บทที่ 5: ชีวิตในสิ่งแวดล้อม

5.1 ระบบนิเวศ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุและเปรียบเทียบองค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพที่เป็นลักษณะเฉพาะของไบโอมชนิดต่าง ๆ

2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทางภูมิศาสตร์และความหลากหลายของไบโอมและยกตัวอย่างไบโอมชนิดต่าง ๆ

การจัดระเบียบในการศึกษาสิ่งมีชีวิต
(The Hierarchy of Biological Organization)

สิ่งมีชีวิต (organism) 1

สังคมสิ่งมีชีวิต (community) 3

ไบโอสเฟียร์ (biosphere) 5

ประชากร (population) 2

ระบบนิเวศ (ecosystem) 4

1 จงเรียงลำดับขนาดของคำศัพท์ข้างต้น <u>จากขนาดเล็กไปใหญ่</u>

การจัดระเบียบในการศึกษาสิ่งมีชีวิต
(The Hierarchy of Biological Organization)

ประชากรของสิ่งมีชีวิตหลาย ๆ ชนิด ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในบริเวณ
เดียวกันในช่วงเวลาหนึ่ง

Biosphere
Global processes

Ecosystem
Flow of energy and matter

Community
Interactions among species

ระบบที่ประกอบไปด้วย สังคมสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตทั้งหมดในบริเวณนั้นที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อสังคมสิ่งมีชีวิตหรือมีอิทธิพลต่อสังคมสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ

กลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในบริเวณ
เดียวกันในช่วงเวลาหนึ่ง

Population
Population dynamics—the unit of evolution

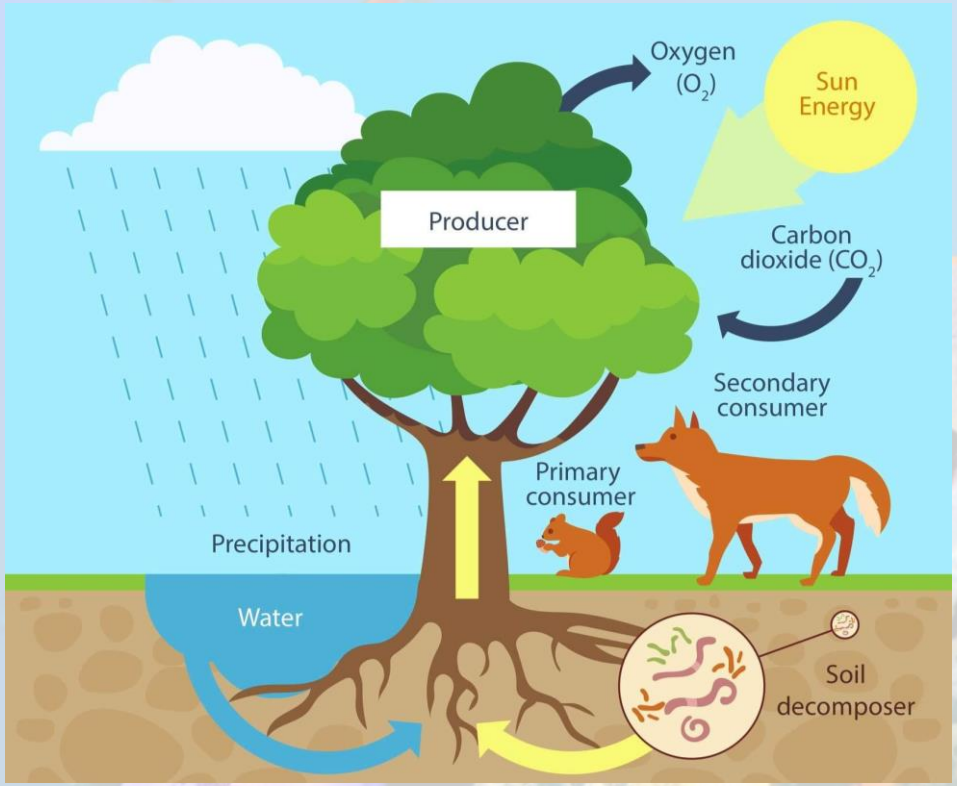
Individual
Survival and reproduction—the unit of natural selection

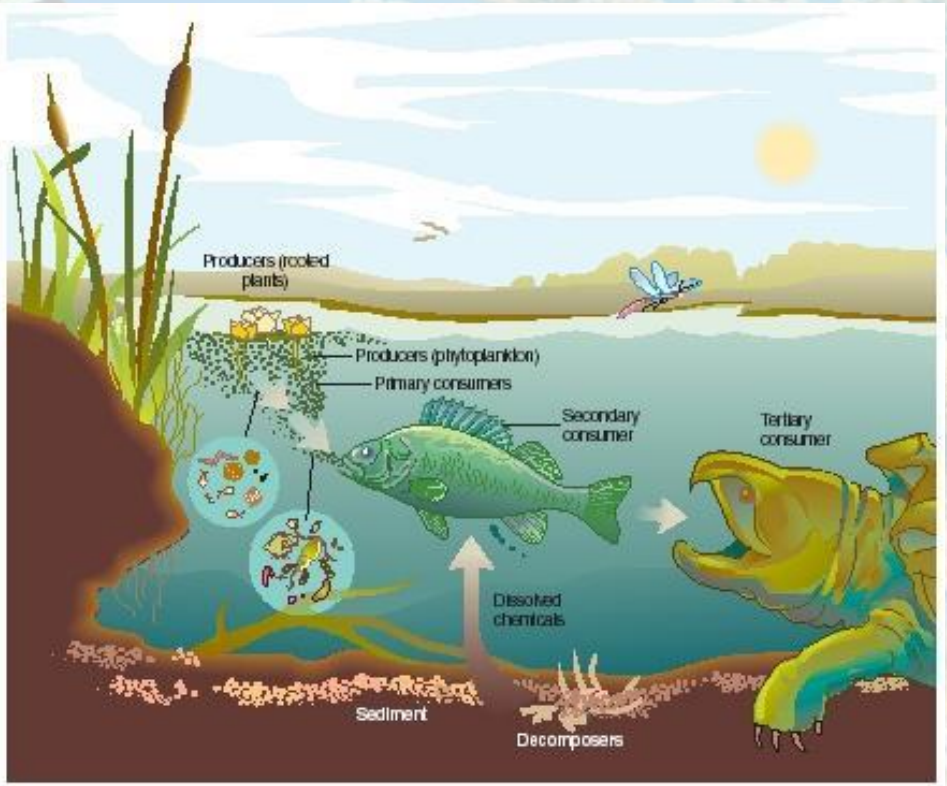
สิ่งที่แสดง “ลักษณะของสิ่งมีชีวิต” ได้

Activate Windows
Go to Settings to activa

ระบบนิเวศคืออะไร ?

