สมาชิกในกลุ่มศึกษากิจกรรมและปฏิบัติตามกิจกรรมอย่างเคร่งครัดกิจกรรมในศูนย์นี้ให้นักศึกษาศึกษาหนังสือสมุดภาพทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องทรัพยากรแร่ธาตุแล้วให้สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันความสำคัญ ประโยชน์และแหล่งแร่ที่สำคัญของประเทศ ไทยมากลุ่มละ 10 ชนิดโดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที
3. ในการปฏิบัติกิจกรรมนักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่ได้กำหนดให้เท่านั้นโดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแล เรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยและห้ามเปิดซองเฉลยกิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
4. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยใช้เวลา 5 นาทีและห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเฉลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น
5. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาสำรวจตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยโดยไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาดยกเว้นกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

กิจกรรม
ศูนย์การเรียนรู้ที่ 5
เรื่องทรัพยากรแร่ธาตุ

คำชี้แจง : อ่านรายละเอียดต่อไปนี้แล้วปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาหนังสือสมุดภาพทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องทรัพยากรแร่ธาตุเสร็จเรียบร้อยแล้วให้สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันระดมความคิดและยกตัวอย่างความสำคัญ ประโยชน์และแหล่งแร่ที่สำคัญของประเทศไทยมากลุ่มละ 10 ชนิดซึ่งนักศึกษาอาจออกแบบ ตารางการบันทึกด้วยตนเอง โดยในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมห้ามเปิดดูเฉลยก่อนโดยเด็ดขาดใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. เมื่อเขียนเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มตรวจเปิดเฉลยกิจกรรมเพื่อใช้เป็นแนวทาง ในการตรวจสอบคำตอบโดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที

.....
ตัวอย่างตารางบันทึกกิจกรรม

ความสำคัญ ประโยชน์ และแหล่งแร่ที่สำคัญของประเทศไทย

ชนิดของแร่	ลักษณะสำคัญ	แหล่งผลิตสำคัญ	ประโยชน์

เฉลยกิจกรรม
ศูนย์การเรียนรู้ที่ 5
ทรัพยากรแร่ธาตุ

ความสำคัญ ประโยชน์ และแหล่งแร่ที่สำคัญของประเทศไทย

ชนิดของแร่	ลักษณะสำคัญ	แหล่งผลิตสำคัญ	ประโยชน์
1. ดีบุก (Tin)	แร่โลหะ มีน้ำหนักสีขาว คล้ายเพชร พบในสายแร่ หินแกรนิต	—เกือบทุกจังหวัดในภาคใต้ —ภาคเหนือ เชียงใหม่ —แม่ฮ่องสอน —ภาคตะวันออก —กาญจนบุรี —ประจวบคีรีขันธ์	1.เคลือบกระป๋องอาหาร 2.ฉาบแผ่นเหล็ก 3.ทำสีย้อมผ้า 4.กระดาษห่อบุหรี 5.หมึกพิมพ์
2. ทังสแตน (Tungsten)	แร่โลหะถลุงได้จากแร่ ทูลแฟรม และแร่ซีไรท์ พบอยู่ในแหล่ง เดียวกับแร่ดีบุก	—อ.แม่สะเรียง แม่ฮ่องสอน —เหมืองปิ๊ลอก กาญจนบุรี —เขาศูนย์ นครศรีธรรมราช	1.ทำเหล็กกล้า 2.ใส่หลอดไฟฟ้า 3.ผ้าทนไฟ 4.ทำสี ฯลฯ
3. พลวง (Antimony)	แร่โลหะ มีสีเทาวาวแบบ โลหะ เป็นแท่งแบน ปลาย เรียวแหลม	—สุราษฎร์ธานี —ลำปาง,แพร่,เชียงใหม่, เชียงราย,แม่ฮ่องสอน —จันทบุรี,ระยอง —กาญจนบุรี	1.ทำโลหะผสม (alloy) 2.ทำหัวไม้ขีด 3.สีทาบ้าน 4.ผ้าทนไฟ 5.ผสมเหล็ก 6.ทำตัวพิมพ์
4. แมงกานีส (Manganese)	แร่โลหะ ก้อนเนื้อแข็งสีดำ พบในสายแร่หินแกรนิต	—เกาะคราม ชลบุรี —อ.ลี้ ลำปาง,ลำพูน, เชียงใหม่ —ชุมพร,ปัตตานี,ยะลา —กาญจนบุรี	1.ผสมเหล็กทำเหล็กกล้า 2.ใส่ถ่านไฟฉาย 3.แก้ว 4.อุตสาหกรรมแบตเตอรี่

