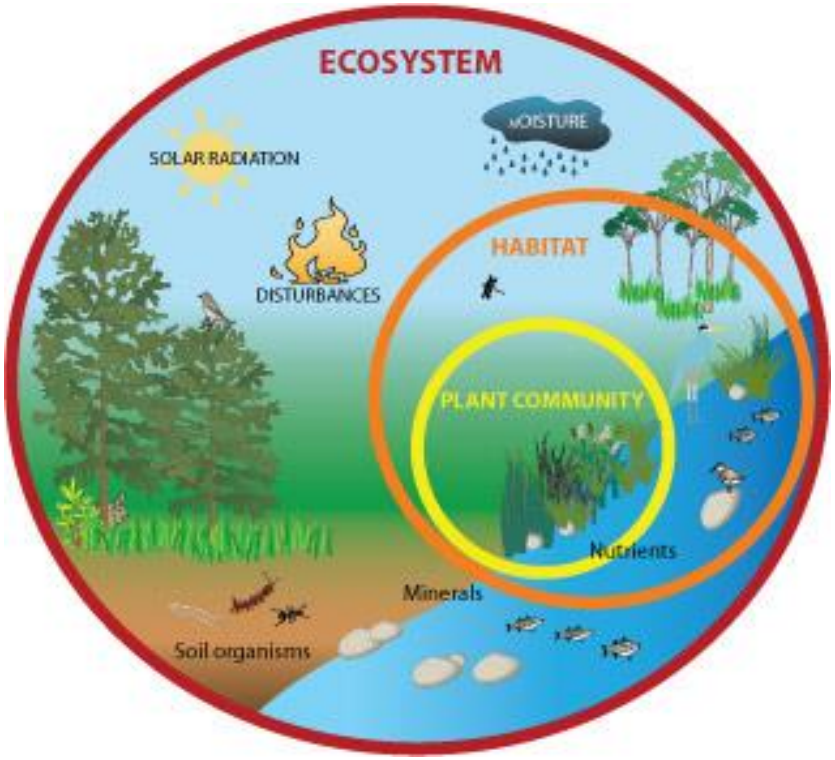
ดุลยภาพของระบบนิเวศ

ดุลยภาพของระบบนิเวศ

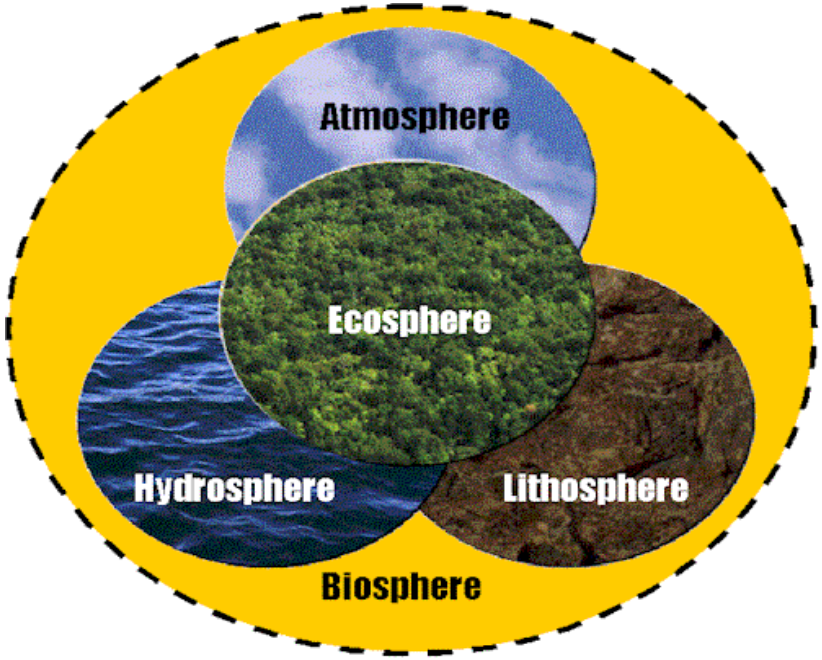
1. ความหลากหลายของ Biome

2. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ

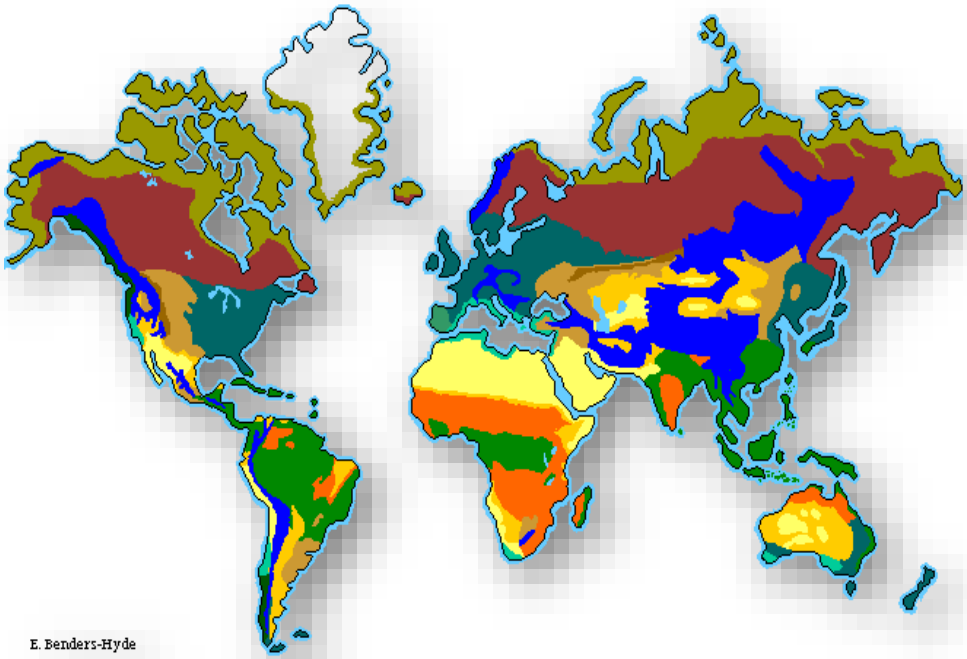
3. ระบบนิเวศและองค์ประกอบในระบบนิเวศ



ชีวาลัย (Biosphere) ซึ่งเป็นบริเวณที่ห่อหุ้มโลกอยู่ เป็นระบบนิเวศขนาดใหญ่ ที่มีความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตมากมาย



Biome

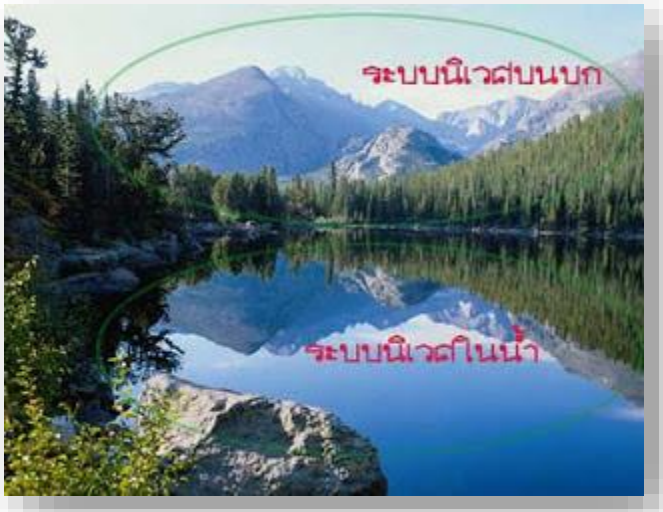


Biome = ระบบนิเวศขนาดใหญ่ที่มีองค์ประกอบทางกายภาพและทางชีวภาพที่เป็นลักษณะเฉพาะของตนเอง