5.1 ระบบนิเวศ





พื้นที่บริเวณหนึ่ง ณ ช่วงเวลาหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต โดยมีความสัมพันธ์ร่วมกัน มีการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของสารภายในระบบ

https://www.youtube.com/watch?v=sKJoXdrOT70

5.1 ระบบนิเวศ

ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

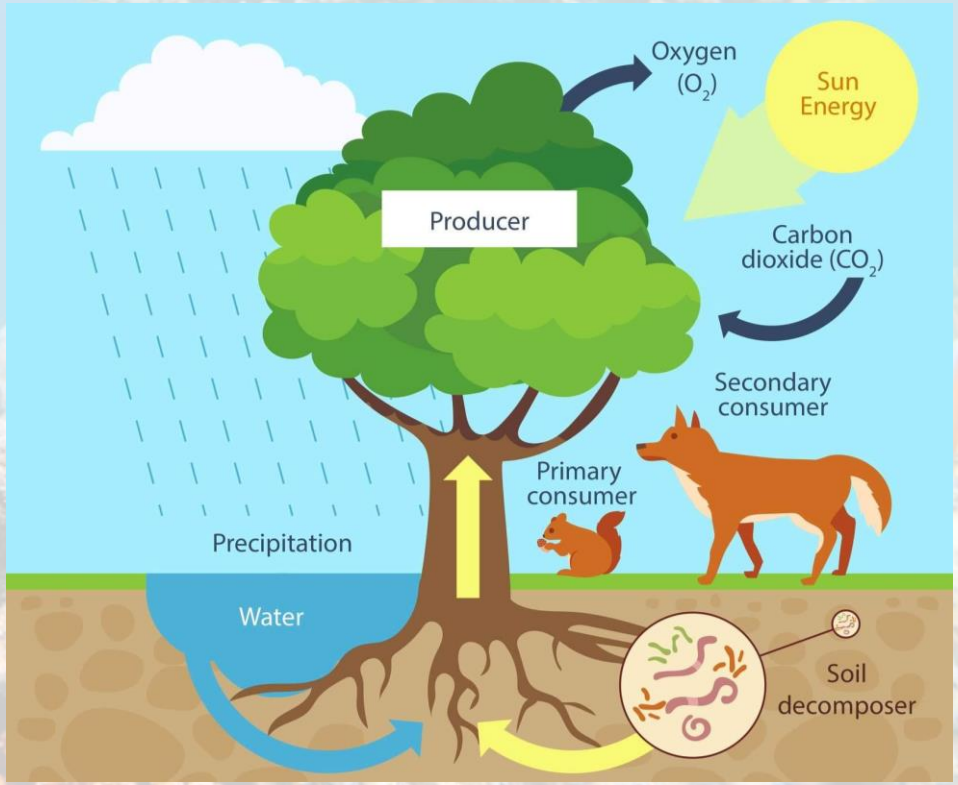
สิ่งมีชีวิต + สิ่งมีชีวิต

ภาวะการอิงอาศัย (+,0)

ภาวะการได้ประโยชน์ร่วมกัน (+,+)

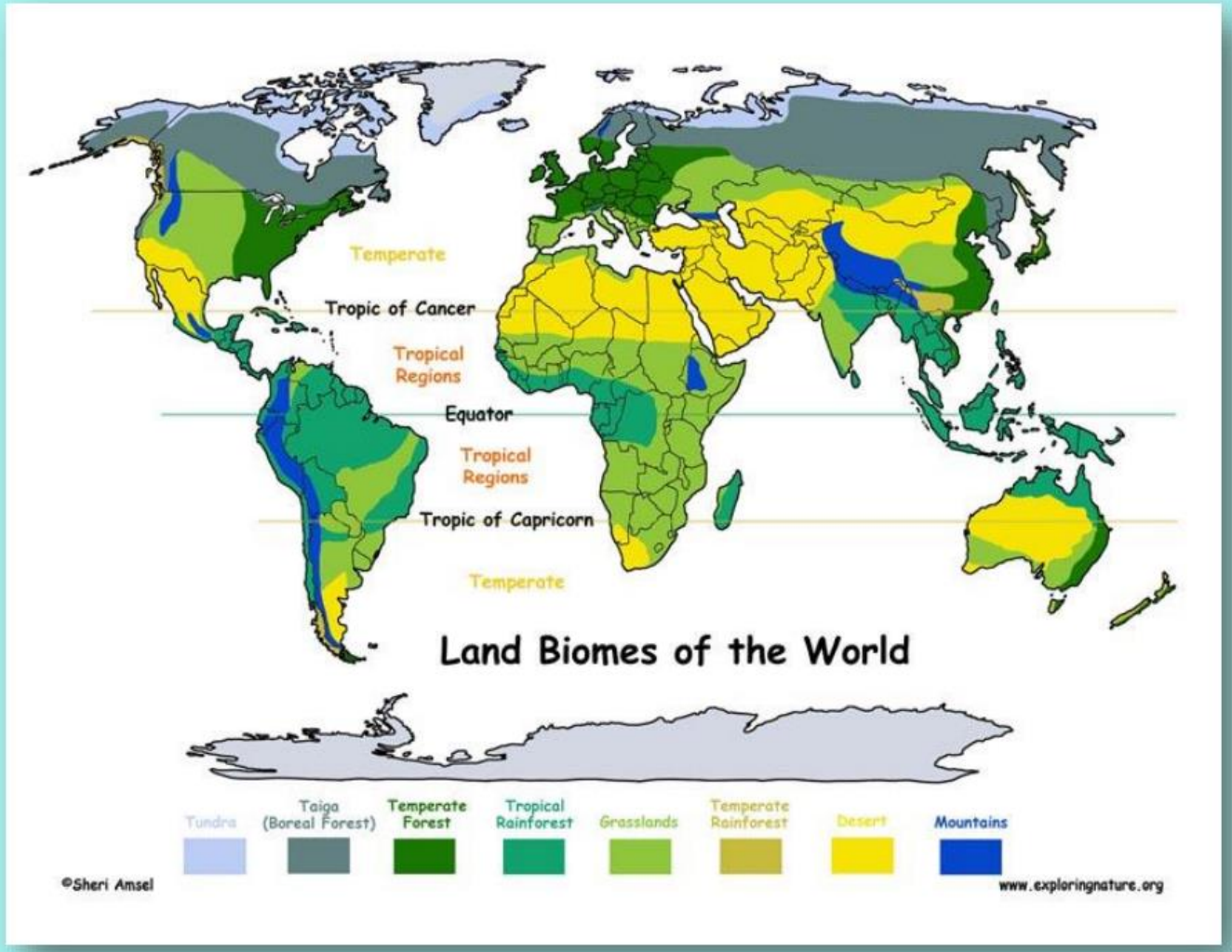
ภาวะการล่าเหยื่อ (+,−)