10. ดินขาว (Kaolin)	แร่โลหะ ดินมาร์ลหรือดิน สอพอง สีขาว เทา เหลือง อ่อนคล้ายดินเหนียว	—อ.เจ้ห่ม ลำปาง —อุตรดิตถ์ —นครนายก —ลพบุรี, สระบุรี —ระนอง, สุราษฎร์ธานี	1. ทำเครื่องปั้นดินเผา 2. อิฐก่อสร้าง 3. ผสมทำปูนซีเมนต์ 4. อุตสาหกรรมกระดาษ
11. แบไรต์ (Barite)	แร่โลหะหนักและวาวคล้าย แก้ว พบรวมอยู่ในตะกั่วและ สังกะสี	—อ.คอยเต่า ฮอด เชียงใหม่	1. ทำเครื่องปั้นด้วย خام 2. ผสมยาคั่วก่อนฉาย เอ็กซ์เรย์กระดูก 3. อุตสาหกรรมกระดาษ 4. โคลนผงใช้เจาะสำรวจ หาน้ำมัน
12. รัตนชาติ (Gemstones)	แร่โลหะพบอยู่ในหิน บะซอลท์ เซน พลอย มรกต เพชร โกเมน เพทาย ทับทิม หินเขียว หनुมาน (quartz)	—อ.บ่อพลอย กาญจนบุรี —จันทบุรี, ตราด	ทำเครื่องประดับ เช่น แหวน สร้อยข้อมือ
13. ถ่านหินลิกไนท์ (Lignite)	แร่เชื้อเพลิง เป็นถ่านหิน สีน้ำตาลมีความชื้นสูงเผาไหม้ ควันมากพบ อยู่ในหินชั้น	—แม่เมาะ ลำปาง —อ.ถ้ำปูน —เหมืองบ้านปูล่า อ.เมือง กระบี่	เชื้อเพลิงโรงงานไฟฟ้า และเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรม ในเขาสวนและปูน ซีเมนต์
14. ปิโตรเลียม (Petroleum)	แร่เชื้อเพลิงเหลวสีดำ	—อ.ฝาง เชียงใหม่ สุโขทัย, พิษณุโลก —อ.ลานกระบือ กำแพงเพชร —อ.บางปลาม้า สุพรรณบุรี	เชื้อเพลิงยานพาหนะและ โรงงานอุตสาหกรรม
15. แก๊สธรรมชาติ (Natural Gas)	พบรวมอยู่แหล่งเดียวกับ น้ำมัน	—อ.น้ำพอง ขอนแก่น —หลุมเอร์ว๊าน อำนาจเจริญ	เชื้อเพลิง

แผนการเรียนรู้ที่ 5 (25 นาที)

คำสั่งกิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง การหมุนเวียนของกำมะถันและการหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศป่าไม้

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้อย่างเคร่งครัด

1. ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศศูนย์การเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการหมุนเวียนของกำมะถันและการหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศป่าไม้ ใช้เวลาในการศึกษา 10 นาทีเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป
2. ให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองกิจกรรมแล้วให้สมาชิกกลุ่มศึกษากิจกรรมพร้อมทั้งตอบคำถามโดยการปฏิบัติกิจกรรมให้ทำเป็นรายกลุ่ม
3. ในการปฏิบัติกิจกรรมใช้เวลา 10 นาที นักศึกษาต้องคำนึงถึงเวลาและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัดตามที่ได้กำหนดให้เท่านั้น โดยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดูแล เรื่องเวลาเมื่อใกล้หมดเวลาให้เตือนสมาชิกในกลุ่มเพื่อเตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามในขั้นตอนต่อไปและเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยและนักศึกษา ห้ามเปิดซองเลย กิจกรรมก่อนอย่างเด็ดขาดนักศึกษาจะต้องมีความ ซื่อสัตย์ต่อตนเอง
4. เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเปิดซองเอกสารเฉลยกิจกรรมและให้สมาชิกได้ตรวจคำตอบเมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บเอกสารไว้ในซองให้เรียบร้อยใช้เวลา 5 นาทีและ ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในเอกสารเฉลยกิจกรรมอย่างเด็ดขาดแต่ ถ้าจะเพิ่มเติมให้เขียนลงในกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น
5. ก่อนย้ายไปเรียนยังศูนย์การเรียนรู้ถัดไปให้นักศึกษาสำรวจตัวเองและจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยโดยไม่หยิบของหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยอย่างเด็ดขาดยกเว้นกระดาษที่ตอบคำถามของตนเองไปด้วยเท่านั้น