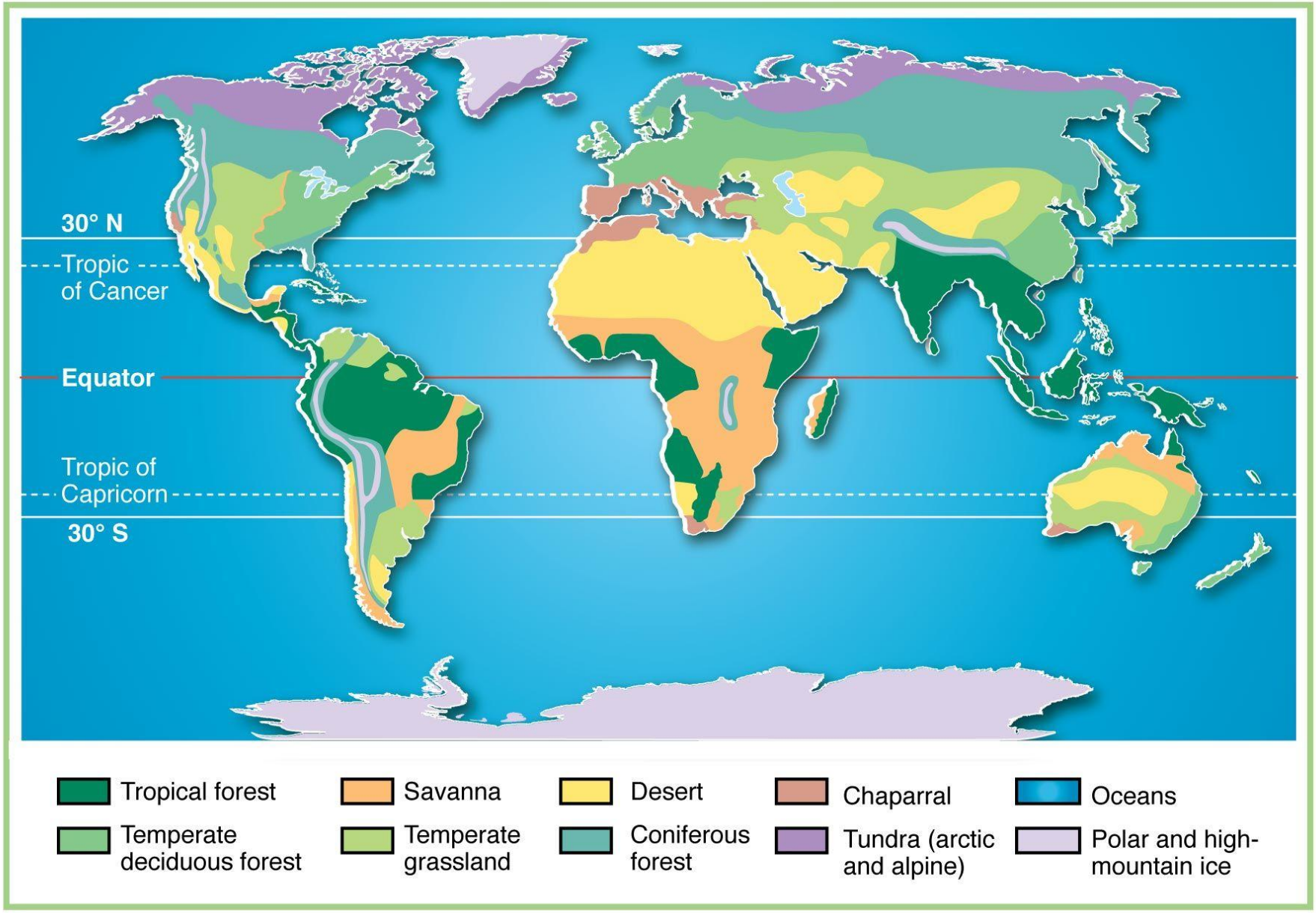
1. **ไบโอมบนบก**
2. **ระบบนิเวศแหล่งน้ำ**

(Aquatic Ecosystems)

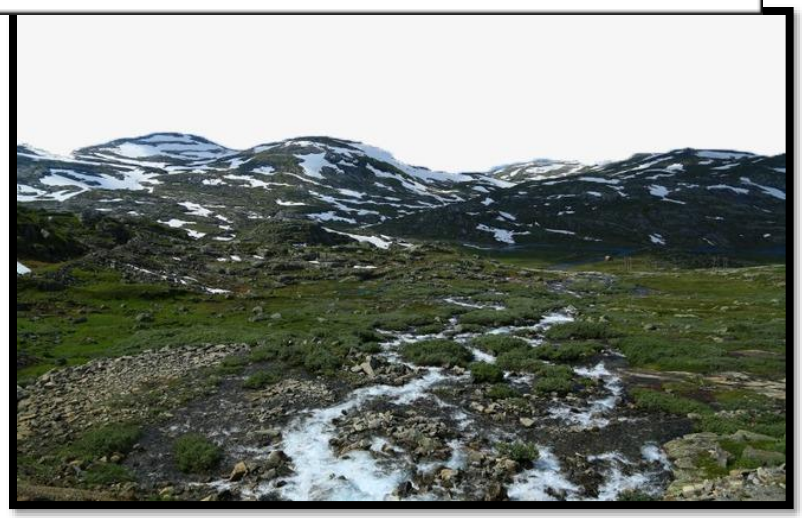
ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง ระบบการพึ่งพาของสิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบข้างกัน มีองค์ประกอบที่มีทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต



Ecology = organisms + organisms
= organisms + environment


30° N
Tropic of Cancer
Equator
Tropic of Capricorn
30° S
Tropical forest
Savanna
Desert
Chaparral
Oceans
Temperate deciduous forest
Temperate grassland
Coniferous forest
Tundra (arctic and alpine)
Polar and high-mountain ice

ทุนดรา (tundra)



ทุนดรา (tundra) เป็นบริเวณหนาวเย็นที่มีหิมะปกคลุมเกือบตลอดปี แม้ในช่วงฤดูร้อนสั้น ๆ ใต้พื้นดินก็ยังเป็นน้ำแข็ง ทำให้เป็นบริเวณที่ไม่พบไม้ต้นใด ๆ มีแต่พืชล้มลุก และไม้พุ่ม เขตทุนดรา ได้แก่ พื้นที่ขั้วโลกเหนือราชอณาจักรนอร์เวย์ และขั้วโลกเหนือสหพันธรัฐรัสเซีย

สัตว์ที่พบในเขตทุนดรามีไม่มากชนิดนัก เช่น นก ซึ่งจะอพยพหนีหนาวไปเมื่อฤดูร้อนสิ้นสุดลง