สิ่งมีชีวิต + สิ่งไม่มีชีวิต



สิ่งมีชีวิตต้องอาศัย แสง ดิน น้ำ และอากาศ

5.1 ระบบนิเวศ



ภูมิอากาศ และ ภูมิประเทศที่หลากหลาย

กายภาพ + ชีวภาพ

ไบโอม (biomes)

บนบก

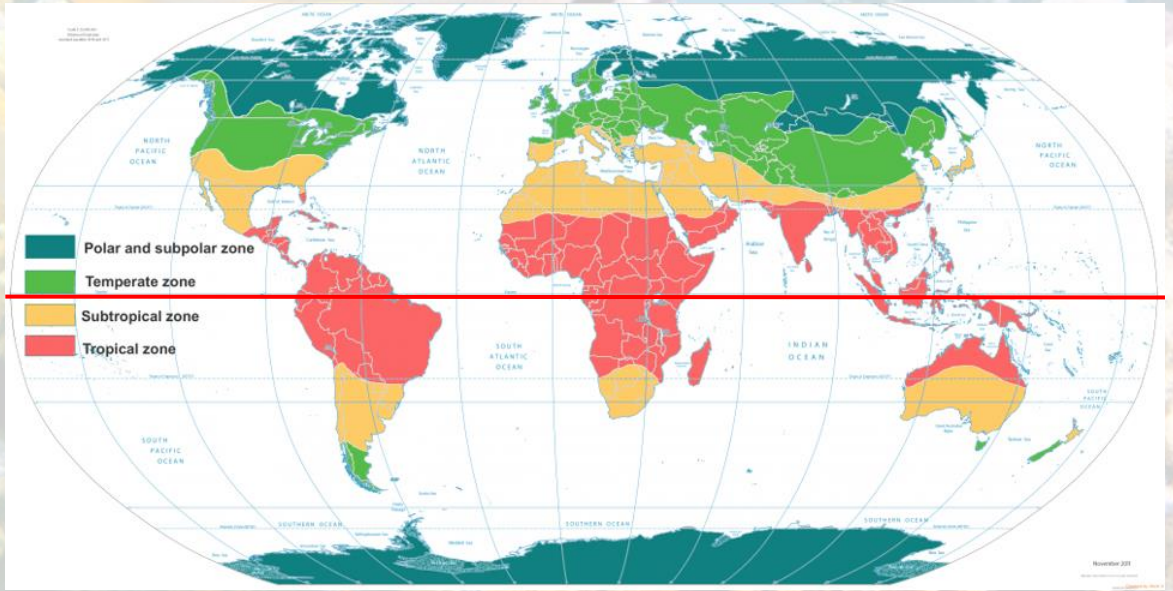
ในน้ำ

สิ่งมีชีวิตจะต้องปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม เพื่อความอยู่รอด

ไบโอม (Biome)

คือ ระบบนิเวศขนาดใหญ่ ที่มีองค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพที่เป็นลักษณะเฉพาะของตนเอง อยู่ในแต่ละบริเวณของโลกซึ่งมีลักษณะทางภูมิศาสตร์ สภาพภูมอากาศและภูมิประเทศ ทำให้มีระบบนิเวศที่หลากหลายซึ่งส่งผลให้เกิดความหลากหลายของไบโอม

“พื้นที่หรือภูมิประเทศที่มีสภาวะอากาศแบบเดียวกัน และสิ่งมีชีวิตต่างๆอาศัยอยู่”



เส้นศูนย์สูตร

“บริเวณของโลกได้รับแสงอาทิตย์เท่ากันหรือไม่ และส่งผลอย่างไรกับพื้นที่ต่างๆ บนโลก”

VDO พาทัวร์โลก : https://www.youtube.com/watch?v=hIy0ZlyPPDg

ไบโอมบนบก

ละติจูดต่าง -> อุณหภูมิต่าง

ไบโอมทุนดรา

ไบโอมไทกา

ไบโอมป่าผลัดใบ

ไบโอมทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น

ไบโอมป่าเขตร้อน

ไบโอมทุ่งหญ้าเขตร้อน

ไบโอมทะเลทราย

1 ไบโอมบนบก (terrestrial biomes)

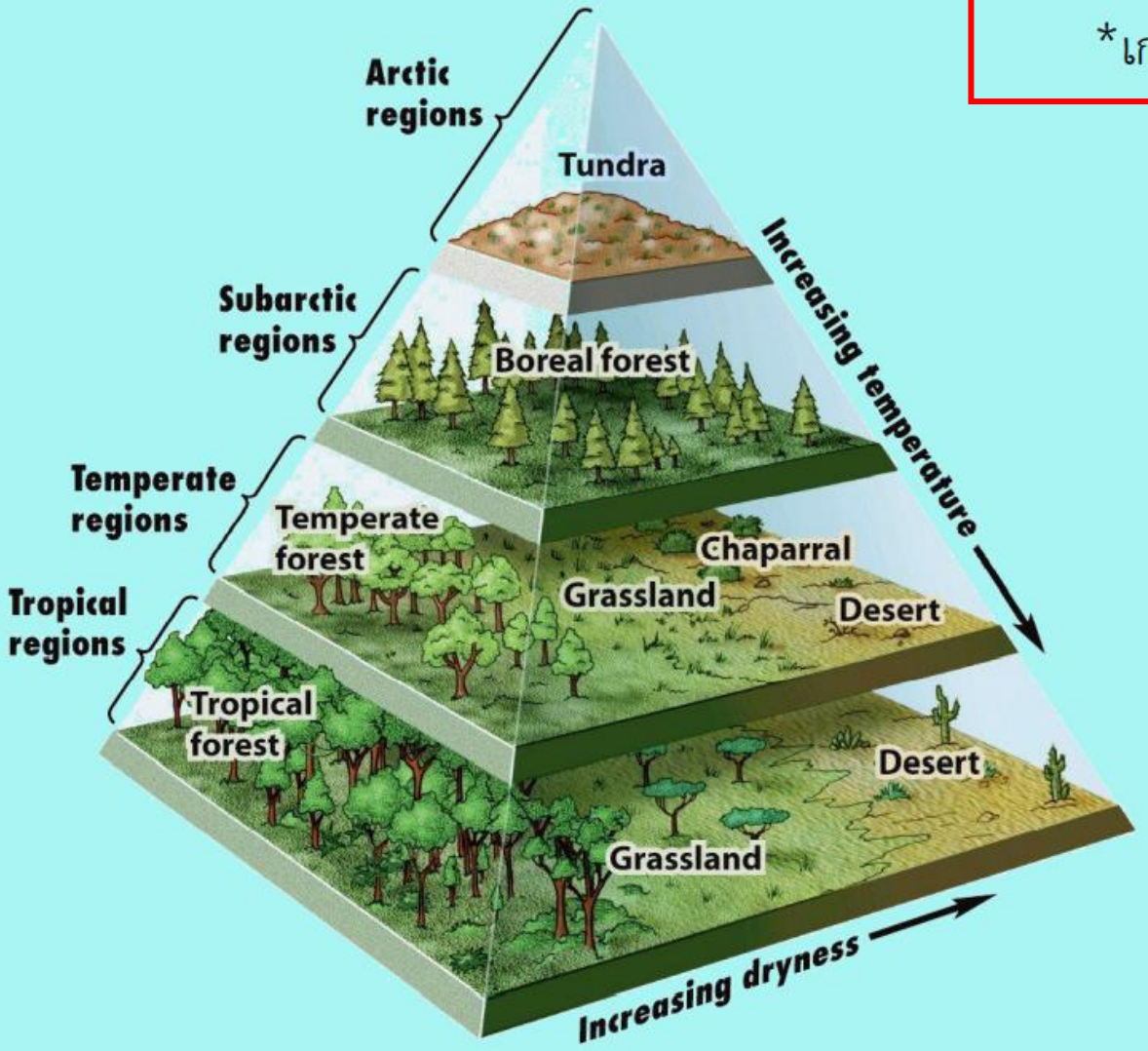


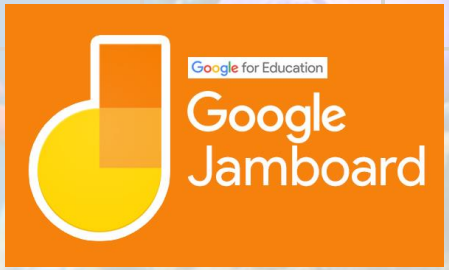
Figure 33-10 Discover Biology 3/e

*เกณฑ์ อุณหภูมิ และ ปริมาณหยาดน้ำฟ้า

1. ทุนดรา (tundra)
2. ไทกา (taiga)
3. ป่าผลัดใบเขตอบอุ่น (temperate deciduous forest)
4. ทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น (temperate grassland)
5. ป่าเขตร้อน (tropical forest)
6. สะวันนา (savanna)
7. ทะเลทราย (desert)

กิจกรรมกลุ่ม : รู้จักไบโอม

กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	กลุ่ม 6	กลุ่ม 7
16	25	32	42	2	34	33
17	3	24	37	20	19	12
11	36	10	39	22	8	35
41	18	31	5	13	29	15
14	6	40	27	1	4	43
7	9	26	28	30	44	21
				23	38	



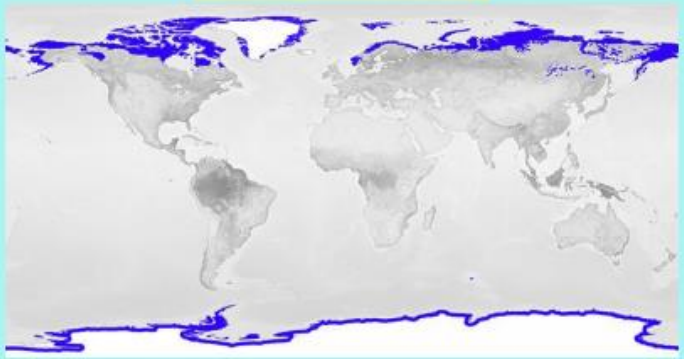
- ปฏิบัติใน Jamboard เวลาในการทำ 15 นาที
- นำเสนอกลุ่มละ 5 นาที

1. ทุนดรา (tundra)
2. ไทกา (taiga)
3. ป่าผลัดใบเขตอบอุ่น (temperate deciduous forest)
4. ทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น (temperate grassland)
5. ป่าเขตร้อน (tropical forest)
6. สะวันนา (savanna)
7. ทะเลทราย (desert)

ทุนดรา (tundra)

- อุณหภูมิ: อยู่ระหว่าง -40°C ถึง 18°C
- ปริมาณหยาดน้ำฟ้า: 150 – 250 มิลลิเมตร/ปี
- ลักษณะพันธุ์พืช: ไลเคน มอส หญ้า ไม้พุ่มเตี้ย แต่แทบจะไม่มีต้นไม้ขนาดใหญ่ขึ้นเลย เนื่องจากมีช่วงฤดูหนาวยาวนาน มีฤดูร้อนช่วงสั้น ๆ ประมาณ 2 เดือน และน้ำใต้ผิวดินจับตัวเป็นน้ำแข็งอยู่ตลอดเวลา เรียกว่า เพอร์มาฟรอส (permafrost)
- บริเวณที่พบ: บริเวณขั้วโลกเหนือ หรืออาร์กติก (Arctic) และขั้วโลกใต้ หรือแอนตาร์กติกา (Antarctica)

ตำแหน่งบนโลก

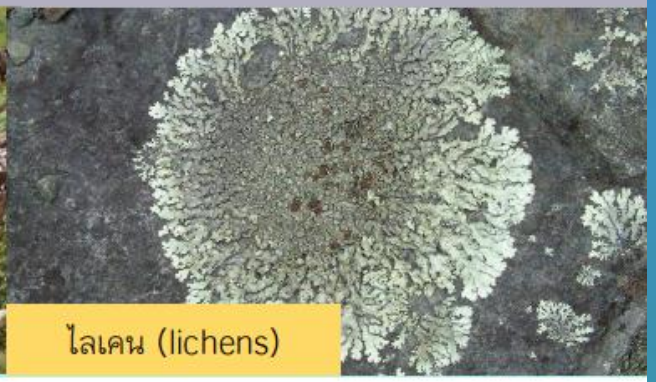


*เกณฑ์ อุณหภูมิ และ ปริมาณหยาดน้ำฟ้า

ทุนดรา (tundra)

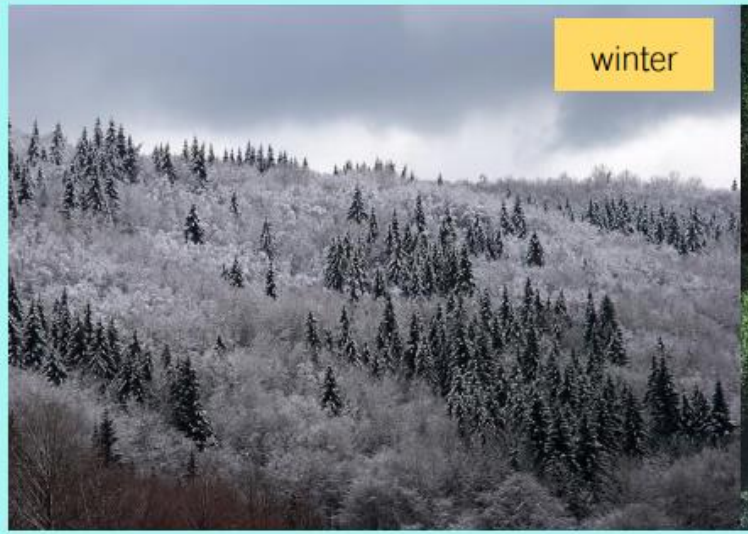
ตัวอย่างการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต

มีขนปกคลุมที่หนา	→	เพิ่มความอบอุ่น
มีชั้นไขมันใต้ผิวหนังที่หนา	→	เพิ่มความอบอุ่น
ขนมีสีขาวหรืออ่อน	→	พรางตัวในหิมะ
สร้างสารที่ทนต่ออุณหภูมิต่ำในพืช	→	เอนไซม์ทำงานได้ปกติ
สัตว์จำศีล	→	ลดการสูญเสียพลังงานในช่วงฤดูหนาว



ไลเคน (lichens)

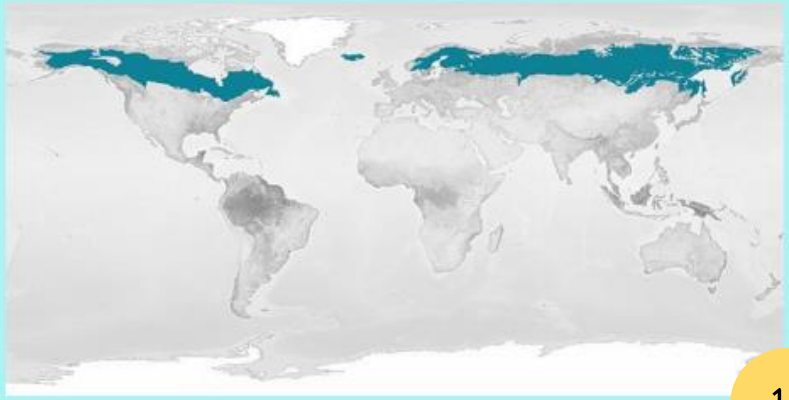
ป่าสน (coniferous forest) หรือ ไทกา (taiga) หรือป่าบอเรียล (boreal forest)



*เกณฑ์ อุณหภูมิ และ ปริมาณหยาดน้ำฟ้า

- อุณหภูมิ: อยู่ระหว่าง -40°C ถึง 20°C
- ปริมาณหยาดน้ำฟ้า: 300 – 900 มิลลิเมตร/ปี
- ลักษณะพันธุ์พืช: พืชที่มีการสร้าง โคน (cone) และใบมีลักษณะคล้ายเข็ม เช่น สน ไพน์ (pine) เฟอ (fir) สพรูซ (spruce) และเฮมลอค (hemlok) และพืชส่วนใหญ่จะไม่มีการผลัดใบ
- บริเวณที่พบ: ตอนเหนือของทวีปอเมริกา ทวีปยุโรป ทวีปเอเชีย และ ราชอาณาจักรนอร์เวย์ รวมไปถึงสหพันธรัฐรัสเซีย

ตำแหน่งบนโลก



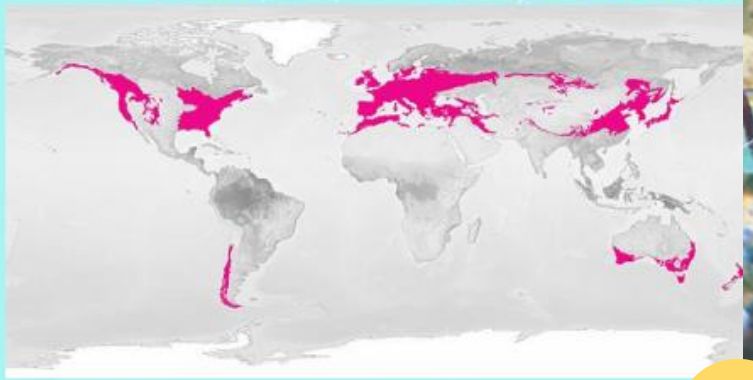
ป่าสน (coniferous forest) หรือ ไทกา (taiga) หรือป่าบอเรียล (boreal forest)

ตัวอย่างการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต

มีขนปกคลุมที่หนา	→	เพิ่มความอบอุ่น
มีชั้นไขมันใต้ผิวหนังที่หนา	→	เพิ่มความอบอุ่น
ขนมีสีขาวหรืออ่อน	→	พรางตัวในหิมะ
ขนมีสีเข้ม	→	พรางตัวในป่า
สร้างสารที่ทนต่ออุณหภูมิต่ำในพืช	→	เอนไซม์ทำงานได้ปกติ

ป่าผลัดใบเขตอบอุ่น (temperate deciduous forest)

ตำแหน่งบนโลก



- อุณหภูมิ: อยู่ระหว่าง -30°C ถึง 30°C
  สามารถแบ่งเป็น 4 ฤดูได้ชัดเจน คือ ฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ
- ปริมาณหยาดน้ำฟ้า: 750 – 1,500 มิลลิเมตร/ปี
- ลักษณะพันธุ์พืช: พืชกลุ่มใบกว้างมีการผลัดใบ เช่น โอ๊ก (oaks) เมเปิ้ล (maples) และบีช (beeches) เป็นต้น ไม้พุ่ม ไม้เนื้ออ่อน (perennial herbs) และมอส
- บริเวณที่พบ: ทางตะวันออกของสหรัฐอเมริกา แคนาดา ยุโรป จีน และญี่ปุ่น

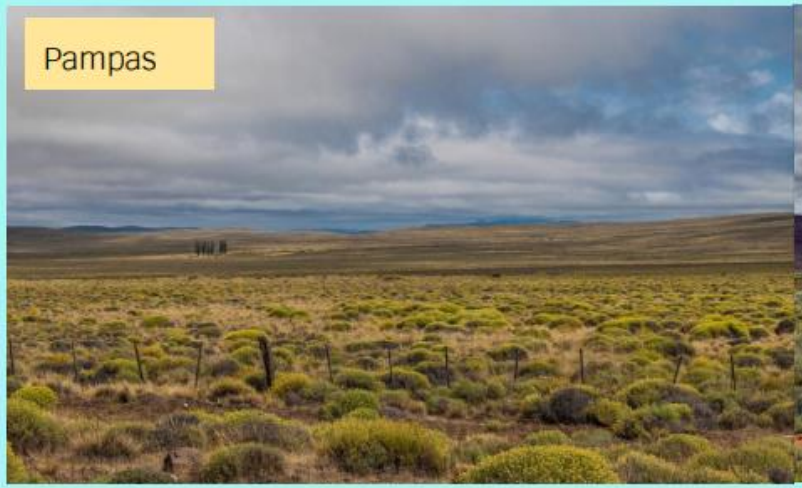
*เกณฑ์ อุณหภูมิ และ ปริมาณหยาดน้ำฟ้า

ป่าผลัดใบเขตอบอุ่น (temperate deciduous forest)

ตัวอย่างการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต

ขนมีสีเข้ม	→	พรางตัวในป่า
ผลัดใบ	→	ลดการสูญเสียพลังงานในช่วงฤดูหนาว
สัตว์จำศีล	→	ลดการสูญเสียพลังงานในช่วงฤดูหนาว

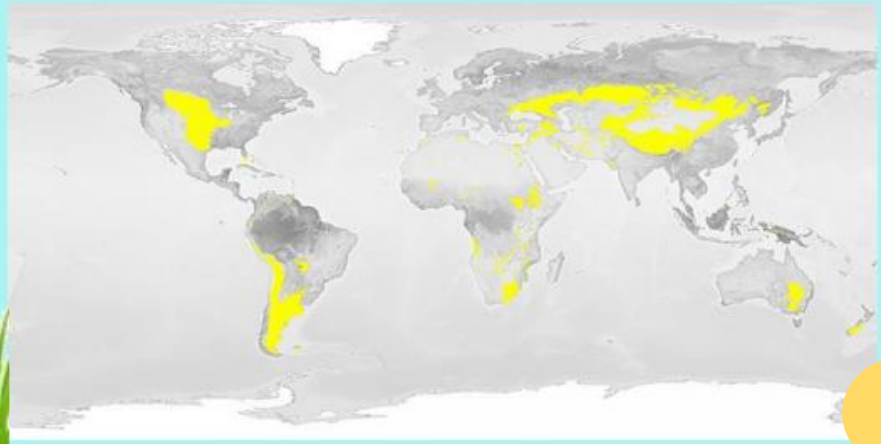
ทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น (temperate grassland)



- อุณหภูมิ: อยู่ระหว่าง 20°C ถึง 30°C
- ปริมาณหยาดน้ำฟ้า: 500 – 900 มิลลิเมตร/ปี
- ลักษณะพันธุ์พืช: พืชกลุ่มหญ้า และพืชปกคลุมดิน
- บริเวณที่พบ: ทุ่งหญ้าแพรี่ (Prairie) ในตอนกลางของทวีปอเมริกาเหนือ ทุ่งหญ้าสเตปส์ (Steppes) ของประเทศรัสเซีย และทุ่งหญ้าแพมพัส (Pampas) ในสาธารณรัฐอาร์เจนตินา

*เกณฑ์ อุณหภูมิ และ ปริมาณหยาดน้ำฟ้า

ตำแหน่งบนโลก



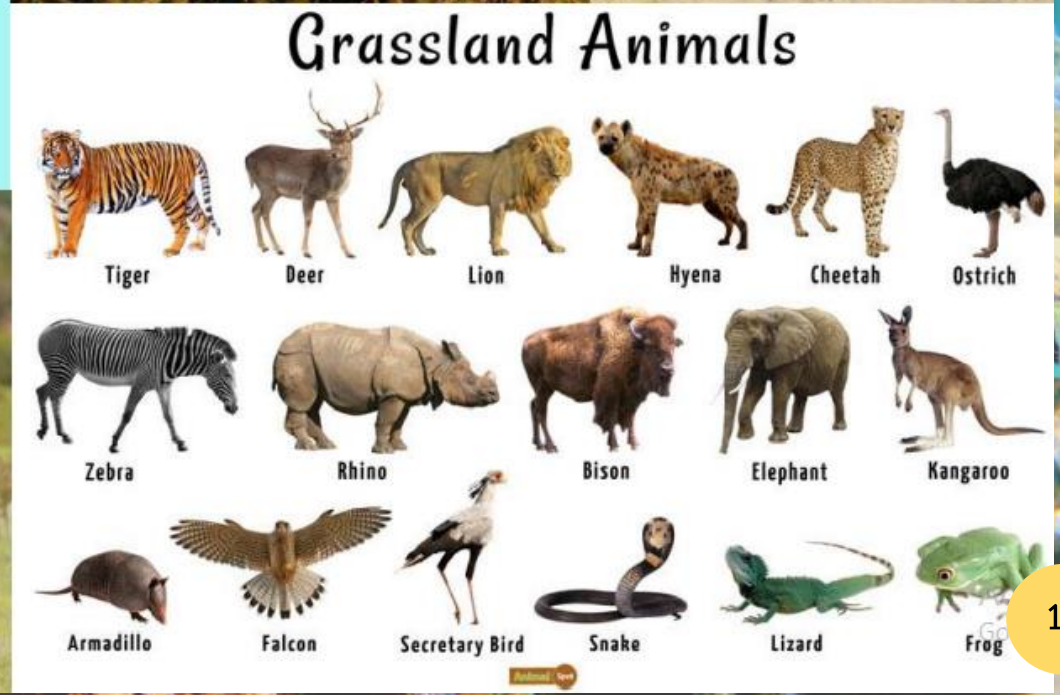
ทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น (temperate grassland)

ตัวอย่างการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต

สรีระทางร่างกายที่เหมาะกับการวิ่งในที่โล่ง → ล่าเหยื่อแบบจู่โจม

อยู่เป็นฝูง → ป้องกันอันตราย หรือช่วยกันล่า

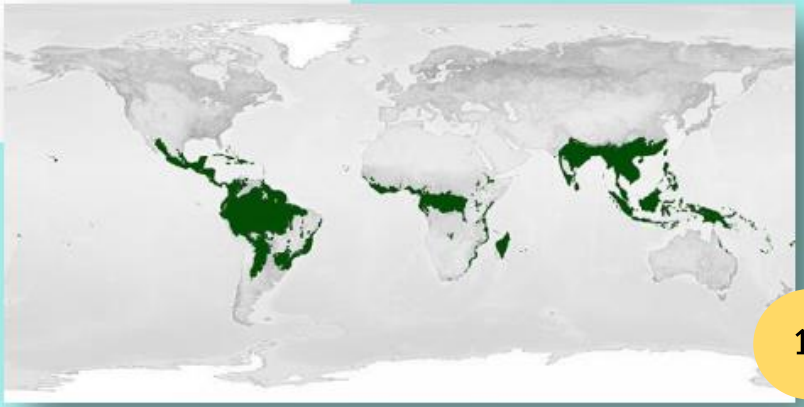
สายตาดี → มองเห็นเหยื่อ หรือสอดส่องผู้ล่า



ป่าเขตร้อน (tropical forest)

- อุณหภูมิ: อยู่ระหว่าง 25°C ถึง 29°C
- ปริมาณหยาดน้ำฟ้า: 2,000 – 10,000 มิลลิเมตร/ปี
- ลักษณะพันธุ์พืช: เฟิน กล้วยไม้ สัก เถาวัลย์ ปาล์ม เป็นต้น มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูง พืชจะขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น และสามารถแบ่งชั้นตามระดับความสูงของพืชได้หลายชั้น
- บริเวณที่พบ: พบในบริเวณระหว่าง Tropic of Cancer กับ Tropic of Capricorn