กิจกรรม

ศูนย์การเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง การหมุนเวียนกำมะถันและการหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศ

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาพิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นว่าข้อความดังกล่าวเป็นจริงหรือเป็นเท็จอย่างไรภายในกลุ่มของตนเอง

ข้อความที่ 1 “ในการหมุนเวียนของกำมะถันพืชและสัตว์ไม่สามารถนำกำมะถันไปใช้ได้โดยตรง”

ข้อความที่ 2 “ระบบนิเวศทุกระบบในโลกของสิ่งมีชีวิตเป็นโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของสาร”

โดยข้อความที่ 2 นี้ให้นักศึกษาพิจารณาแผนภาพประกอบและอธิบายความหมายจากแผนภาพให้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน

เจดยกิจกรรม
ศูนย์การเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง การหมุนเวียนของกัมมะฉันและการหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศ

ข้อความที่ 1 “ในการหมุนเวียนของกัมมะฉันพืชและสัตว์ไม่สามารถนำกัมมะฉันไปใช้ได้โดยตรง ”

ตอบ จากข้อความดังกล่าวนี้เป็นจริง ทั้งนี้เนื่องจากว่าโดยปกติแล้วพืชและสัตว์นั้นไม่สามารถนำกัมมะฉันไปใช้ได้โดยตรง จะต้องมีการสำคัญในการที่จะให้ความช่วยเหลือซึ่งตัวการที่สำคัญนั้นคือ แบคทีเรียบางพวกที่สามารถเปลี่ยนกัมมะฉันให้เป็นสารประกอบของซัลเฟตเสียก่อน แล้วพืชจึงสามารถที่จะดูดซึมขึ้นไปสร้างโปรตีนโดยโปรตีนเหล่านี้เมื่อพืชถูกสัตว์กิน สัตว์ก็จะสามารถนำไปสร้างโปรตีนสัตว์ได้เช่นกัน

โดยธรรมชาติแล้วกัมมะฉันซึ่งอยู่ในรูปของสารประกอบหลายชนิดทั้งในดินและในแหล่งน้ำเมื่อถูกแบคทีเรียบางชนิดเปลี่ยนให้เป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์หรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์กลับเข้าสู่บรรยากาศ เมื่อพืชหรือสัตว์คายซากพืชซากสัตว์เหล่านั้นก็จะสลายกลายเป็นก๊าซหืนและน้ำมันเมื่อเชื้อเพลิงเหล่านี้ถูกเผา ก็จะปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์สู่บรรยากาศได้เป็นวัฏจักรเช่นนี้เรื่อยไป

ข้อความที่ 2 ระบบนิเวศทุกระบบในโลกของสิ่งมีชีวิตเป็นโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ ของการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของสาร

ตอบ จากแผนภาพและข้อความดังกล่าวนี้จะเห็นได้ว่าระบบนิเวศป่าไม้มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการหมุนเวียนสารต่างๆ ในธรรมชาติเพื่อให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ดังนั้นถ้าสมมติว่ามีการตัดไม้ทำลายป่ากันเป็นจำนวนมากก็อาจจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในระบบนิเวศ ทั้งนี้เพราะสิ่งมีชีวิตทั้งหลายต้องมีการอาศัยอยู่ร่วมกันมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ทั้งในแง่ของการถ่ายทอดพลังงานเป็นลำดับขั้นตอนจาก ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์และผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวอุษณีย์ บัวลารักษ์
วัน เดือน ปีเกิด	19 กุมภาพันธ์ 2521
ที่อยู่ปัจจุบัน	113 หมู่ 16 บ้านนามน ตำบลนาทราย อำเภอสี จังหวัดลำพูน
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเวียงเจดีย์วิทยา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาชีววิทยา สถาบันราชภัฏเชียงใหม่
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยการอาชีพแม่สะเรียง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved