

วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต (Science for Quality of Life)

GED 4001

อาจารย์รวนลิน เทพนวด email : ruangnalin.t@gmail.com

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

หัวข้อบรรยาย

บทที่ 2 ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม

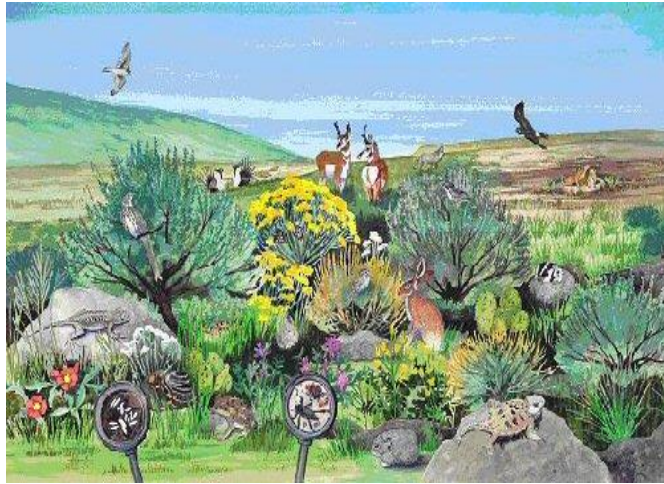
2.1 ความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศ

2.2 องค์ประกอบของระบบนิเวศ

2.3 ประเภทของระบบนิเวศ

2.4 การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

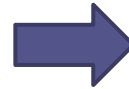
- **สิ่งมีชีวิต (organism)** คือ สิ่งที่มีตัวตน สามารถเคลื่อนที่ได้ ต้องการอาหาร ต้องการที่อยู่ และสามารถที่จะสืบพันธุ์ได้ ต้องใช้พลังงานในการดำรงชีวิต
- **ประชากร (population)** หมายถึง กลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ ร่วมกันในบริเวณใดบริเวณหนึ่งในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง
- **กลุ่มสิ่งมีชีวิต/สังคมสิ่งมีชีวิต (community)** หมายถึง ประชากรของ สิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่อยู่ร่วมกัน ในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง
- **ระบบนิเวศ (ecosystem)** หมายถึง สังคมสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่อาศัย ณ ที่ใดที่หนึ่ง ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยสิ่งมีชีวิตนั้นมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ และมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
- **โลกของสิ่งมีชีวิต (Biosphere)** หมายถึง ระบบนิเวศหลายๆ ระบบนิเวศมารวมกัน



ระบบนิเวศ



โลกของสิ่งมีชีวิต



กลุ่มสิ่งมีชีวิต



ประชากร



สิ่งมีชีวิต



การจัดระบบของสิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมในโลก

เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

ความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศ

นิเวศวิทยา (Ecology) เป็นคำมาจากภาษากรีก 2 คำ คือ

1.“Oikos” แปลว่า บ้าน หรือ ที่อยู่

2.“Logos” แปลว่า การศึกษา

ดังนั้นนิเวศวิทยาเป็นวิชาที่ว่าด้วย.....

→ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

→ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สรุปได้ว่า **ระบบนิเวศ** หมายถึง ความรู้ที่ว่าด้วยความสัมพันธ์ในทุกด้านของสิ่งมีชีวิตต่างๆ กับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน และสามารถถ่ายทอดสารอาหารและพลังงานจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยังอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

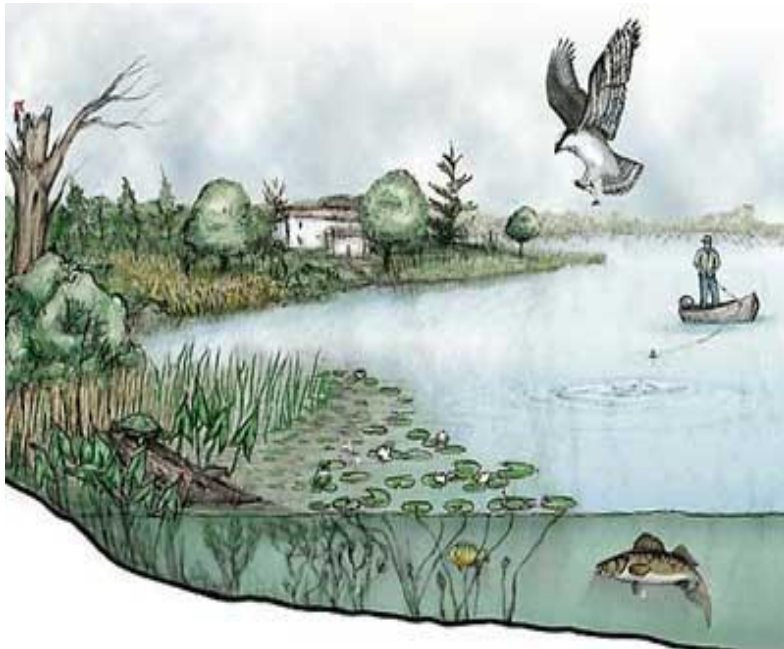
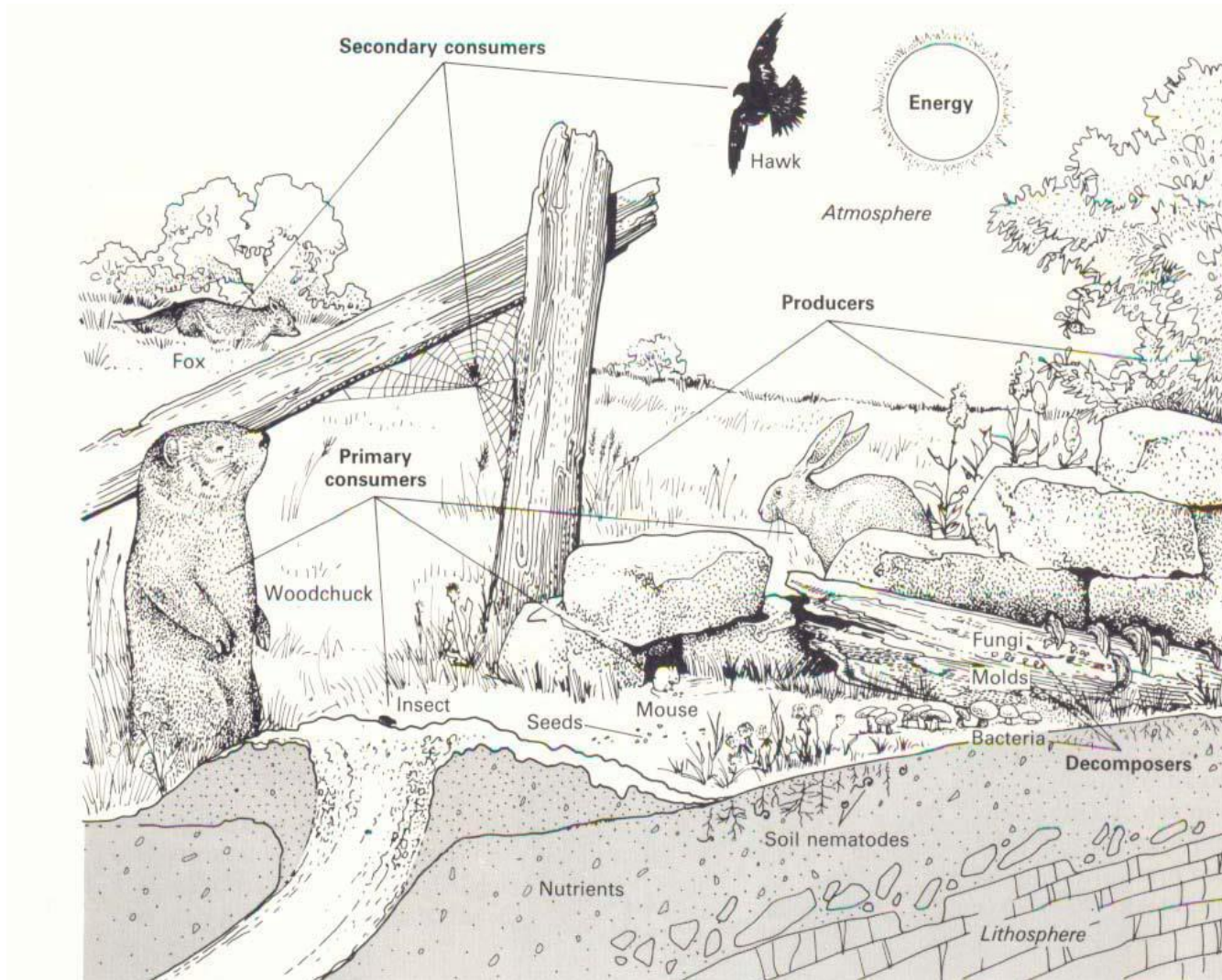


Illustration by Jeff Grader / property of Delta Education

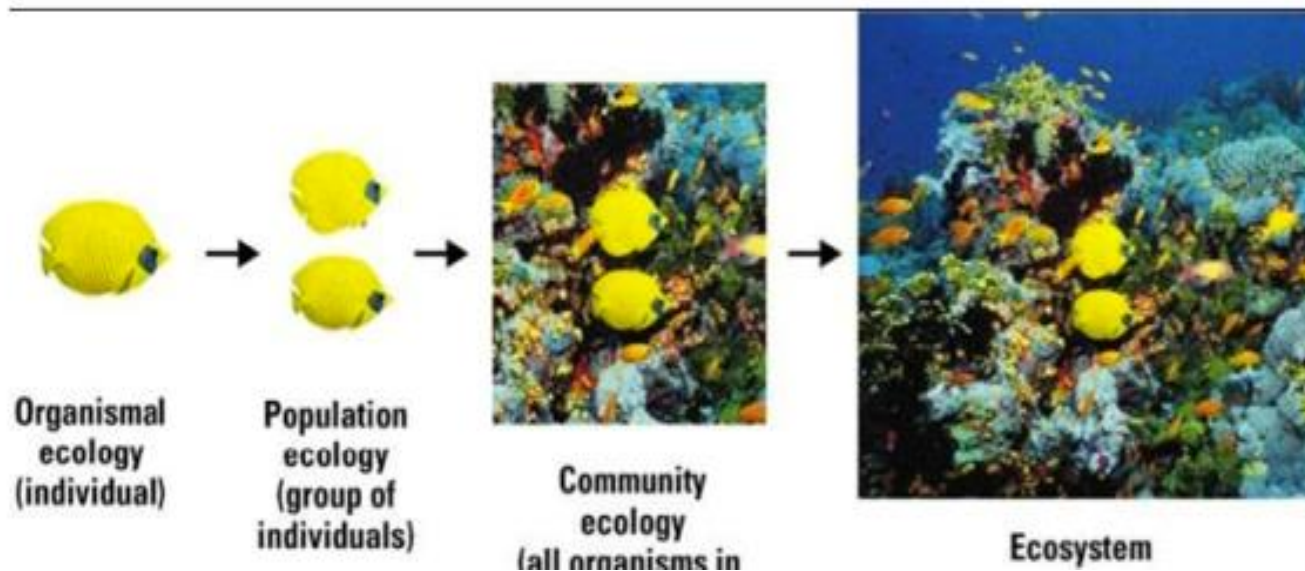
เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

องค์ประกอบของระบบนิเวศ



องค์ประกอบของระบบนิเวศ

- สิ่งมีชีวิต → ประชากร → กลุ่มสิ่งมีชีวิต → ระบบนิเวศ → โลกของสิ่งมีชีวิต
- มีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนสัมพันธ์กัน คือ
 - องค์ประกอบทางกายภาพ (ไม่มีชีวิต) เช่น แสง ดิน น้ำ อุณหภูมิ
 - องค์ประกอบทางชีวภาพ (มีชีวิต) ได้แก่ คน พืช มอส เห็ด รา



องค์ประกอบของระบบนิเวศ

1. องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic Components) ประกอบด้วย

- อนินทรีย์สาร เช่น คาร์บอน ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์
- อินทรีย์สาร เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน
- สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น แสงแดด ภูมิอากาศ

2. องค์ประกอบที่มีชีวิต (Biotic Components) ประกอบด้วย

- ผู้ผลิต (Producer)
- ผู้บริโภค (Consumer)
- ผู้ย่อยสลาย (Decomposer)

บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

แบ่งได้ 3 พวก คือ

- ผู้ผลิต (Producer)
- ผู้บริโภค (Consumer)
- ผู้ย่อยสลาย (Decomposer)



1. ผู้ผลิต (producer)

คือ สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ด้วยการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) เช่น พืช สาหร่าย แพลงตอนพืช



Photosynthesis (กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง)

เป็นกระบวนการที่พืชเปลี่ยนพลังงานแสงให้มาอยู่ในรูปของพลังงานเคมี (ที่อยู่ใน โมเลกุลของสารอินทรีย์ที่สร้างขึ้น) ซึ่งพลังงานเหล่านี้ถูกใช้เป็นแหล่งพลังงานในการดำรงชีวิตของพืชและสิ่งมีชีวิตทั้งหลายบนโลก

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงนี้อาจถือได้ว่าเป็นเพียงกระบวนการเดียวของพืชและสิ่งมีชีวิตที่สามารถดึงพลังงานจากดวงอาทิตย์ให้เข้ามาหมุนเวียนในโลก



2. ผู้บริโภค (consumer)

คือ สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ (heterotroph) ส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เนื่องจากสัตว์เหล่านี้มีขนาดใหญ่ จึงเรียกว่า **macroconsumer**



2. ผู้บริโภค (consumer)

แบ่งได้ 4 ประเภท คือ

1. ผู้บริโภคพืช (Herbivore)
2. ผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore)
3. ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ (Omnivore)
4. ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ (Scavenger)

ผู้บริโภคพืช (Herbivore)

คือ สิ่งมีชีวิตที่กินพืชเป็นอาหาร เช่น ช้าง ม้า วัว ควาย กระต่าย



ผู้บริโภคนัตว์ (Carnivore)

คือ สิ่งมีชีวิตที่กินสัตว์เป็นอาหาร เช่น สิงโต เสือ



เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

ผู้บริโภคนพืชและสัตว์ (Omnivore)

คือ สิ่งมีชีวิตที่กินได้ทั้งพืชและสัตว์ เช่น มนุษย์



เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

ผู้บริโภคนซากพืชซากหรือสัตว์ (Scarvenger)

คือ สิ่งมีชีวิตที่กินซากเป็นอาหาร เช่น ไส้เดือนดิน ปลวก มอด นกแร้ง



3. ผู้ย่อยสลาย (Decomposer)

หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ทำหน้าที่ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วในรูปของสารประกอบโมเลกุลใหญ่ให้กลายเป็นสารประกอบโมเลกุลเล็กในรูปของสารอาหารเพื่อให้ผู้ผลิตนำไปใช้ใหม่ได้อีก เช่น แบคทีเรีย เห็ด รา



เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

ประเภทของระบบนิเวศ



ระบบนิเวศในน้ำ
(aquatic ecosystem)



ระบบนิเวศภาคพื้นทวีป
(terrestrial ecosystem)

ระบบนิเวศ

ไบโอม (Biomes) หรือชีวนิเวศ หมายถึง ระบบนิเวศ ที่มีองค์ประกอบของปัจจัยทางกายภาพ และปัจจัยทางชีวภาพที่คล้ายคลึงกัน กระจายอยู่ในเขตภูมิศาสตร์ต่าง ๆ กัน
 @@@ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในไบโอมนั้น ๆ จะต้องปรับตัวให้เข้ากับปัจจัยทางกายภาพในแต่ละเขต ภูมิศาสตร์นั้น ๆ ด้วย

1. ไบโอมบนบก * ใช้เกณฑ์ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเป็นตัวกำหนด

- | | |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ไบโอมป่าดิบชื้น | <input type="checkbox"/> ไบโอมป่าผลัดใบในเขตอบอุ่น |
| <input type="checkbox"/> ไบโอมทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น | <input type="checkbox"/> ไบโอมสะวันนา |
| <input type="checkbox"/> ไบโอมทุนดรา | <input type="checkbox"/> ไบโอมทะเลทราย |
| <input type="checkbox"/> ไบโอมป่าสน | |

2. ไบโอมในน้ำ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

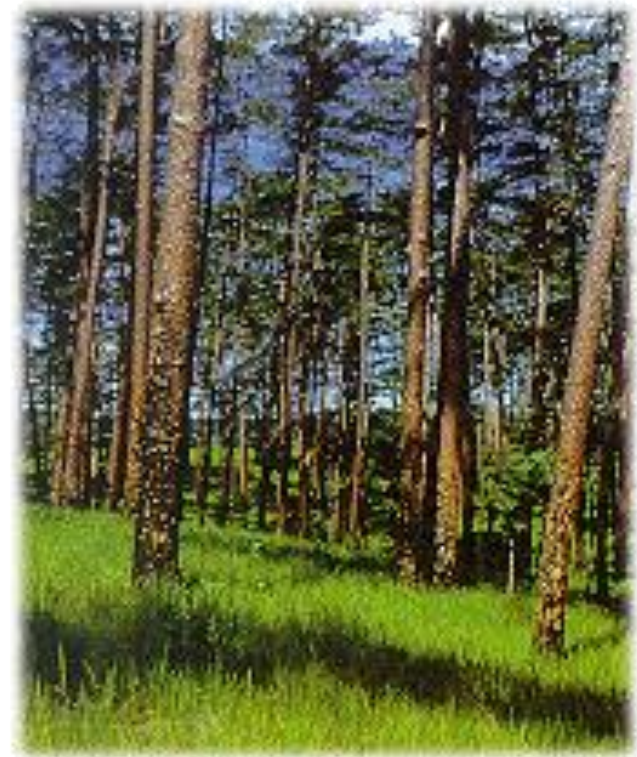
- | | |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ไบโอมแหล่งน้ำจืด | <input type="checkbox"/> ไบโอมแหล่งน้ำเค็ม |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|

- ได้แก่** แม่น้ำ
- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| - เขตน้ำขึ้นน้ำลง | - แหล่งน้ำกร่อย (ป่าชายเลน) |
| - ทะเลและมหาสมุทร | - ทะเลสาบ |
| - แนวปะการัง | |



1. ระบบนิเวศบนบก (terrestrial ecosystem)

หมายถึง ระบบนิเวศที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตภายในระบบนิเวศอาศัยอยู่บนพื้นดิน เช่น ระบบนิเวศบนขอนไม้ ระบบนิเวศในทุ่งหญ้า ระบบนิเวศในป่า เป็นต้น



โอไบโอมบนบก



ระบบนิเวศบนบกหรือภาคพื้นทวีป

กำหนดใช้เกณฑ์ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ ได้แก่

1. ป่าดิบชื้น (tropical rain forest)
2. ป่าผลัดใบในเขตอบอุ่น (temperate deciduous forest)
3. ป่าสน (coniferous forest)
4. ทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น (temperate grassland)
5. สะวันนา (savanna)
6. ทะเลทราย (desert)
7. ทundra (tundra)

รายงานกลุ่ม นำเสนอเป็น PPT หัวข้อ ระบบนิเวศบนบก

เนื้อหา

- ลักษณะทั่วไป
- แหล่งที่พบ
- ลักษณะภูมิอากาศ
- ปริมาณน้ำฝนที่ตกตลอดทั้งปี
- สัตว์ที่พบ..... พืชที่พบ.....
- ยกตัวอย่างสถานที่

ส่งงานภายในวัน อังคาร ก่อน 6 โมงเย็น

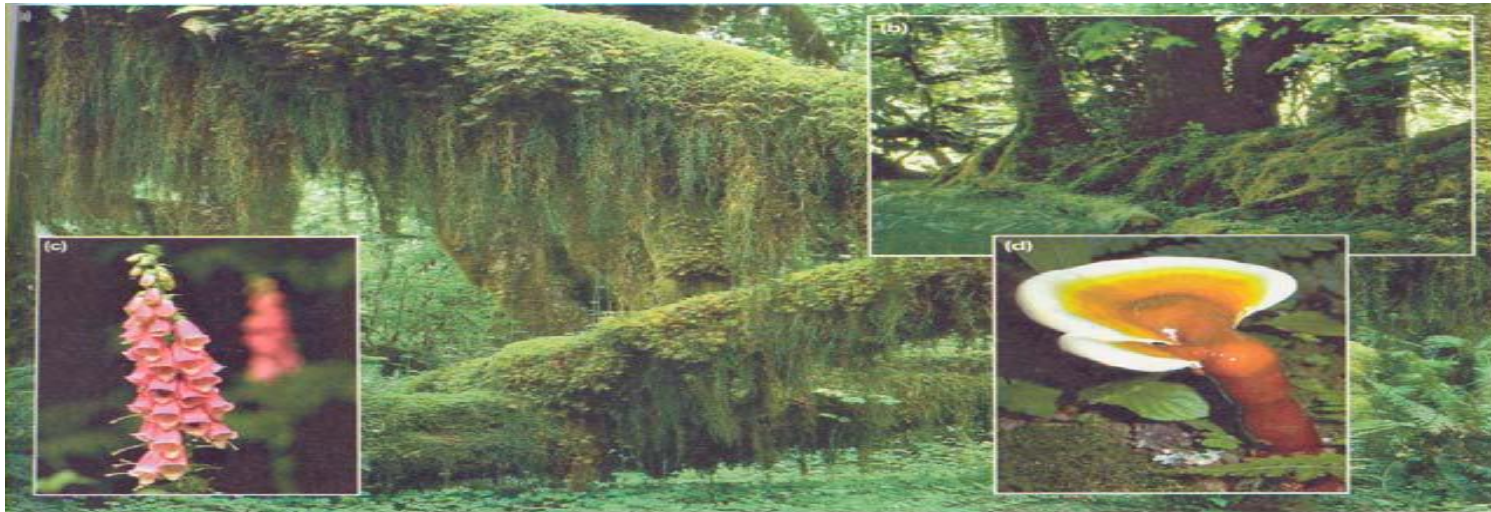
ruangnalin.t@gmail.com

1. ป่าดิบชื้นหรือป่าดงดิบ (tropical rain forest)

- พบบริเวณใกล้เขตเส้นศูนย์สูตรของโลกในทวีปอเมริกากลาง อเมริกาใต้ แอฟริกาใต้ หมู่เกาะแปซิฟิก แอฟริกา เอเชียใต้
- ลักษณะภูมิอากาศ ร้อน และชื้น
- มีฝนตกตลอดปี ปริมาณน้ำฝน 200 – 400 ซม./ปี
- พบพืชและสัตว์หลากหลายนับพันสปีชีส์
- อุดมสมบูรณ์มาก



ป่าดิบชื้น



เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

ป่าดิบชื้น (tropical rain forest หรือ tropical evergreen forest)

- **ลักษณะ** : ฝนตกชุก อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง เขียวตลอดปี
 - **แหล่งที่พบ** : ภาคใต้ ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก
 - **พืช** : ไม้พุ่มต้น 25-40 เมตร เช่น ไม้ยาง ตะเคียน ไม้สะยา
ไม้พุ่มกลาง 10-20 เมตร เช่น ตีนเป็ดแดง จิกเขา
ไม้พุ่มล่าง ไม่เกิน 7 เมตร เช่น ไม้พุ่ม ปาล์ม ไม้หวาย เถาวัลย์
- ตัวอย่างเขตป่าดิบชื้น >>> อุทยานแห่งชาติเขาสก จ.สุราษฎร์ธานี

ป่าไม้มีหลากหลายมีการจัดเรียงเป็นชั้นๆตามระดับความสูงของพันธุ์พืชแต่ละชนิด



2. ป่าผลัดใบในเขตอบอุ่น (temperate deciduous forest)

- พบบริเวณทวีปอเมริกาเหนือ, จีน และประเทศไทย
- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 100 ซม./ปี
- มีความชื้นเพียงพอที่จะทำให้ต้นไม้ขนาดใหญ่โตได้
- อากาศค่อนข้างเย็น
- ต้นไม้จะผลัดใบก่อนถึงฤดูหนาว และจะผลิใบเมื่อผ่านฤดูหนาวไปแล้ว
- พืชเด่น ไม้ล้มลุก ไม้พุ่ม
- พืชเด่นที่พบ : ไม้พุ่ม , พืชล้มลุก , ไม้ต้น
- สัตว์ที่พบ : กวาง , สุนัขจิ้งจอก



พืชในชีวนิเวศนี้ มีการผลัดใบตามฤดูกาลจนเกิดเป็น 4 ฤดู

ฤดูใบไม้ผลิ



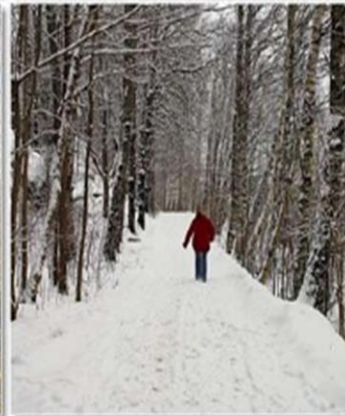
ฤดูร้อน



ฤดูใบไม้ร่วง



ฤดูหนาว



3. ป่าสนหรือป่าสนเขา (Coniferous forest)

พบทั่วไปตามภูเขาที่สูงกว่า 700-1,000 เมตร ในบริเวณซีกโลกเหนือ เช่นอลาสกา แคนาดา สแกนดิเนเวีย ไซบีเรีย เป็นต้น และบางส่วนของประเทศไทย ป่าสนในแถบซีกโลกเหนือสภาพอากาศบริเวณที่มีความเย็นสูง (ช่วงฤดูร้อนสั้นแต่ช่วงฤดูหนาวยาว) ทำให้มีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยต่ำ และฝนตกตกค่อนข้างมากทำให้ดินขาดธาตุอาหารเนื่องจากมีอัตราการชะล้างสูง พืชที่พบมาก ได้แก่ สนชนิดต่าง ๆ ไม้ประเภทนี้มีใบเล็กเรียวยาวมีเรือนยอดปกคลุมตลอดปีเพราะไม่ผลัดใบ

3. ป่าสนหรือป่าสนเขา (Coniferous forest)

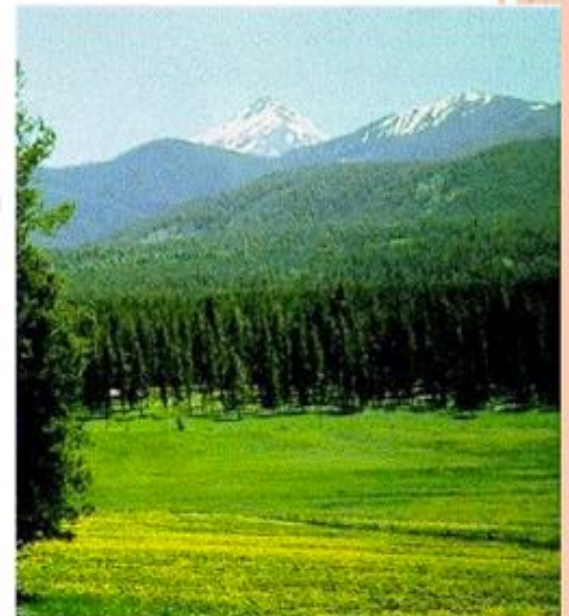
- ป่าสน ป่าไทกา (Taiga) หรือป่าบอเรียล(Boreal)
- ต้นไม้เขียวชอุ่มตลอดปี
- พบทางตอนใต้ของแคนาดา จีน ฟินแลนด์
- ฤดูหนาวยาวนานมีหิมะ อากาศแห้ง และเย็น
- พืชเด่น สน โพน์ (Pine) เฟอ (Fir) สพรูซ (Spruce) แฮมล็อค (Hemlock)



○ **สัตว์ที่พบ** : กวาง ,นกฮูกเทาใหญ่

- ไทยพบแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ

เช่นบนภูเรือ (ภูกระดึงมักพบสนสองใบและสนสามใบเป็นต้น)





Spruce & Fir & Pine

Spruce

Fir

Pine



สนสองใบ



สนสามใบ

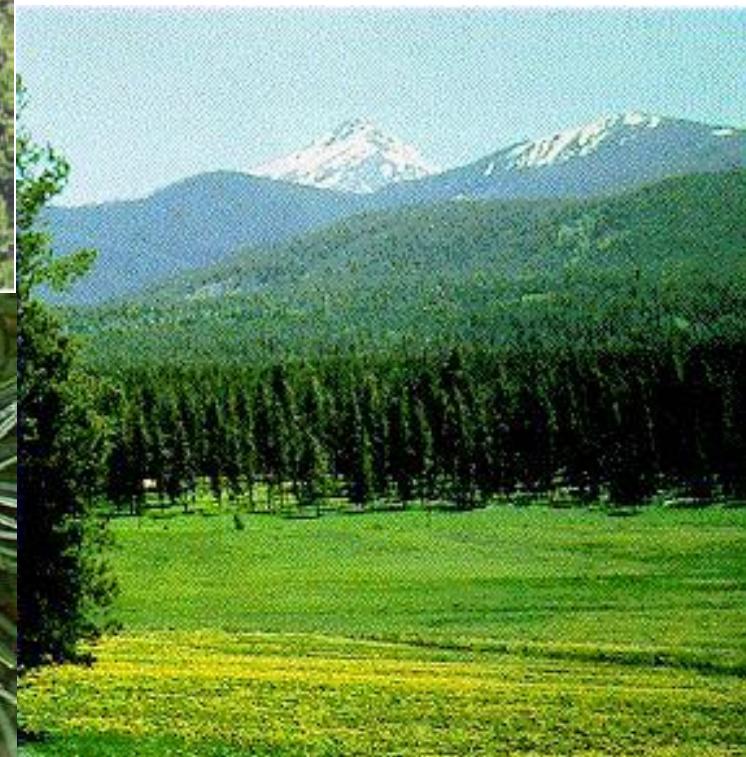
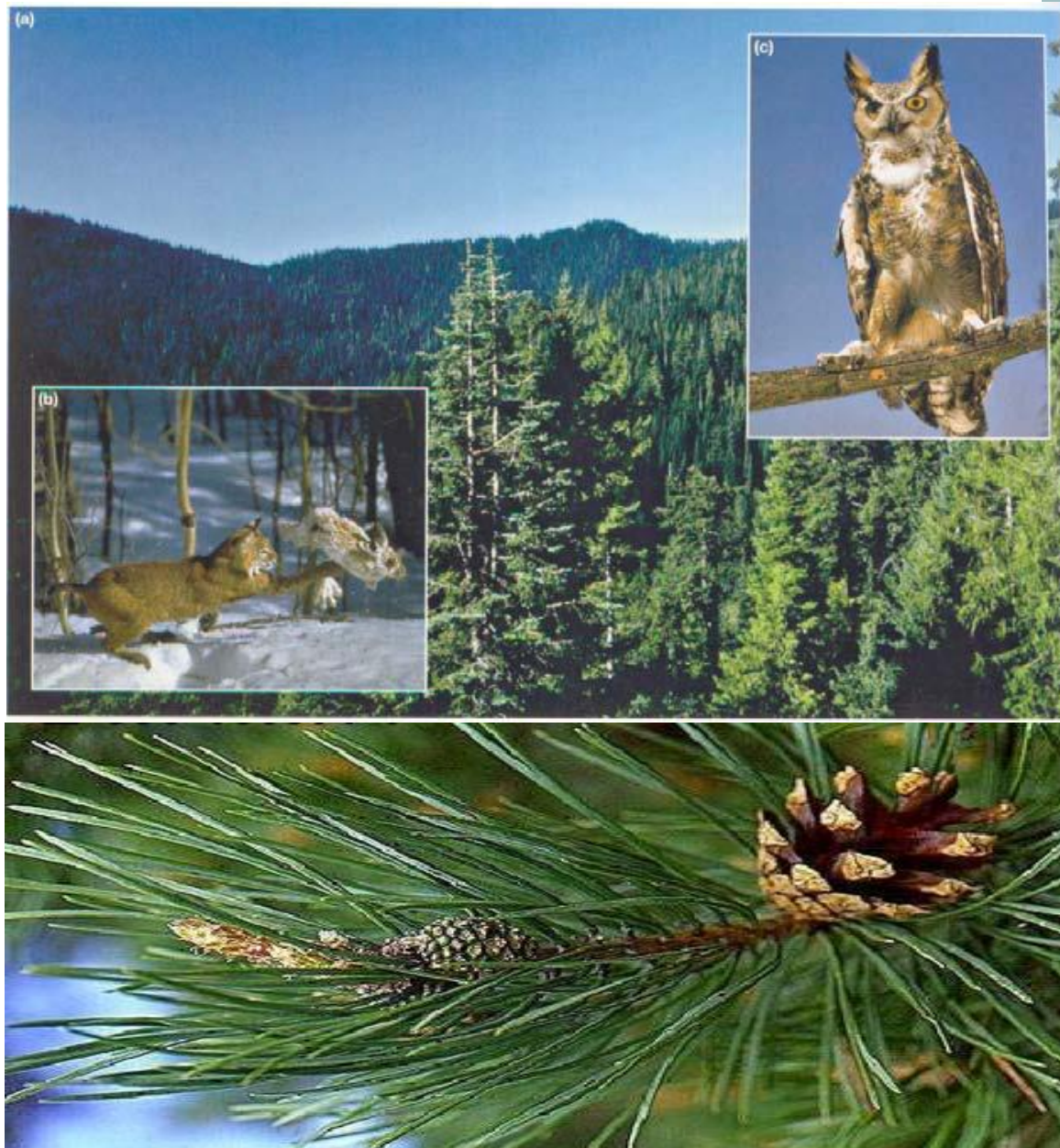


ป่าสน (coniferous forest)

- **ลักษณะ** : ต้นไม้มีใบเรียวเล็ก
- **แหล่งที่พบ** : ภูเขาสูงภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- **พืช** : สนสองใบ สนสามใบ ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก
- **สัตว์** : แมวป่า หมาป่า ชะมด อีเห็น และสัตว์กินเมล็ดสน ได้แก่ กระจรอก และนก

ตัวอย่างเขตป่าสน >>> อุทยานแห่งชาติเสด็จหลวง จ.พิษณุโลก

ป่าสน



เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

4. ทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น (Temperate grassland)