นกฮูกหิมะ Snowy Owl

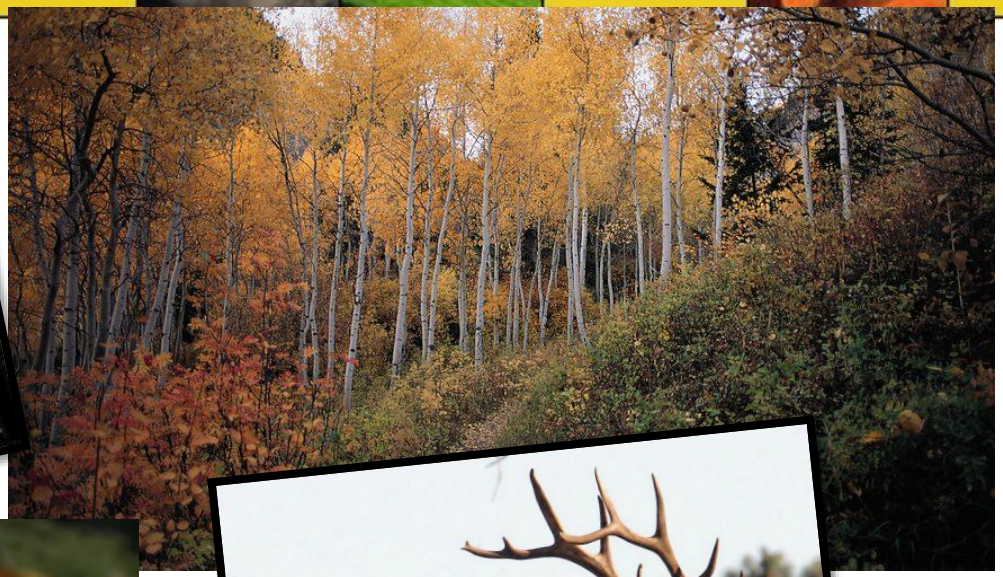
สุนัขจิ้งจอกเขตอาร์กติก (arctic fox)

ป่าสน (coniferous forest) หรือไทก้า (taiga) หรือ ป่าบอเรียล (boreal forest) เป็นบริเวณที่หนาวเย็นและแห้ง แต่มีฝนตกมากกว่าเขตทุนดรา คือประมาณ 300-500 มม. ต่อปี และมีฤดูร้อนยาวนานกว่าเขตทุนดราเล็กน้อย มีสนเป็นพรรณไม้หลัก พบบริเวณใต้ทุนดราลงมาทางตอนเหนือของทวีปอเมริกา ยุโรป และเอเชีย เช่น แคนาดา จีน ฟินแลนด์

กวางมูส (Moose)

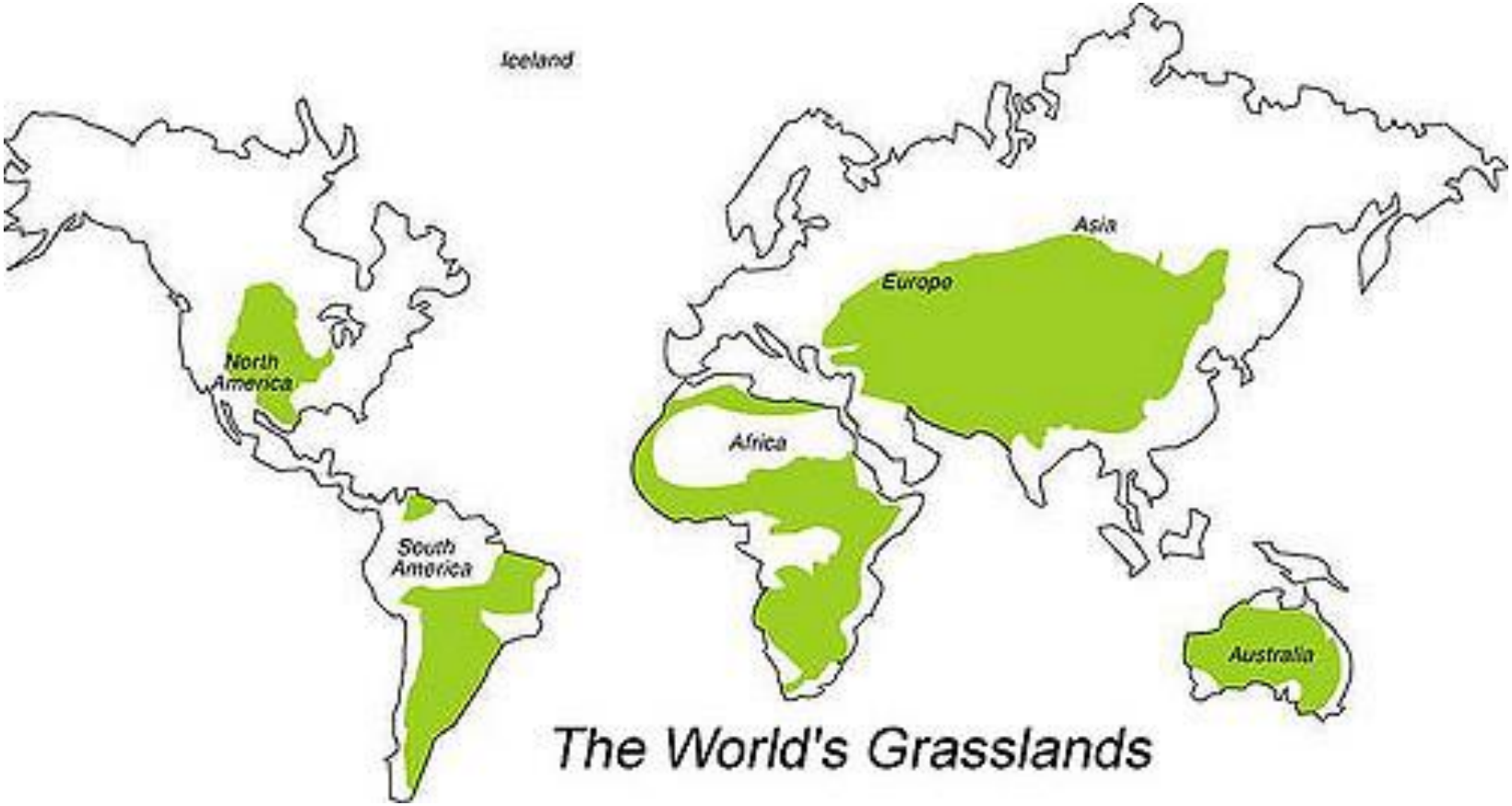
นกฮูกเทาใหญ่ (great grey owl)

ป่าผลัดใบเขตอบอุ่น (temperate deciduous forest) ป่าผลัดใบได้รับน้ำฝนประมาณ 600-2,500 มม. ต่อปี พบทั้งในเขตอบอุ่น และเขตร้อนของโลก เช่น ในทวีปอเมริกาเหนือ ยุโรป ประเทศจีน และในประเทศไทย พรรณไม้หลักเป็นไม้ต้นใบกว้างซึ่งทิ้งใบในช่วงฤดูแล้งหรือช่วงฤดูหนาว และผลิใบอีกครั้งเมื่อมีฝนตก



สุนัขป่าสีเทา (grey wolf)

กวางเอลก์ (elk)

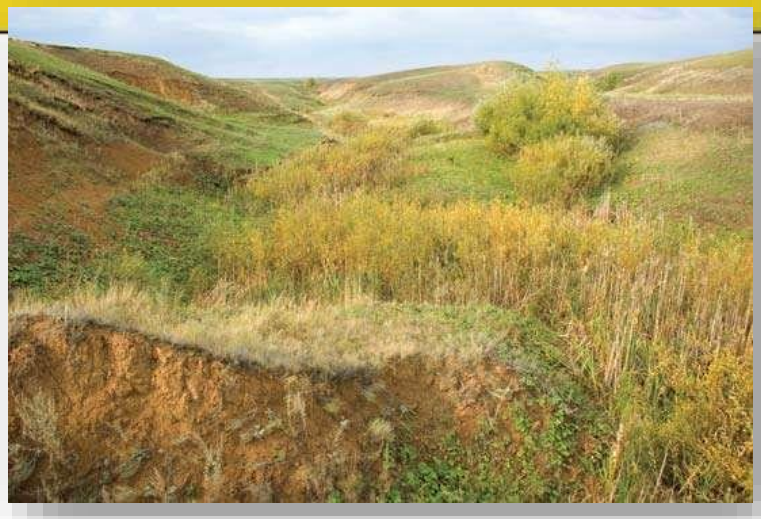


ทุ่งหญ้า (grassland)

ทุ่งหญ้า (grassland) ทุ่งหญ้าได้รับน้ำฝนประมาณ 250-600 มม. ต่อปี ทุ่งหญ้ามักมีฝนตกในช่วงฤดูร้อน และแห้งแล้งในฤดูหนาว

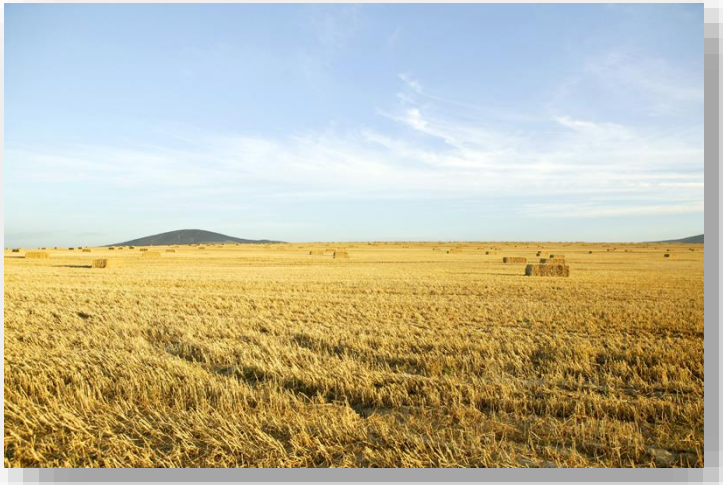
ทุ่งหญ้าในเขตอบอุ่นที่พบในทวีปอเมริกาเหนือ เรียกว่า แพรรี่ (prairie) ในเขตยูเรเชีย ตอนกลางของทวีปอเมริกาเหนือ เรียก สเต็ปป์ (steppe) และในทวีปอเมริกาใต้ อาร์เจนตินา เรียก แพมพา (pampas)

ส่วนทุ่งหญ้าในเขตร้อนเช่นที่พบในทวีปอัฟริกา ตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ และออสเตรเลีย ประเทศอินเดีย และในประเทศไทย เรียกว่า สะวันนา (savanna) ซึ่งมีพืชพรรณ ที่มีลักษณะแตกต่างจากทุ่งหญ้าในเขตอบอุ่นเล็กน้อย คือ นอกจากทุ่งหญ้าแล้ว ยังมีไม้พุ่มที่มีหนาม มีไม้ต้นทนแล้ง และทนไฟป่า



ทุ่งหญ้า สเต็ปป์ (steppe) ใน สหพันธรัฐรัสเซีย

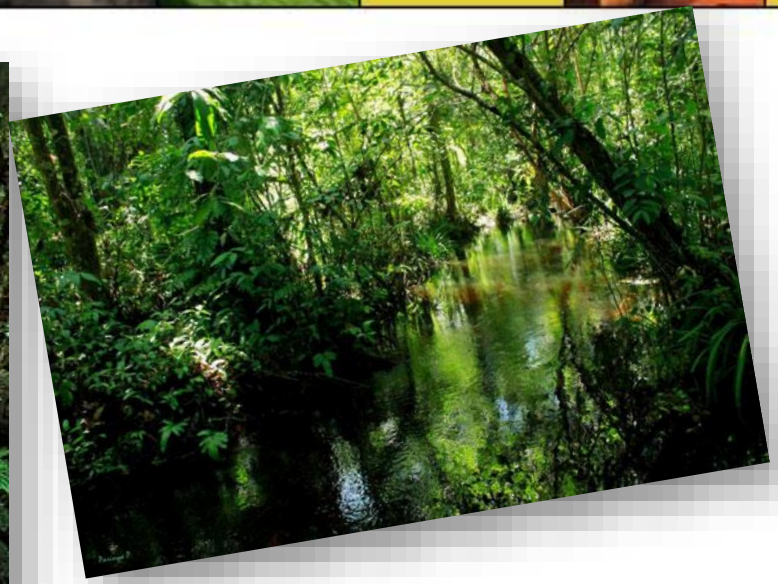
ทุ่งหญ้า สะวันนา (savanna) ใน อินเดีย



ทุ่งหญ้า แพรรี่ prairie ใน อเมริกาเหนือ

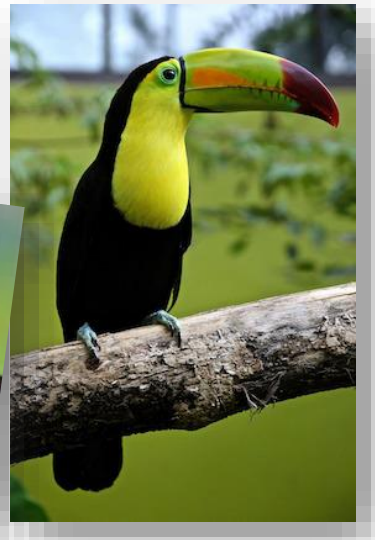
ต้นเบาบับ (baobab)

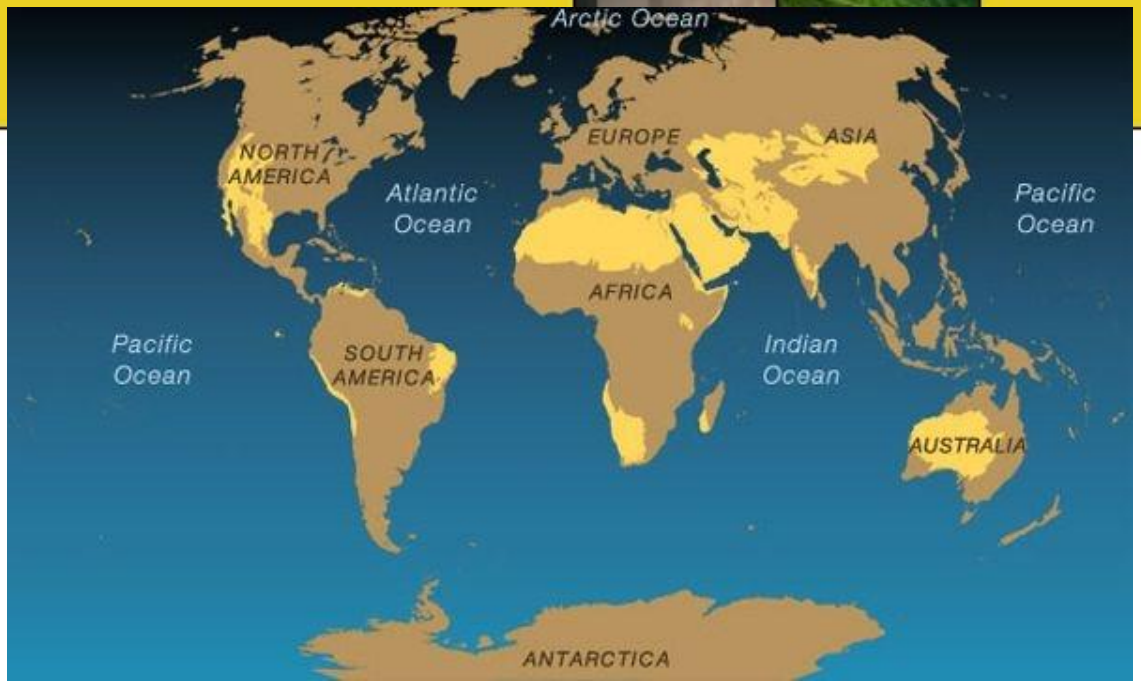
ป่าดงดิบ (evergreen forest) หรือป่าฝนเขตร้อน (tropical rainforest) เป็นป่าเขียวชอุ่มร่มรื่นที่พบบริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตรของโลก อากาศบริเวณนี้มีการเปลี่ยนไม่มากนัก ที่สำคัญคือมีฝนตกชุกถึงปีละ 2,000-5,000 มม. (2-5 เมตร) ต่อปี ทำให้มีความชุ่มชื้น มีอินทรียสารอุดมสมบูรณ์มาก และมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากมายมหาศาล



ป่าพรุ จ.สุราษฎร์ธานี

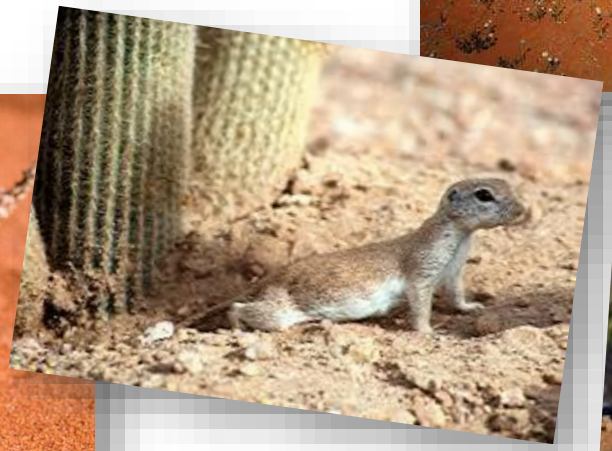
ป่าดงดิบเขายอดดอยภูกระดึง ภูหลวง





ทะเลทราย (desert) คือบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝน 250 มม. ต่อปี และบางช่วงอาจไม่มีฝนตกยาวนานถึง 8-10 ปี

- ทะเลทรายที่มีอากาศร้อน เช่น ทะเลทรายซาฮาราในอัฟริกา ทะเลทรายโซโนรันในเม็กซิโก มีฤดูหนาวสั้นๆ ที่ไม่หนาวมากนัก
- ทะเลทรายที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งยาวนานในฤดูหนาว เช่น ทะเลทรายโกบีในมองโกเลีย พืชที่พบในทะเลทรายเป็นพวกไม้พุ่มทนแล้ง พืชอวบน้ำ และพืชปีเดียว



ระบบนิเวศทางน้ำ (Aquatic Ecosystems) เป็นระบบนิเวศในแหล่งน้ำต่าง ๆ ของโลก แบ่งออกได้ดังนี้

* **ระบบนิเวศน้ำจืด** (Fresh water Ecosystem) เป็นระบบที่น้ำเป็นน้ำจืด แบ่งย่อยเป็น

- ☞ ระบบนิเวศน้ำนิ่ง เช่น หนอง บึง ทะเลสาบน้ำจืด เป็นต้น
- ☞ ระบบนิเวศน้ำไหล เช่น ลำธาร ห้วย แม่น้ำ เป็นต้น

ระบบนิเวศน้ำกร่อย (Estuarine Ecosystem) เป็นระบบนิเวศที่เกิดขึ้นตรงรอยต่อระหว่างน้ำจืดกับน้ำเค็ม มักเป็นบริเวณที่เป็นปากแม่น้ำต่างๆ จะมีตะกอนมากจึงมีป่าไม้กลุ่มป่าชายเลนขึ้นจึงเรียกว่า**ระบบนิเวศป่าชายเลน**

ระบบนิเวศน้ำเค็ม (Marine Ecosystem) เป็นระบบนิเวศที่มีน้ำเป็นน้ำเค็ม นิยมแบ่งออกเป็นระบบนิเวศย่อยตามความลึกของน้ำอีกด้วย คือ

- ระบบนิเวศชายฝั่ง
- ระบบนิเวศน้ำตื้น
- ระบบนิเวศทะเลลึก

โครงสร้างของระบบนิเวศ

Species → Population → Community / Biotic community

ประชากร (Population)

- **ประชากร** คือกลุ่มของสิ่งมีชีวิตเดียวกันบนพื้นที่หนึ่งๆ ในระยะเวลาหนึ่ง

กลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community)

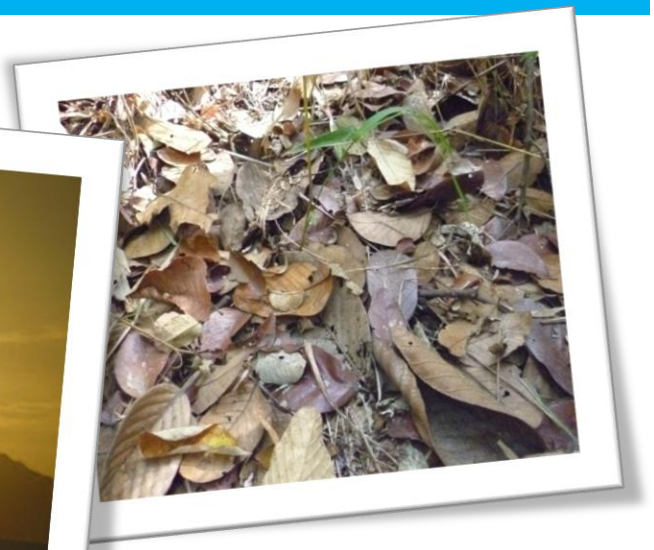
- **กลุ่มสิ่งมีชีวิต** คือประชากรของสิ่งมีชีวิตหลาย ๆชนิดมาอาศัยอยู่ร่วมกันในช่วงเวลาและสถานที่เดียวกัน ประชากรที่มีจำนวนสมาชิกมากและมีความสำคัญมาในนิเวศนั้นถูกจัดเป็นสิ่งมีชีวิตเด่น (Dominant species) ประชากรที่มีจำนวนน้อยหรือมีบทบาทความสำคัญน้อยกว่าจะถูกเรียกว่าสิ่งมีชีวิตรอง (Associated species)

ระบบนิเวศ

- องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต
  - สารอินทรีย์
  - สภาพแวดล้อม
  - สารอนินทรีย์
- องค์ประกอบที่มีชีวิต
  - ผู้ผลิต
  - ผู้ย่อยสลาย
  - ผู้บริโภค

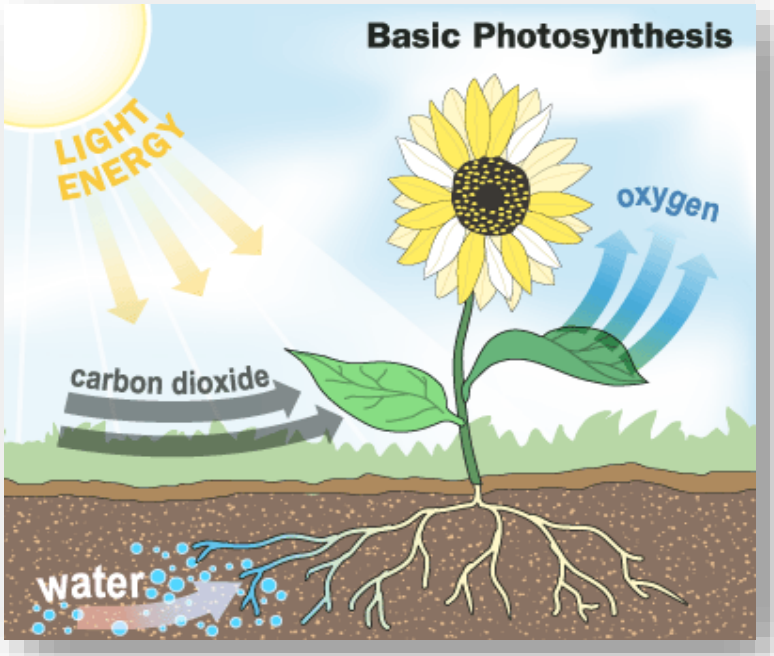
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic component) ได้แก่

- สารอินทรีย์ (Organic) ได้แก่ ซากพืช ซากสัตว์ ฮิวมัส คาร์โบไฮเดรด ไขมัน โปรตีน
- สารอนินทรีย์ (Inorganic) ได้แก่ เกลือแร่ น้ำ คาร์บอน ไนโตรเจน โปตัสเซียม
- สภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical) ได้แก่ อุณหภูมิ แสง ฝน ความชื้น ความเป็นกรดเป็นด่าง แสง ความเค็ม



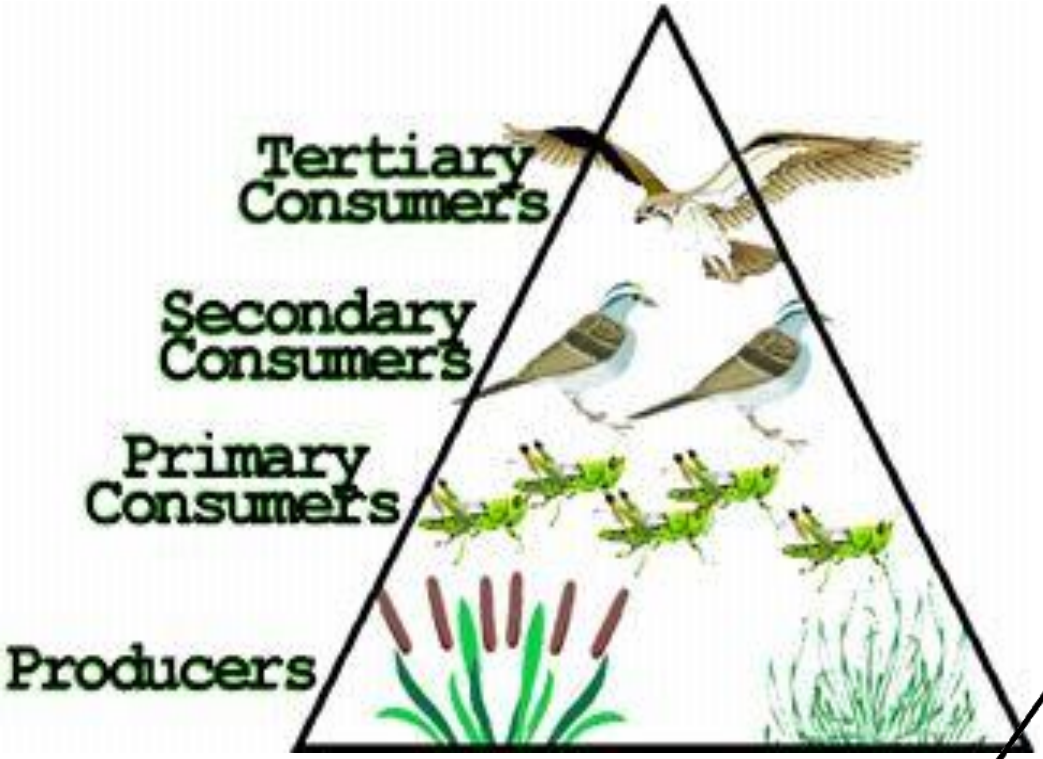
2. **องค์ประกอบที่มีชีวิต** (Biotic component) แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายอินทรียสาร

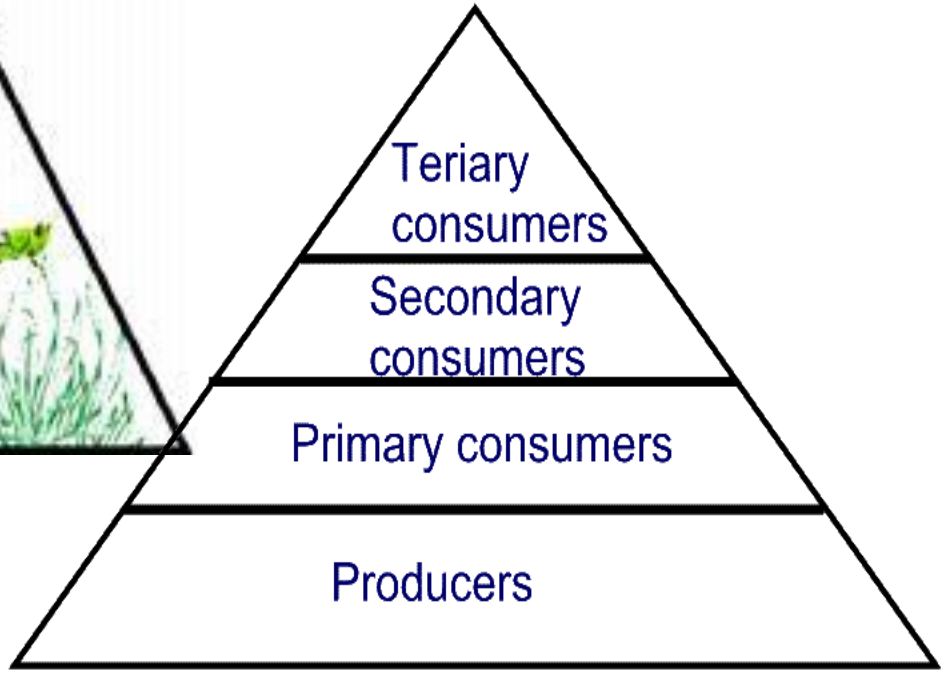
ผู้ผลิต (Producer or Autotroph) หมายถึง พวกที่สามารถสร้างอาหารได้เองโดยอาศัยคลอโรฟิลล์เป็นรงควัตถุที่ใช้จับพลังงานมาจากดวงอาทิตย์ เพื่อทำการเปลี่ยนแปลงสารอาหารที่รับเข้ามาในรูปของสารอนินทรีย์ให้กลายเป็นสารอินทรีย์



ผู้บริโภค (Consumer) หมายถึง พวกที่ไม่สามารถนำเอาอนินทรีย์สารมาสร้างเป็นอินทรีย์สารได้ ต้องพึ่งพาอาศัยสิ่งอื่นในการสังเคราะห์อาหาร

Consumer
- Primary consumers
  - > herbivores
- Secondary consumers
  - > carnivores
- Tertiary consumers
  - > omnivores
- Scavenger


Tertiary Consumers
Secondary Consumers
Primary Consumers
Producers


Teriary consumers
Secondary consumers
Primary consumers
Producers

ผู้ย่อยสลาย (Decomposer) หมายถึง จุลินทรีย์ทั้งหลายที่จะช่วยในการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ต่าง ๆ ให้เน่าเปื่อยกลายเป็นสารอาหารของสิ่งมีชีวิตจำพวกพืช เพื่อให้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงต่อไป เช่น แบคทีเรีย เห็ด รา

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ทางนิเวศวิทยา
(Ecological succession)

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ทางนิเวศวิทยา เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศ เช่น สิ่งมีชีวิตใหม่เกิดขึ้น เกิดชุมชนใหม่ มีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนชนิดของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในชุมชนแห่งนั้นไปด้วย โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวต้องใช้เวลาในการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพอสมควรการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ มีสาเหตุสำคัญ 4 ประการ คือ

1. **ปัจจัยการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา** อาจทำให้เกิดธาร น้ำแข็ง ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว คลื่นสึนามิ เป็นสาเหตุให้สมดุลธรรมชาติในกลุ่มสิ่งมีชีวิตเสียไป

2. **ปัจจัยจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศอย่างรุนแรง** ทำให้เกิดภัยพิบัติต่างๆ เช่น ไฟป่า น้ำท่วม พายุทอร์นาโด พายุเฮอริเคน ทำให้สภาพแวดล้อมแปรเปลี่ยนไป สิ่งมีชีวิตถูกทำลายไปแล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ขึ้นใหม่

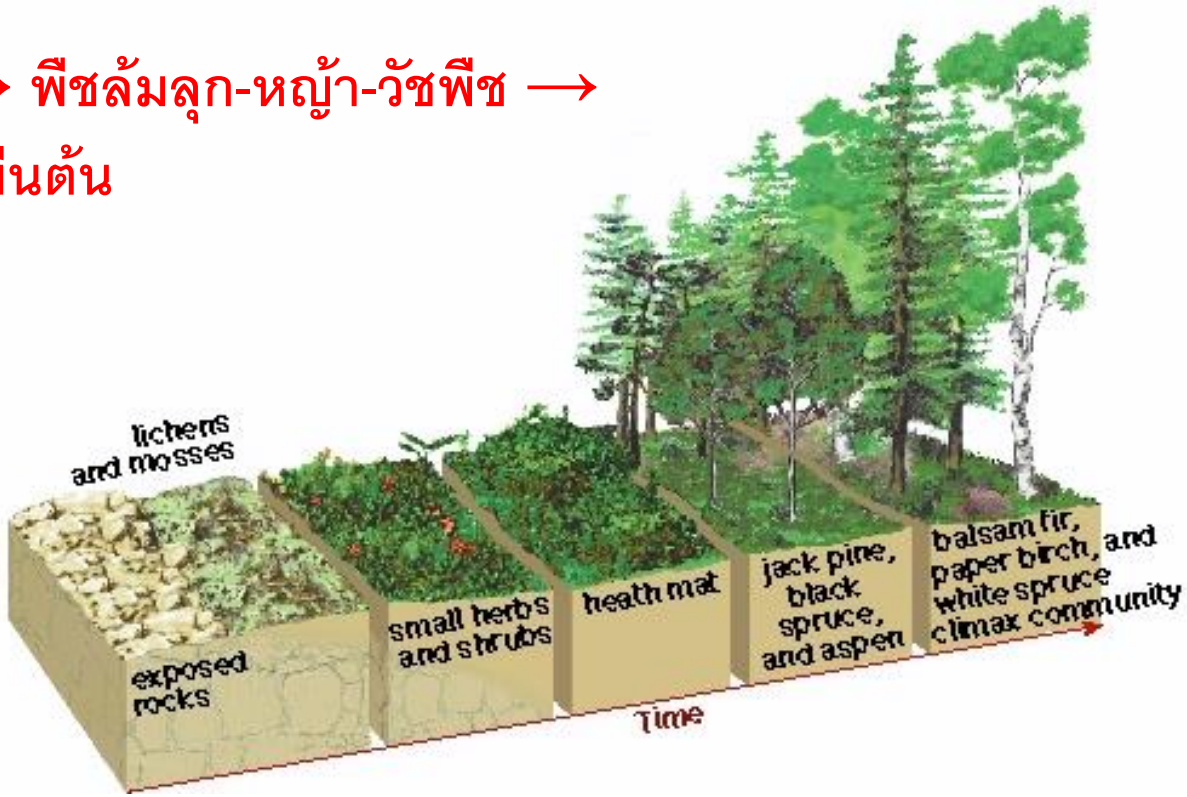
3. **ปัจจัยจากการกระทำของมนุษย์** เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การทำไร่เลื่อนลอย ภาวะมลพิษที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม มีผลทำให้เกิดสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไป สมดุลธรรมชาติถูกทำลาย เกิดโรคระบาด แมลงศัตรูพืชระบาด ทำให้สิ่งมีชีวิตล้มตาย จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตขึ้น

4. **ปฏิกิริยาของสิ่งมีชีวิตที่มีต่อแหล่งที่อยู่อาศัย** เช่น อุณหภูมิ ความเข้มข้นของแสง ความชื้น ความเป็นกรด ด่างของพื้นดินหรือแหล่งน้ำและอื่นๆ เปลี่ยนไปทีละน้อย จนในที่สุดไม่เหมาะสมต่อสิ่งมีชีวิตกลุ่มเดิม เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่โดยกลุ่มสิ่งมีชีวิตใหม่ที่เหมาะสมกว่า

☻ Primary succession: การเกิดแทนที่ขั้นบุกเบิก

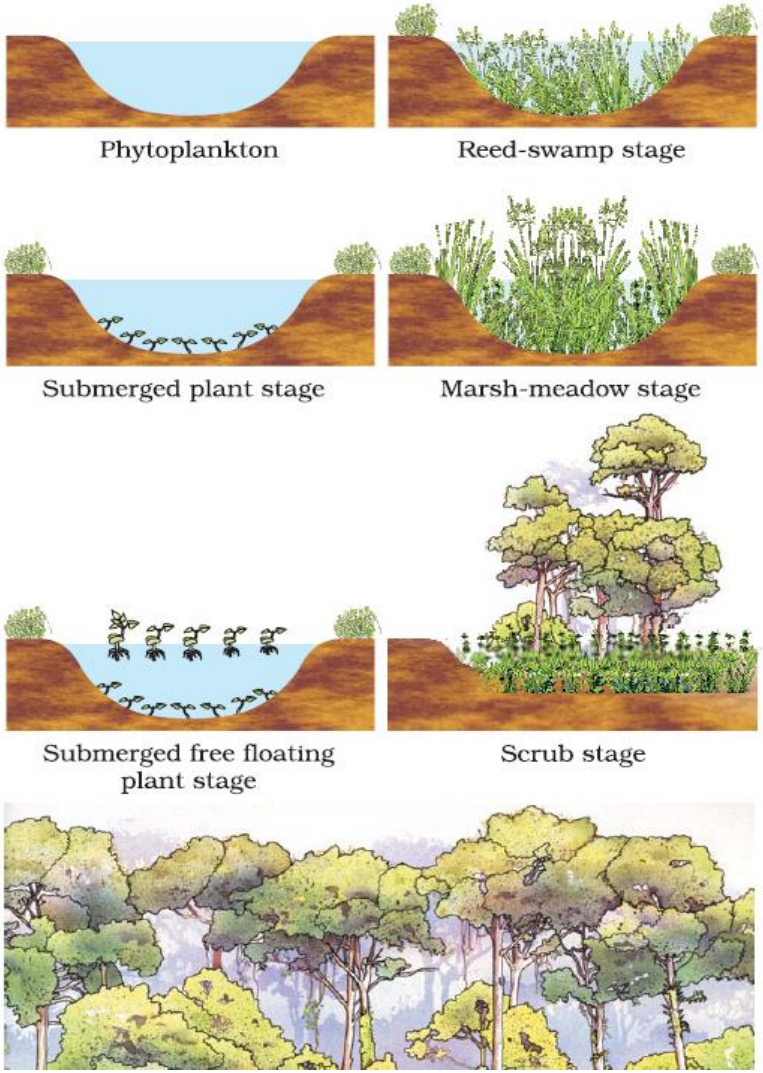
เป็นการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในแหล่งที่ไม่เคยปรากฏสิ่งมีชีวิตใดๆ มาก่อน เช่น บริเวณภูเขาไฟระเบิดใหม่ การเกิดแหล่งน้ำใหม่ ฯลฯ

ไลเคน ⟶ มอส ⟶ พืชล้มลุก-หญ้า-วัชพืช ⟶ เฟิน-ไม้พุ่ม ⟶ ไม้ยืนต้น

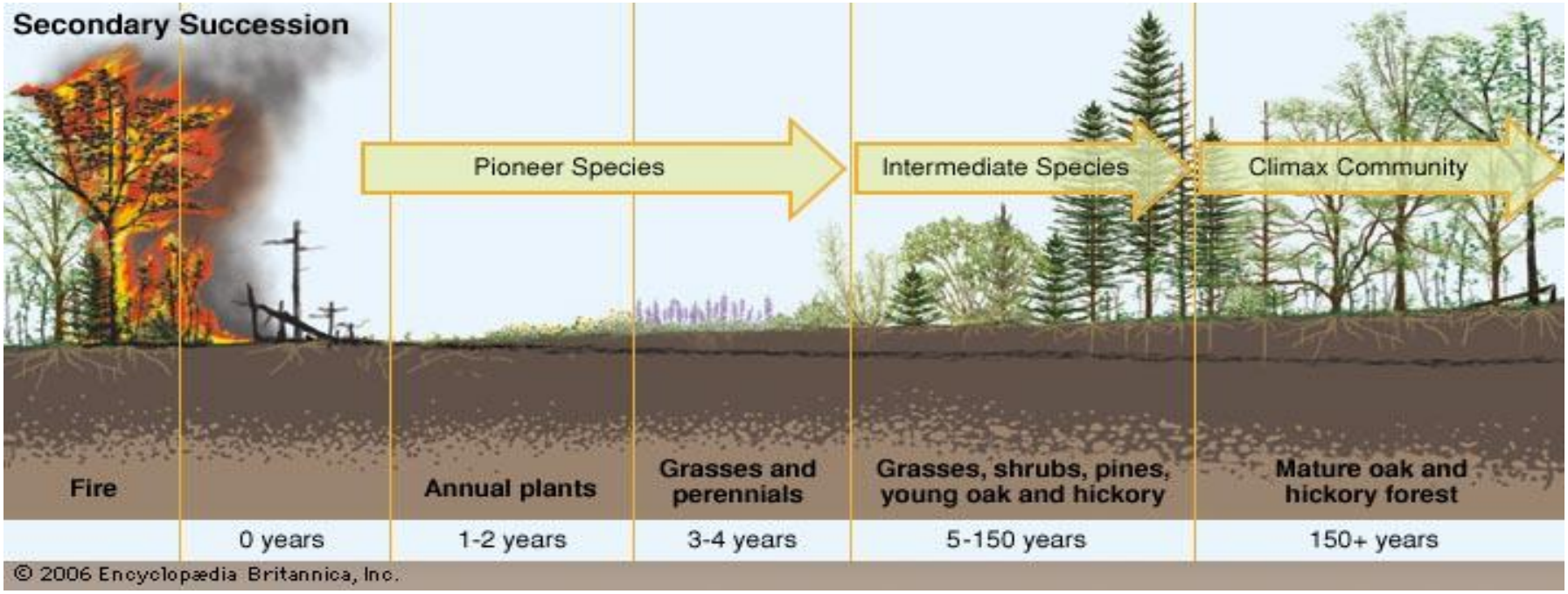


การเกิดแทนที่บนพื้นดิน

การเกิดแทนที่ในแหล่งน้ำ



- **Secondary succession:** การเกิดแทนที่ขั้นทดแทนเป็นการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในแหล่งที่เคยมีสิ่งมีชีวิตดำรงอยู่ก่อนแล้ว แต่ถูกทำลายไป จึงมีการเปลี่ยนแปลงแทนที่ขึ้นใหม่เพื่อกลับเข้าสู่สภาพสมดุล เช่น บริเวณที่เคยเป็นป่าถูกบุกเบิกเป็นไร่นา แล้วละทิ้งกลายเป็นทุ่งหญ้าในภายหลัง ต่อมามีต้นไม้ล้มลุก ต้นไม้พุ่ม ต้นไม้ใหญ่เข้าแทนที่ ตามลำดับจนกลายเป็นป่าไม้อีกครั้ง



การเกิดแทนที่ขั้นทดแทน

a.

b.

c.

d.

e.

Figure 24.18 Secondary succession from a cornfield. a. During the first year, only the remains of corn plants are seen. b. During the second year, wild grasses have invaded the area. c. By the fifth year, the grasses look more mature and sedges have joined them. d. During the tenth year, there are goldenrod plants, shrubs (blackberry), and Eastern juniper trees. e. After twenty years, the juniper trees are mature and there are also birch and maple trees in addition to the blackberry shrubs.

สังคมสิ่งมีชีวิตขั้นสุด (Climax community) หรือ**ชั้นชุมชนสมบูรณ์** (climax stage) เป็นชุมชนของกลุ่มมีชีวิต ที่เติบโตสมบูรณ์แบบ มีลักษณะคงที่ มีความสมดุลในระบบ คือ ต้นไม้ได้วิวัฒนาการไปเป็นไม้ใหญ่ และมีสภาพเป็นป่าที่อุดมสมบูรณ์