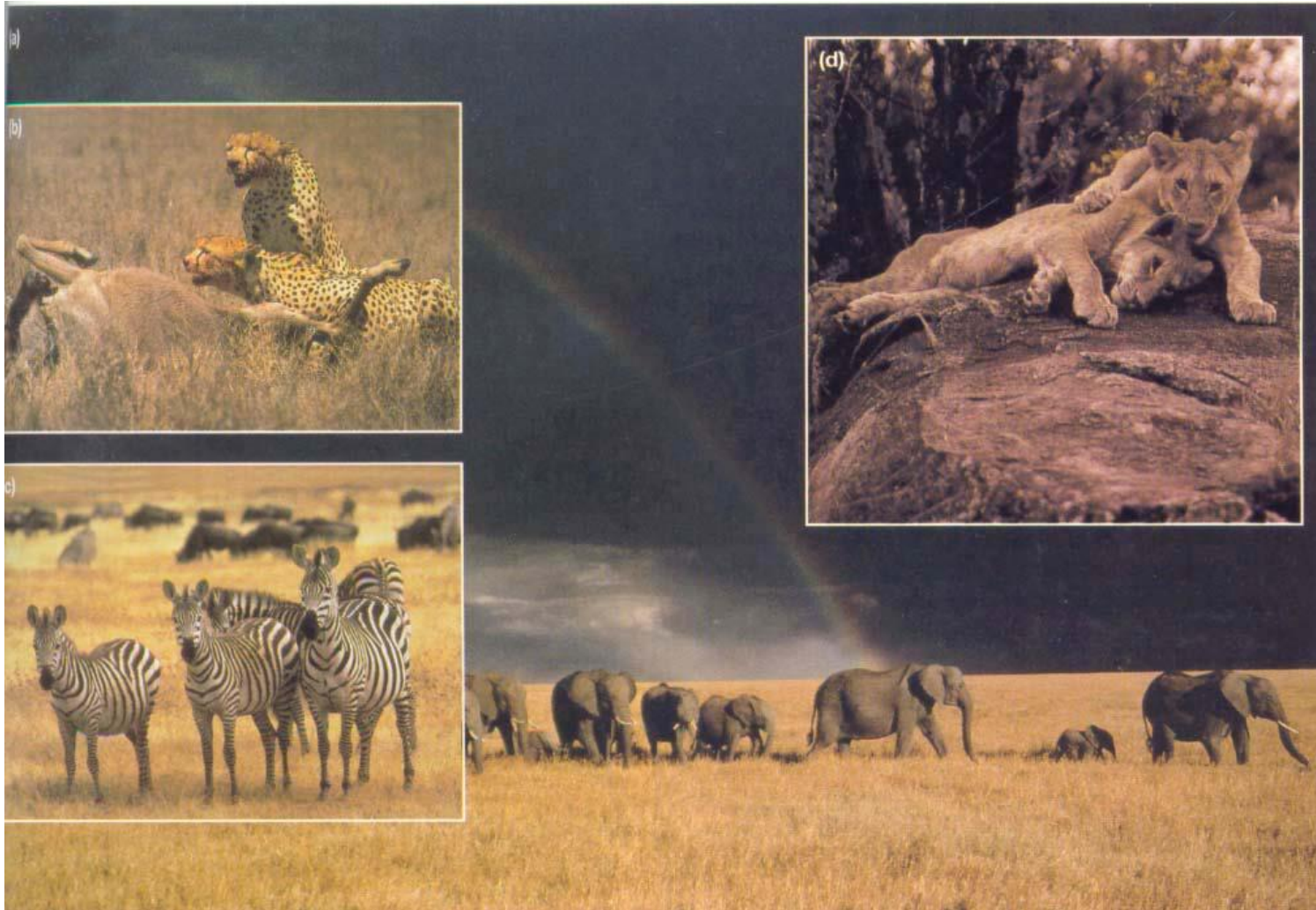
- ปริมาณน้ำฝน 25 – 50 ซม./ปี
- มักมีฝนตกในช่วงฤดูร้อน และแห้งแล้งในฤดูหนาว
- ทุ่งหญ้าเขตอบอุ่นนี้เหมาะสำหรับการทำกสิกรรมและปศุสัตว์ เพราะดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงมีหญ้านานาชนิดขึ้นอยู่ ส่วนใหญ่พบมีการทำเกษตรกรรมควบคู่ในพื้นที่นี้ด้วย
- ทวีปอเมริกาเหนือ เรียกว่า แพรี่ (prairie) ในเขตยูเรเชีย เรียก สเตปป์ (steppe) และในทวีปอเมริกาใต้เรียก แพนพา (pampa)
- **พืชที่พบ** ไม้พุ่มที่มีหนาม ไม้ต้นทนแล้ง และทนไฟป่า เช่น เบาบับ (baobab) และพวกระถิน (acacia)
- **สัตว์ที่พบ** เช่น ช้าง ม้าลาย สิงโต หมิโคลา จิงโจ้ และนกอีมู



5. ทุ่งหญ้าเขตร้อน (Tropical savanna grassland)

- พบได้ในทวีปแอฟริกาและพบบ้างทางตะวันออกเฉียงใต้ของทวีป เอเชีย
- อากาศร้อนยาวนาน
- พืชที่ขึ้นส่วนใหญ่เป็นหญ้าและมีต้นไม้กระจายเป็นหย่อม ๆ
- ในฤดูร้อนมักเกิดไฟป่า
- พืชที่ขึ้นมักทนต่อไฟป่าและความแห้งแล้งได้ดี
- สัตว์ที่พบคล้ายกับทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น





ทุ่งหญ้าสะวันนา ในประเทศแอฟริกา

เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

6. ทะเลทราย (desert)

- ปริมาณฝนตกเฉลี่ยน้อยกว่า 25 เซนติเมตรต่อปี
- บางที่ฝนตกหนักแต่ดินเป็นทรายที่ไม่อุ้มน้ำ ทะเลทรายบางแห่งร้อนมากมีอุณหภูมิเหนือผิวดินสูงถึง 60 องศาเซลเซียส
- พืชที่พบในไบโอมทะเลทรายนี้มีการป้องกันการสูญเสียน้ำ โดยใบลดรูปเป็นหนาม ลำต้นอวบ เก็บสะสมน้ำ และพืชปีเดียว
- ทะเลทรายซาฮารา (Sahara) ในทวีปแอฟริกา ทะเลทรายโกบี (Gobi) ในจีน และทะเลทรายโมฮาวี (Mojave) ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา
- สัตว์ที่พบเลื้อยคลาน พวงงูและกิ้งก่า และสัตว์ใช้พินักัดแทะ เช่น พวงหนูชุกชุม สัตว์ส่วนใหญ่หากินกลางคืนเพื่อหลีกเลี่ยงอากาศร้อนในตอนกลางวัน



พืชในทะเลทรายมีการปรับตัว 2 ลักษณะ คือ

1. ปรับตัวให้เข้ากับสภาพแห้งแล้งด้วยการเก็บน้ำไว้ในลำต้น หรือมีรากหยั่งลงลึกมากเพื่อหาน้ำใต้ดิน หรือลดรูปของใบให้มีขนาดเล็กและมียางเคลือบผิวใบเพื่อลดการคายน้ำ
2. การผลิตเมล็ดที่ ทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี ต่อเมื่ออุณหภูมิและความชื้นเหมาะสมจึงจะงอก และเติบโตอย่างรวดเร็ว หลังจากสร้างเมล็ดแล้วก็จะตายไป ลักษณะพืชในทะเลทรายมักเป็นพืชต้นเดี่ยวติดดินหรือเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก



ทะเลทราย

เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

7. ทundra (tundra) หรือทุ่งหิมะแถบขั้วโลก

- พบเพียงตอนเหนือของทวีปอเมริกาเหนือ และยูเรเชีย ได้แก่ พื้นที่ของรัฐอะลาสกา และไซบีเรีย
- ฤดูหนาวค่อนข้างยาวนาน มีหิมะ ฤดูร้อนช่วงสั้น ๆ
- ชั้นของดินที่อยู่ต่ำกว่าจากผิวดินชั้นบนลงไปจะจับตัวเป็นน้ำแข็ง
- ปริมาณฝนน้อย และถ้าในฤดูร้อนช่วงสั้น ๆ น้ำแข็งที่ผิวน้ำดินจะละลาย แต่เนื่องจากน้ำไม่สามารถซึมผ่านลงไปชั้นน้ำแข็งได้ในระยะสั้น ๆ
- สามารถปลูกพืชได้ระยะสั้นๆ
- **พืช** เติบโต ได้แก่ ไลเคนส์ นอกจากนี้ยังมีมอส กก หญ้าเซดจ์(Sedge) และไม้พุ่มเตี้ย เช่น วิลโลแคระ
- **สัตว์ที่พบ** ได้แก่ นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และแมลง สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดเด่น คือ กวางคาริบู กวางเรนเดียร์ กระจงป่าขั้วโลก หมีแมมมิง สุนัขป่าขั้วโลก นกชนิดเด่น คือ นกทามิกาน นกเค้าแมวหิมะ นอกจากนี้ยังมีนกกจากแหล่งอื่นอพยพเข้ามาในฤดูร้อน แมลง ยุง





ทุนตรา

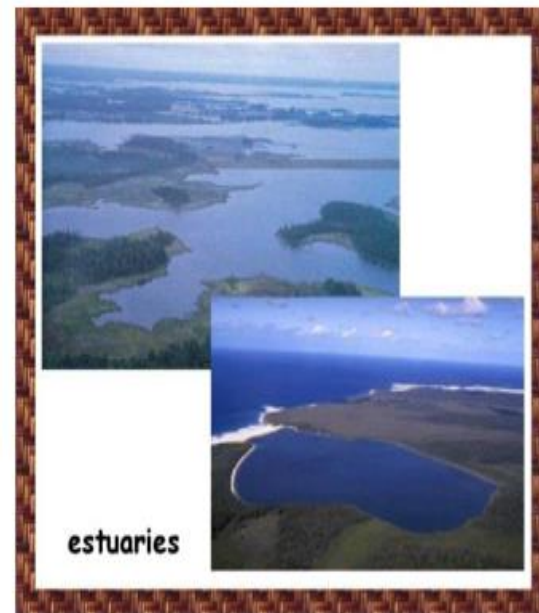
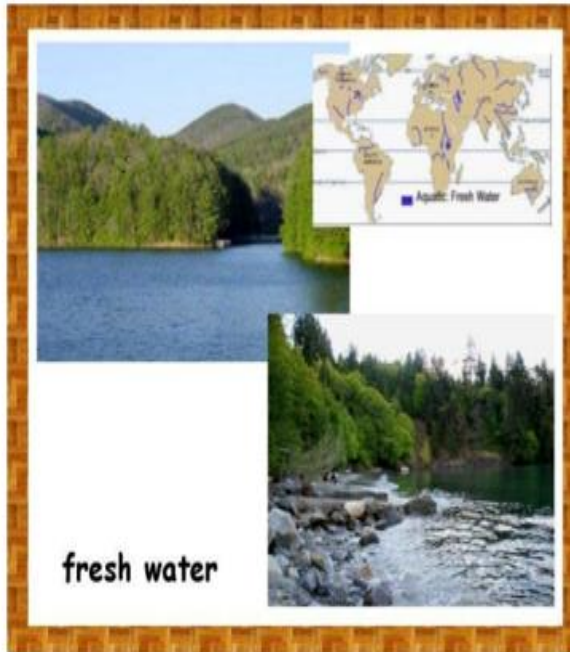
เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

2. ระบบนิเวศในน้ำ (aquatic ecosystem)

หมายถึง ระบบนิเวศที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตภายในระบบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำต่างๆ เช่น ระบบนิเวศในแม่น้ำ ลำคลอง ระบบนิเวศในทะเล เป็นต้น



โอบิโอมในน้ำ



ระบบนิเวศในน้ำหรือภาคพื้นน้ำ (Aquatic Ecosystem)

ระบบนิเวศภาคพื้นน้ำบนโลกสามารถจำแนกออกโดยใช้ความเค็มเป็นเกณฑ์
ได้

เป็น 3 ระบบ คือ

1. ระบบนิเวศน้ำเค็ม (Oceanic Ecosystem)
2. ระบบนิเวศน้ำกร่อย (Brackish Water)
3. ระบบนิเวศน้ำจืด (Freshwater Ecosystem)

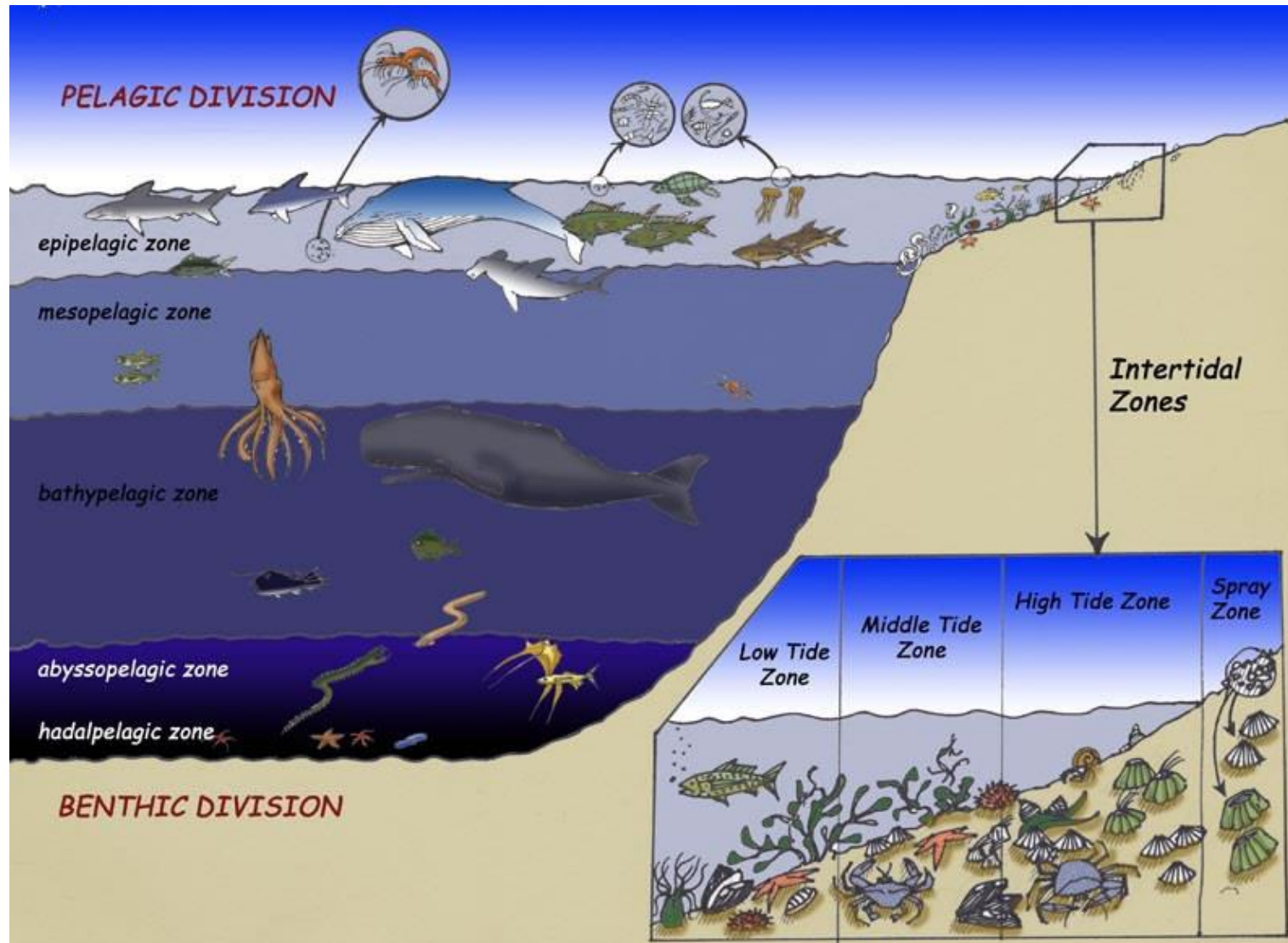
1. ระบบนิเวศน้ำเค็ม (Oceanic Ecosystem)

ระบบนิเวศน้ำเค็มบนโลกมีประมาณ 360 ล้านตารางกิโลเมตร ซึ่งความเค็มของน้ำในระบบมีค่าสูงกว่า 35 ppt (ppt ย่อมาจาก **part per thousand** ส่วนในหนึ่งพันส่วน) และระดับความลึกของน้ำทะเลแตกต่างกัน เพราะฉะนั้นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบจึงแตกต่างกัน

ระบบนิเวศน้ำเค็ม สามารถจำแนกตามความลึกของน้ำทะเลได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. พีลาจิก ดิวิชัน (Pelagic Division)

2. เบนทิก ดิวิชัน (Benthic Division)



เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

พืลาจิก ดีวิชัน (Pelagic Division)

หมายถึง เป็นระบบนิเวศบริเวณผิวน้ำจากชายฝั่งออกไปจนสุดเขตของไหล่ทวีป เรียกว่า แนวเขตชายฝั่ง (Littoral Zone) มีความลึกไม่เกิน 600 ฟุต แสงแดดส่องถึง ดังนั้นจึงมีสิ่งมีชีวิต เช่น สาหร่าย (Algae) แพลงก์ตอน (Plankton) เนคตอน (Nekton) และปลา อาศัยอยู่บริเวณนี้

เบนทิก ดิวิชัน (Benthic Division)

หมายถึง เป็นแหล่งของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นและก้นมหาสมุทร เรียกสิ่งมีชีวิตพวกนี้ว่า เบนโทส (Benthos) มีความลึกมากกว่า 600 ฟุต ขึ้นไป แสงไม่สามารถส่องถึง อุณหภูมิต่ำอยู่ในช่วง 10-11 องศาเซลเซียส ความกดดันสูงขึ้นอยู่กับระดับความลึก เพราะฉะนั้นสิ่งมีชีวิตที่สามารถอาศัยอยู่ได้ ส่วนใหญ่เป็นพวกแบคทีเรียต่าง ๆ ที่กินซากอินทรีย์เป็นอาหาร และหายใจโดยไม่ใช้ออกซิเจน

2. ระบบนิเวศน้ำจืด (Freshwater Ecosystem)

ระบบนิเวศน้ำจืด เป็นระบบที่ไม่มีความเค็ม สามารถจำแนกโดยใช้ความเร็วของกระแสน้ำเป็นเกณฑ์ได้ 2 แบบ คือ

1. แหล่งน้ำนิ่ง (Lentic Habitat)
2. แหล่งน้ำไหล (Lotic Habitat)



ภาพแหล่งน้ำนิ่ง และ แหล่งน้ำไหล

เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

แหล่งน้ำนิ่ง (Lentic Habitat)

เช่น ทะเลสาบ บ่อ หนอง บึง สำหรับระบบนิเวศทะเลสาบ เป็นระบบที่มีความลึกไม่เกิน 15 เมตร ไม่มีการไหลของน้ำ ปริมาณออกซิเจนต่ำ การหมุนเวียนของสารอาหารค่อนข้างต่ำ เช่น ทะเลสาบกว๊านพะเยา จังหวัดพะเยา ทะเลสาบหนองหาน จังหวัดสกลนคร เพราะฉะนั้นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในบริเวณนี้มักต้องการออกซิเจนต่ำ มีครีบสั้น มีถุงลมขนาดใหญ่ มีเมือกตามลำตัวสูง สิ่งมีชีวิตที่พบได้แก่ จอก แหน และหอยเชอรี่

แหล่งน้ำไหล (Lotic Habitat)

เช่น แม่น้ำ ลำคลอง ตัวอย่างระบบนิเวศน้ำไหลบริเวณแม่น้ำ เป็นบริเวณที่มีการไหลของน้ำตลอดเวลา ปริมาณออกซิเจนสูง เพราะฉะนั้นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณแม่น้ำต้องมีการปรับตัวทางด้านสรีระและพฤติกรรม เช่น มีถุงลมขนาดเล็กช่วยในการลอยตัว มีครีบยาวช่วยในการเคลื่อนที่ และมีเงือกช่วยในการหายใจ สิ่งมีชีวิตที่พบ ได้แก่ ผังบู่ ผักกระเฉด และปลาเนื้ออ่อน

3. ระบบนิเวศน้ำกร่อย (Brackish Water Ecosystem)

- **แหล่งน้ำกร่อย** หมายถึง คือช่วงรอยต่อของแหล่งน้ำจืดและน้ำเค็มที่มาบรรจบกัน ซึ่งมักจะพบตามปากแม่น้ำ การขึ้นลงของกระแสน้ำที่อิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเค็มของน้ำในแหล่ง น้ำกร่อยเป็นอย่างมาก
- โดยทั่วไปแล้ว น้ำกร่อยหรือน้ำทะเลในสภาพปกติมีสภาพเป็นด่าง เหตุที่น้ำทะเลมีสภาพเป็นด่างอ่อน ๆ เป็นเพราะในน้ำทะเลมีแร่ธาตุหลายชนิด ที่ทำให้น้ำเป็นด่างอ่อน



3. ระบบนิเวศน้ำกร่อย (Brackish Water Ecosystem)

ระบบนิเวศน้ำกร่อยมีค่าความเค็ม ตั้งแต่ 1-35 ppt ระดับน้ำและกระแสน้ำมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา พบได้ในบริเวณป่าชายเลน ซึ่งกระจายอยู่ในเขตร้อนแถบศูนย์สูตร สำหรับประเทศไทยส่วนใหญ่พบทางภาคใต้ของประเทศไทย รองลงมาพบทางภาคกลางและภาคตะวันออก



ป่าชายเลน (mangrove forest)

ลักษณะ : ขึ้นตามแนวทะเล ปากแม่น้ำ น้ำกร่อย มีความ

หลากหลายทางชีวภาพสูง

แหล่งที่พบ : ชายฝั่งทะเล อ่าวไทย ชายฝั่งอันดามัน

พืช : โกงกาง แสม ลำพู ตะบูน เป็นต้น

สัตว์ : แหล่งอาหาร วางไข่ อนุบาลตัวอ่อน

เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา

ตัวอย่างป่าชายเลน >>> อ่าวคุ้งกระเบน จ.จันทบุรี

ไบโอมในน้ำ (AQUATIC BIOMES)

แหล่งน้ำจืด ประกอบด้วย

- แหล่งน้ำนิ่ง เช่น สระ หนอง บึง และทะเลสาบ
- แหล่งน้ำไหล เช่น ธารน้ำไหล และแม่น้ำ

แหล่งน้ำเค็ม ประกอบด้วย

- ทะเลสาบ
- ทะเล
- มหาสมุทร

ซึ่งพบในปริมาณมาก ร้อยละ 71 ของพื้นผิวโลก
และมีความลึกมาก

ความแตกต่างระหว่างน้ำจืดและน้ำเค็ม

- ❖ น้ำขึ้นน้ำลงเป็นปัจจัยทางกายภาพสำคัญที่ทำให้แหล่งน้ำเค็มแตกต่างจากแหล่งน้ำจืด

การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

ห่วงโซ่อาหาร (Food chain)

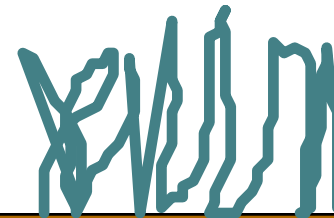
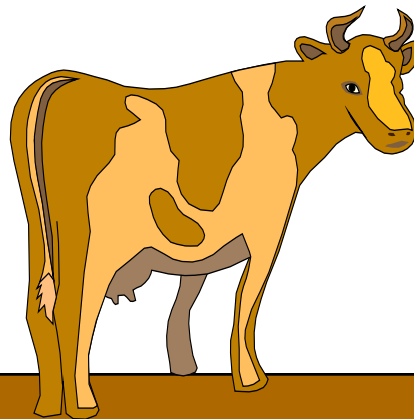
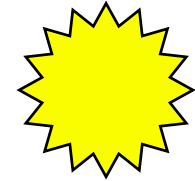
สายใยอาหาร (Food web)

พีระมิดนิเวศ (Ecological pyramid)

กฎสิบเปอร์เซ็นต์ (Ten percent law)

Energy flow in ecosystems

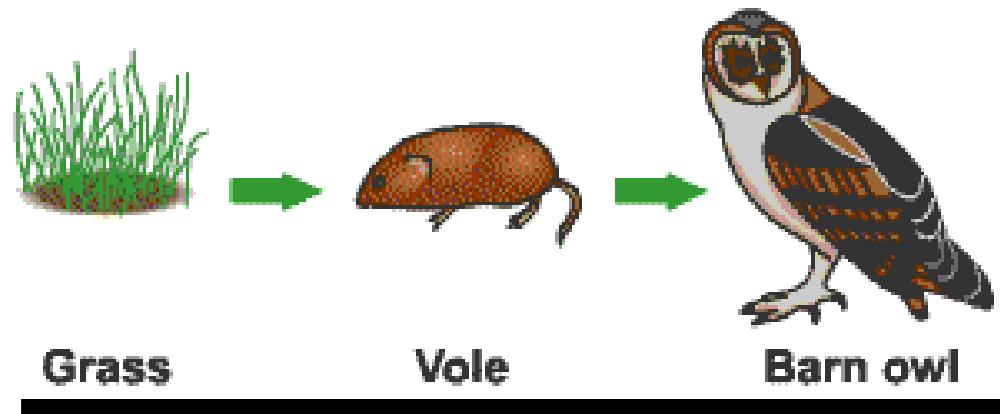
การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต



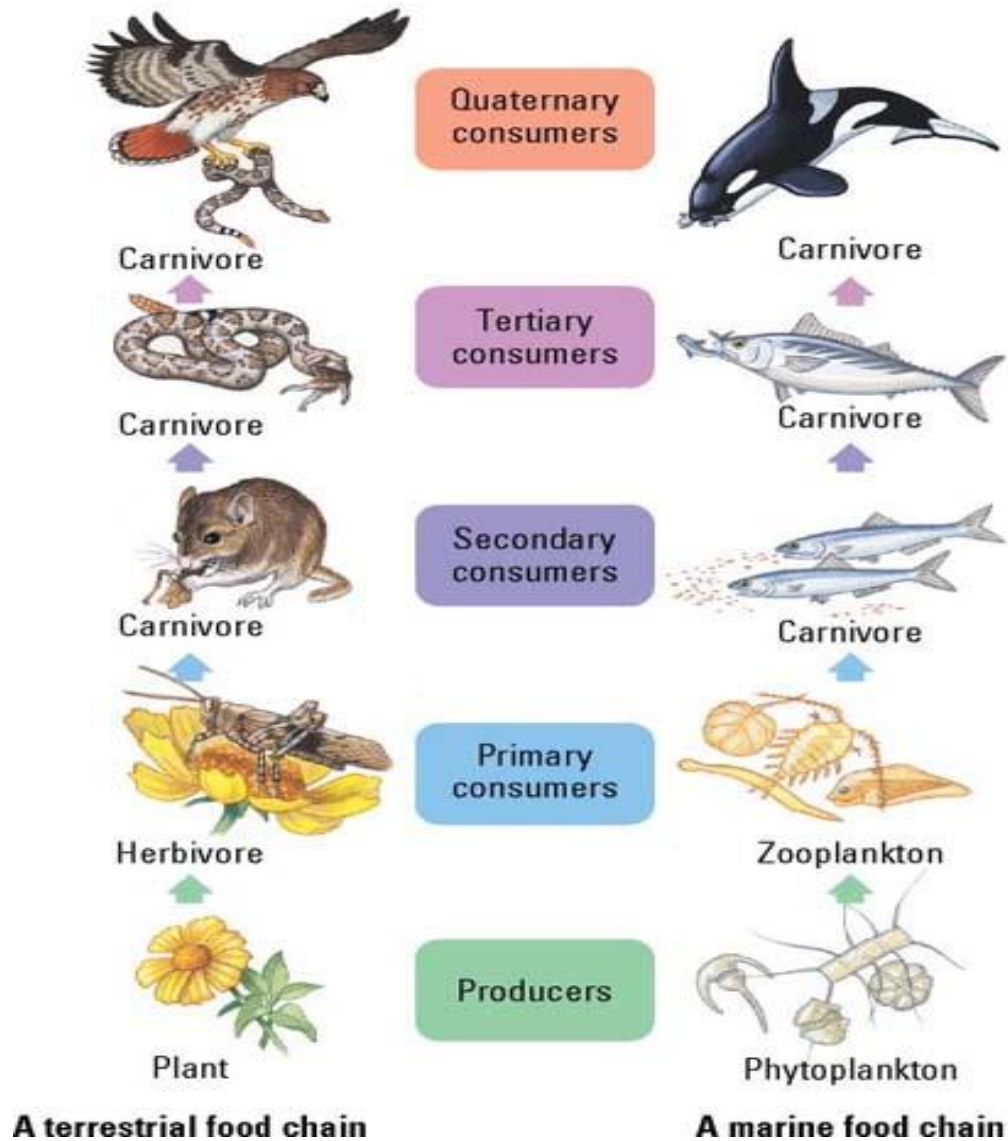
การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

ห่วงโซ่อาหาร (Food chain)

ความสัมพันธ์เชิงอาหารระหว่างสิ่งมีชีวิต โดยการกินกันเป็นทอดๆ หรือเป็นการถ่ายทอดพลังงานในรูปอาหารจากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค และจากผู้บริโภคสู่ผู้บริโภคลำดับถัดไป



ห่วงโซ่อาหาร (food chain)



การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

ห่วงโซ่อาหาร (Food chain) --- ข้อสังเกต

มีการกินกันเป็นทอดๆ มีลักษณะเป็นเส้นตรง สิ่งมีชีวิตหนึ่งจะมีการกินอาหารเพียงชนิดเดียวเท่านั้น และเป็นลำดับ

ห่วงโซ่อาหารแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ

1. ห่วงโซ่อาหารแบบจับกิน (Predator food chain)
2. ห่วงโซ่อาหารแบบปรสิต (Parasitic food chain)
3. ห่วงโซ่อาหารแบบเศษอินทรีย์ (Detritus food chain)

การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

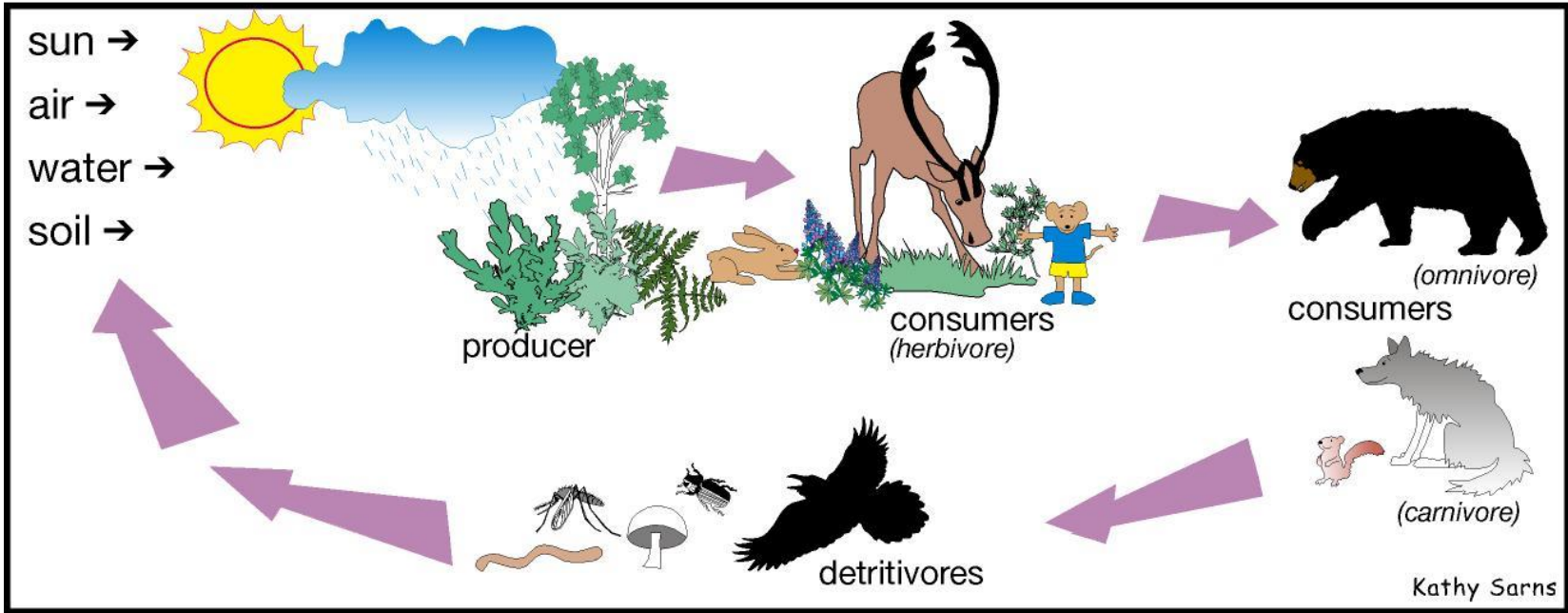
1. ห่วงโซ่อาหารแบบจับกิน (Predator food chain)

มีการจับกินกันในแต่ละขั้น โดยเริ่มจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่างๆ

หญ้า → วัว → เสือ

ผัก → หนอน → นก → แมว

แพลงก์ตอนพืช → แพลงก์ตอนสัตว์ → ปลาเล็ก → ปลาใหญ่



ห่วงโซ่อาหารแบบจับกิน

เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

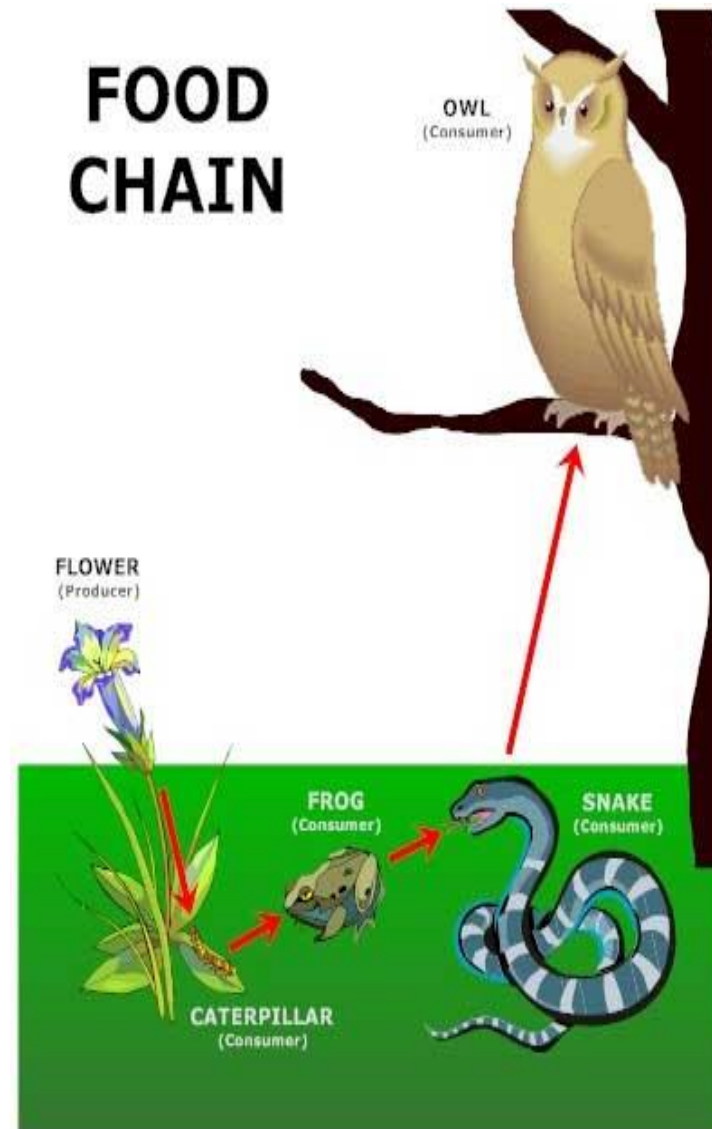
พืช เป็นผู้ผลิต (producer)

ตั๊กแตน เป็นผู้บริโภคพืชเป็นอาหาร (Herbivore)
หรือ ผู้บริโภคอันดับที่ 1 (primary consumers)

กบ เป็นผู้บริโภคสัตว์เป็นอาหาร (Carnivore) หรือ
ผู้บริโภคอันดับที่ 2 (secondary consumers)

งู เป็นผู้บริโภคสัตว์เป็นอาหาร (Carnivore) หรือ
ผู้บริโภคอันดับที่ 3 (tertiary consumers)

นกฮูก เป็นผู้บริโภคสัตว์เป็นอาหาร (Carnivore)
หรือ ผู้บริโภคอันดับที่ 4 (quaternary consumers)



การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

2. ห่วงโซ่อาหารแบบปรสิต (Parasitic food chain)

มีการจับกินกันในแต่ละขั้น โดยเริ่มจากผู้ถูกอาศัย (Host) จะถูกเบียดเบียนโดยปรสิต (Parasite) ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า

คน → พยาธิไส้เดือน → แบคทีเรีย

ไก่ → ไรไก่ → แบคทีเรีย → ไวรัส (Bacteriophage)

การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

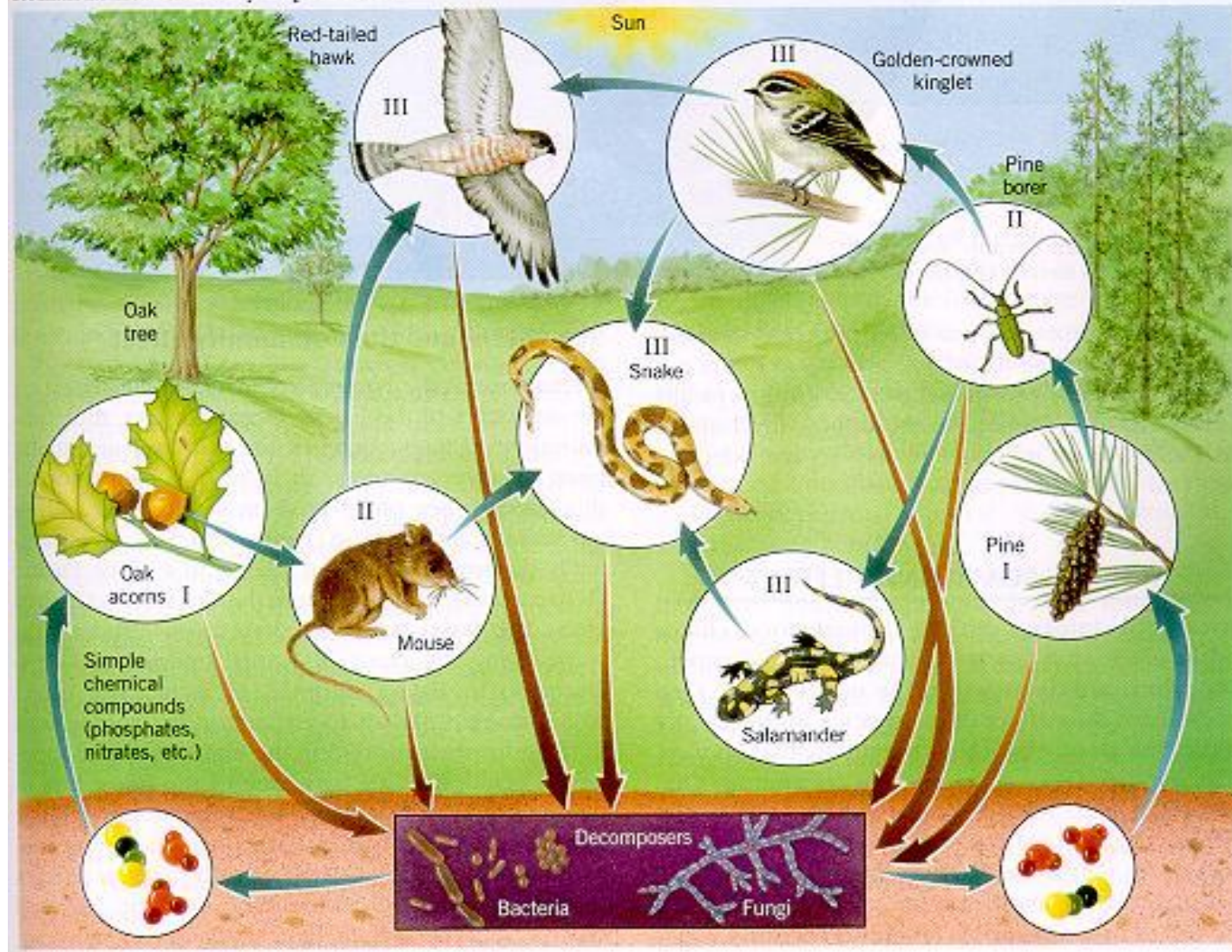
3. ห่วงโซ่อาหารแบบเศษอินทรีย์ (Detritus food chain)

มีการจับกินกันในแต่ละขั้น เริ่มจากซากพืชซากสัตว์ที่ถูกกินโดย
ผู้บริโภค โภคซาก และถูกจับกินไปเป็นขั้นๆ

ซากสัตว์ → หนอนแมลงวัน → ปลา

ซากพืช → ไส้เดือน → ไก่ → สุนัข

FIGURE 6.5 Food webs: (a) a typical terrestrial food web. Roman numerals identify trophic levels.



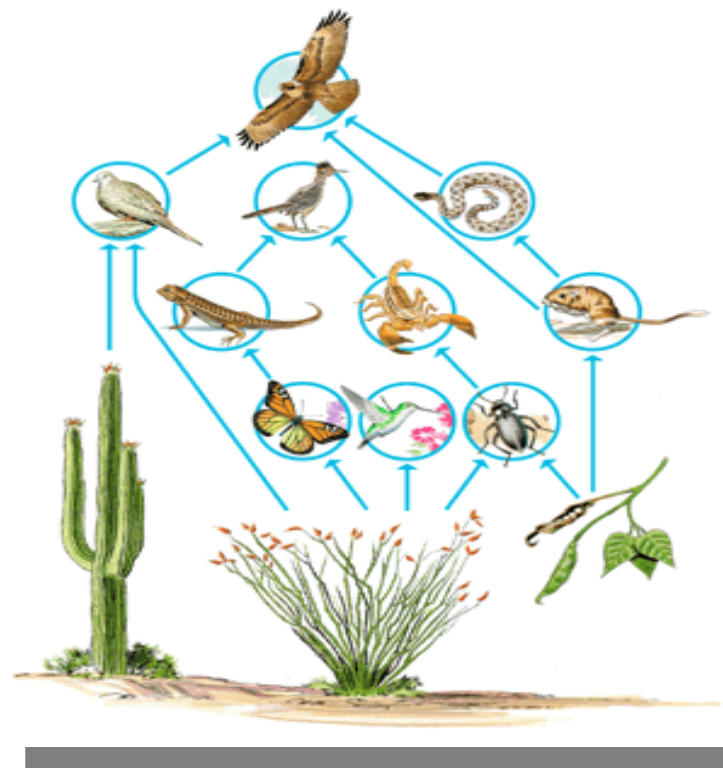
สายใยอาหาร (Food web)

เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

สายใยอาหาร (Food web)

เป็นห่วงโซ่อาหารที่มีการจับกินกันเป็นทอดๆ อย่างหลากหลายไม่เป็นเส้นตรง โดยสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งสามารถกินสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ได้หลายชนิด และสามารถถูกจับกินได้โดยสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ได้อีกด้วย



จากสิ่งมีชีวิตต่อไปนี้ให้ระบุว่า

นก หนอน ต้นข้าว รา แบคทีเรีย แมว
 กระต่าย สิงโต นกคิ้วแมว คน สุนัข เห็ด
 ผักกาด จระเข้ ควาย ว่านกาบหอยแครง
 สุนัขจิ้งจอก ยีราฟ อูฐ พยูน ไก่ สิงโต

1. สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิต คือ
2. สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้บริโภคปฐมภูมิ คือ
-
3. สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้บริโภคทุติยภูมิ คือ
-
4. สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้บริโภคตติยภูมิ คือ
-
5. สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ย่อยสลาย คือ

การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

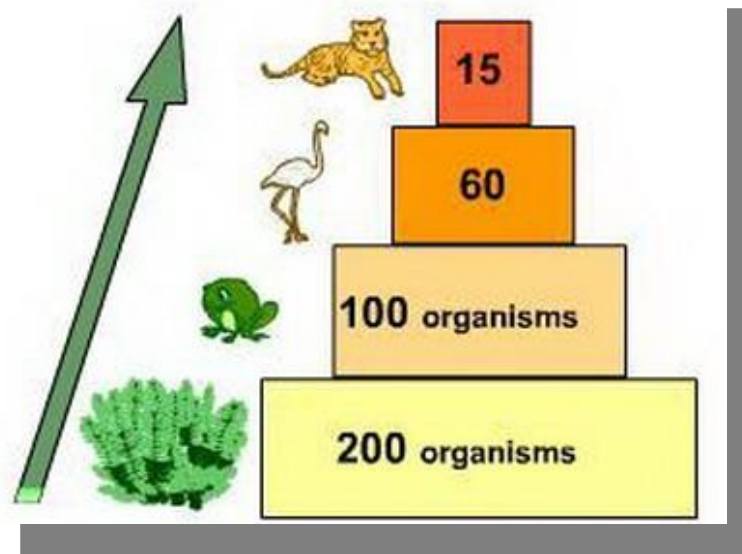
การถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร

เป็นการถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหารอาจแสดงในในลักษณะของสามเหลี่ยมพีรามิดของสิ่งมีชีวิต (ecological pyramid) แบ่ง ได้ 3 ประเภท ตามหน่วยที่ใช้วัดปริมาณของลำดับขั้นในการกิน

1. พีระมิดจำนวนของสิ่งมีชีวิต (Pyramid of numbers)
2. พีระมิดมวลของสิ่งมีชีวิต (Pyramid of mass)
3. พีระมิดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (Pyramid of energy)

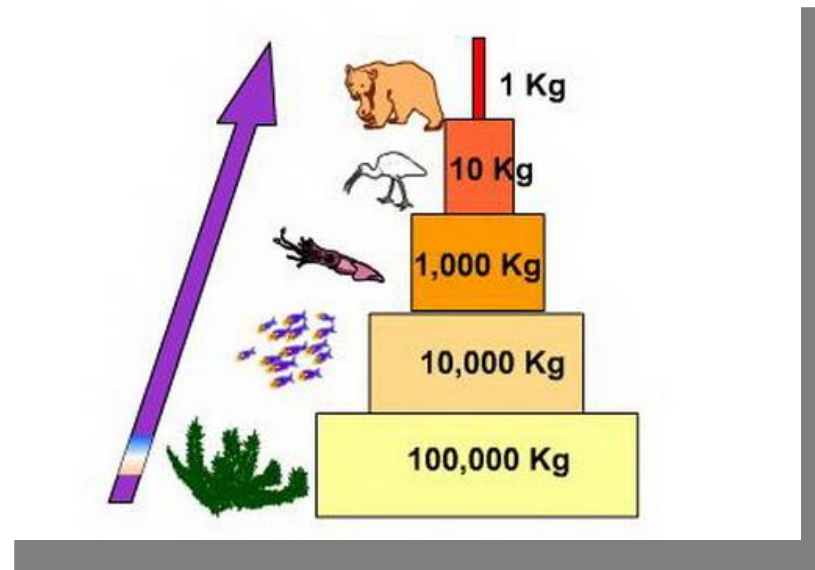
1. พีระมิดจำนวนของสิ่งมีชีวิต (Pyramid of numbers)

แสดงจำนวนสิ่งมีชีวิตเป็นหน่วยตัวต่อพื้นที่ โดยทั่วไปพีระมิดจะมีฐานกว้างซึ่งหมายถึงมีจำนวนผู้ผลิตมากที่สุด และจำนวนผู้บริโภคลำดับต่างๆ ลดลงมา



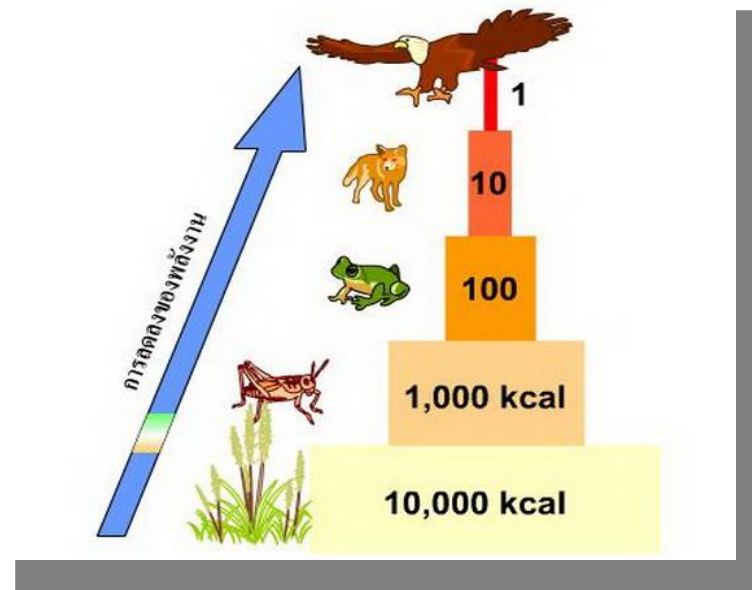
2. พีระมิดมวลของสิ่งมีชีวิต (Pyramid of mass)

ใช้มวลชีวภาพหรือเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตทั้งหมดในรูปของน้ำหนักแห้งมาสร้างพีระมิด มีหน่วยเป็นกรัมต่อตารางเมตร

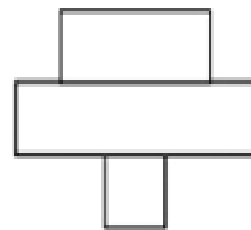


3. พีระมิดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (Pyramid of energy)

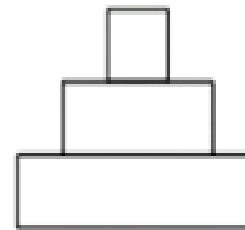
เป็นพีระมิดที่ใช้ปริมาณพลังงานของแต่ละลำดับขั้นของการกินอาหารมาสร้างพีระมิด มีหน่วยเป็นกิโลแคลอรีต่อตารางเมตร ซึ่งจะมีค่าลดลงตามลำดับขั้นของการบริโภค



1. พีระมิดจำนวน เป็นแบบฐานกว้างหรือฐานแคบได้ขึ้นอยู่กับห่วงโซ่อาหาร

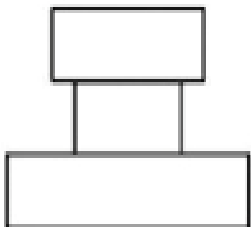


นกกระจาบ 3 ตัว/ตารางเมตร
 เพลี้ย 50 ตัว/ตารางเมตร
 กุหลาบ 1 ต้น/ตารางเมตร

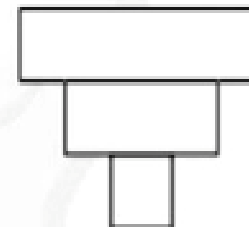


งู 1 ตัว/ตารางเมตร
 หนูนา 5 ตัว/ตารางเมตร
 ต้นข้าว 400 ต้น/ตารางเมตร

2. พีระมิดมวลชีวภาพ หรือน้ำหนักแห้ง เป็นแบบฐานกว้างหรือฐานแคบได้ขึ้นกับห่วงโซ่อาหาร



นกกระจาบ 200 กรัม/ตารางเมตร
 เพลี้ย 20 กรัม/ตารางเมตร
 กุหลาบ 500 กรัม/ตารางเมตร



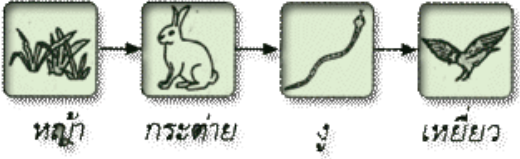
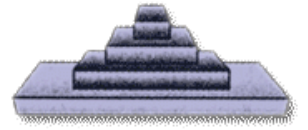
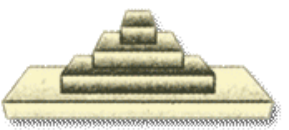
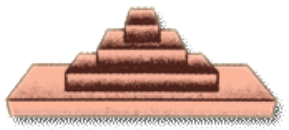

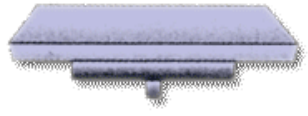
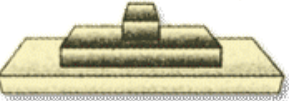
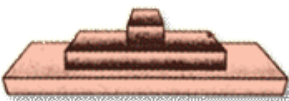
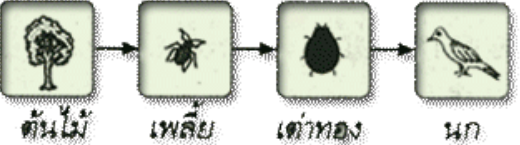
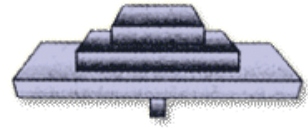
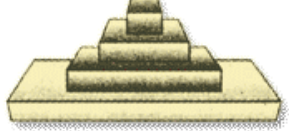
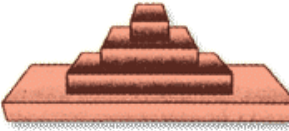

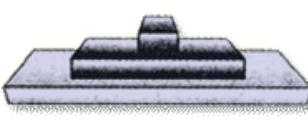
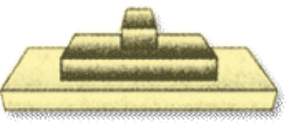
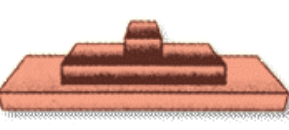
งู 1000 กรัม/ตารางเมตร
 หนูนา 400 กรัม/ตารางเมตร
 ต้นข้าว 100 กรัม/ตารางเมตร

3. พีระมิดของพลังงาน ที่ถ่ายทอดได้เพียง 10% จึงมีลักษณะฐานกว้างอย่างเดียว



คน 100 Kcal/ตารางเมตร/ปี
 วัว 1000 Kcal/ตารางเมตร/ปี

การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

ห่วงโซ่อาหาร	ปิระมิดจำนวน	ปิระมิดมวล	ปิระมิดพลังงาน
 <p>หญ้า → กระต่าย → งู → เหยี่ยว</p>			
 <p>ต้นไม้ → เพลี้ย → ปรสิต</p>			
 <p>ต้นไม้ → เพลี้ย → ตัวทอง → นก</p>			
 <p>หญ้า → ม้าลาย → ปรสิต</p>			

การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

กฎสิบเปอร์เซ็นต์ (Ten percent law)

พลังงานที่ถ่ายทอดจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยังอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่งในแต่ละลำดับขั้นมีประมาณ 10% ทั้งหมด อีก 90% จะสูญเสียไปในรูปของพลังงานอื่นๆ เช่น ความร้อน การหายใจ



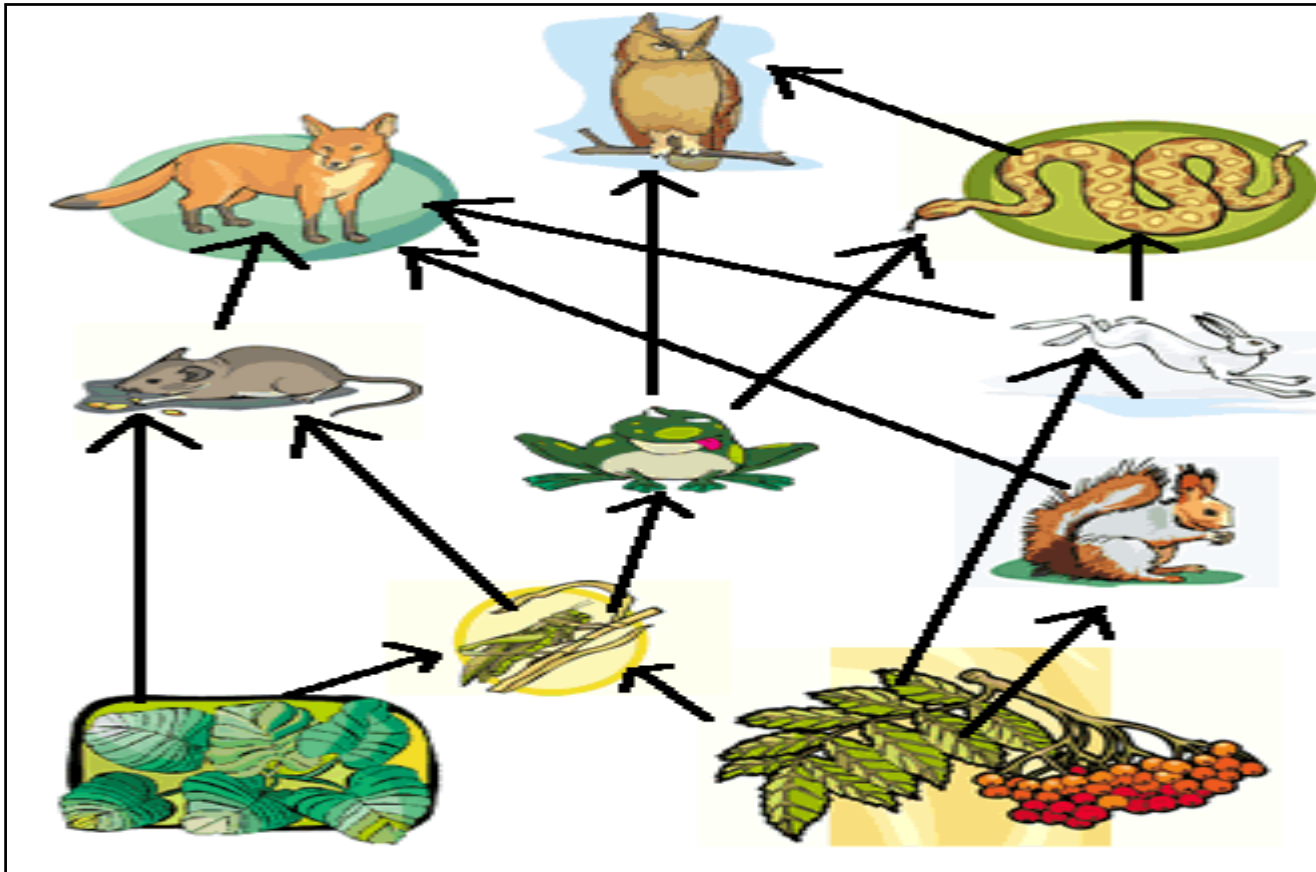
Progressive Loss of Energy in Food Chain

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2

จงอธิบายความหมาย ของคำต่อไปนี้

- กลุ่มสิ่งมีชีวิต
- ระบบนิเวศ
- โลกของสิ่งมีชีวิต
- สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ อะไรบ้าง
- ระบบนิเวศในน้ำ มีกี่ประเภท อะไรบ้าง

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2



จากสายใยอาหารนี้ จงเขียนห่วงโซ่อาหารทั้งหมด