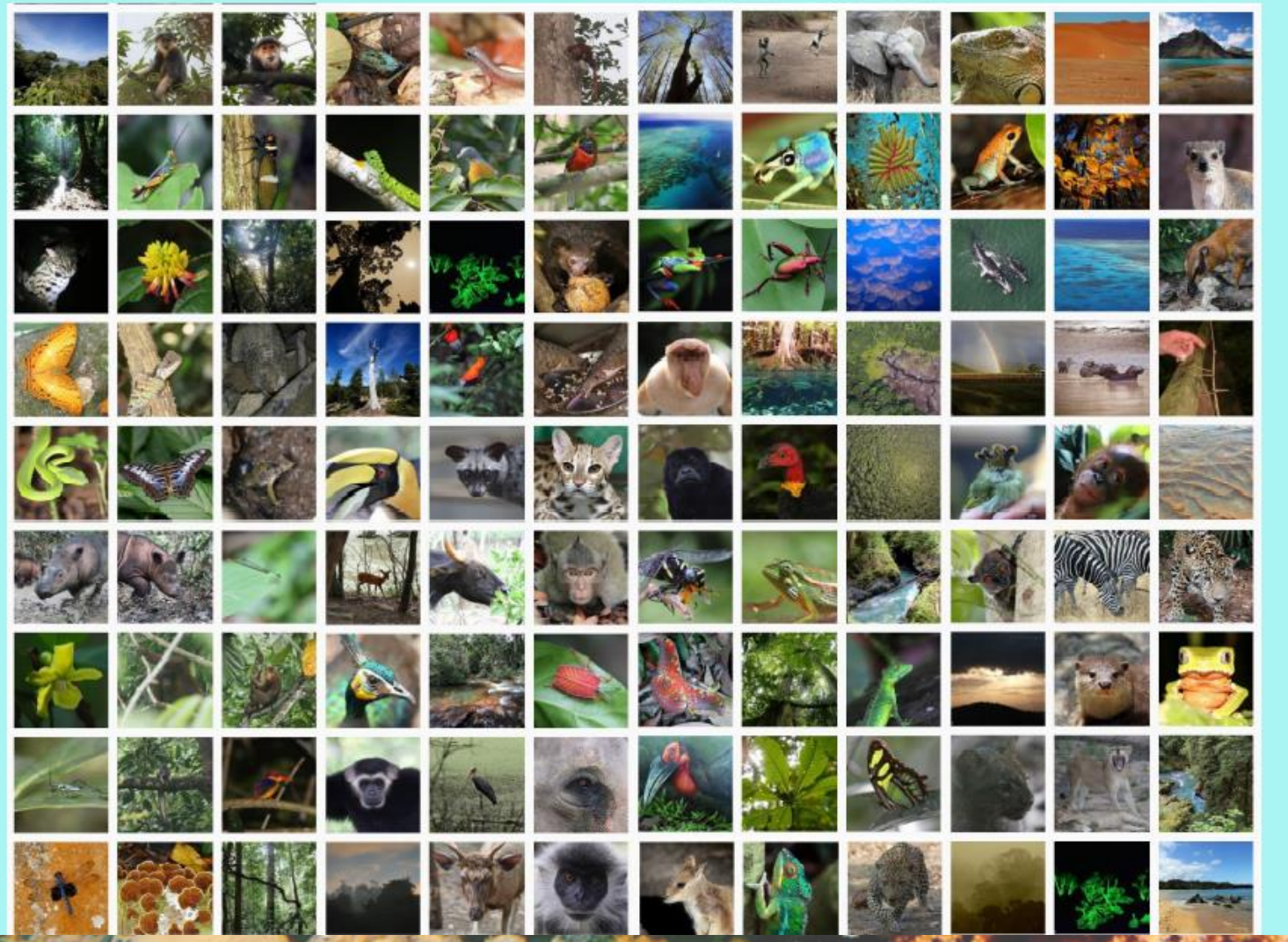
ตำแหน่งบนโลก

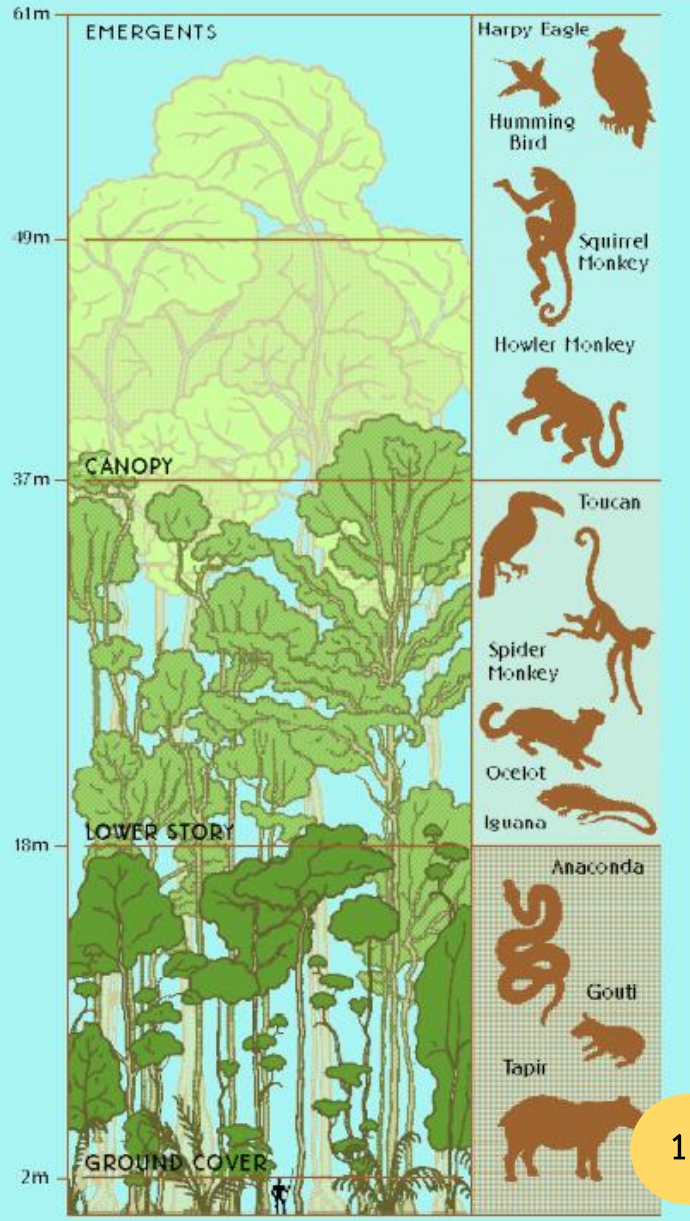


*เกณฑ์ อุณหภูมิ และ ปริมาณหยาดน้ำฟ้า

ป่าเขตร้อน (tropical forest)

มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูงที่สุด





สะวันนา (savanna)

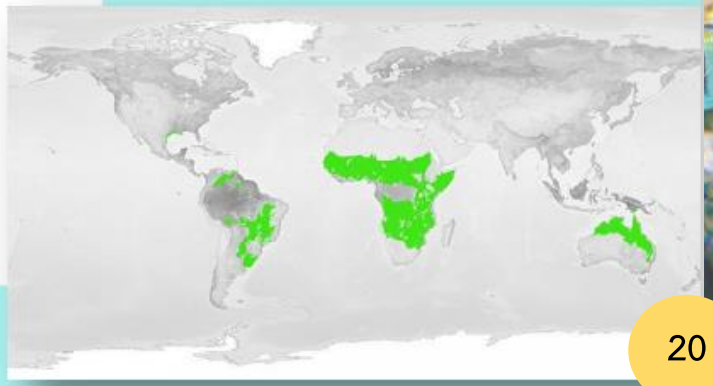
▶อุณหภูมิ: อุณหภูมิค่อนข้างสูงตลอดปี อาจสูงถึง 38°C ฤดูแล้งยาวนาน อากาศร้อนและแห้งจึงมักเกิดไฟป่าในช่วงฤดูแล้ง

▶ปริมาณหยาดน้ำฟ้า: 200 – 1,000 มิลลิเมตร/ปี

▶ลักษณะพันธุ์พืช: สมุนไพรที่มีกลิ่นเฉพาะตัว เสจ (sage) โรสแมรี่ (rosemary) ไทม์ (thyme) ออริกาโน (oregano) ไม้พุ่ม อะคาเซีย (acacia) และหญ้า ต้นไม้จะกระจายตัวห่าง ๆ กัน

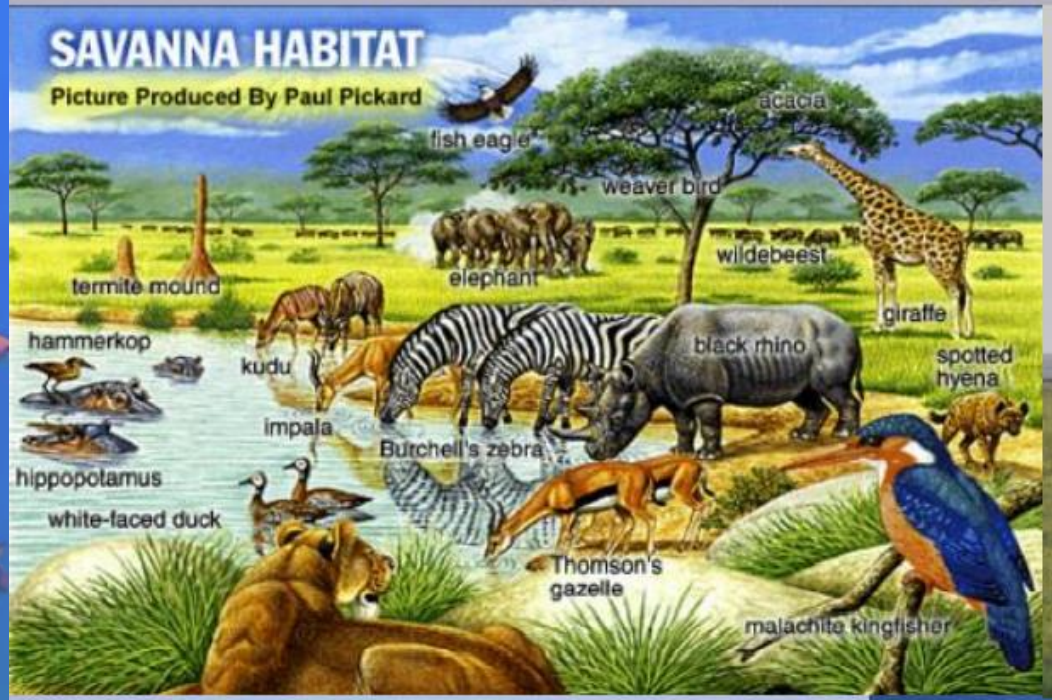
▶บริเวณที่พบ: ทุ่งหญ้าในทวีปแอฟริกา ทวีปอเมริกาใต้ ทวีปออสเตรเลีย และทวีปเอเชียทางตะวันออกเฉียงใต้

ตำแหน่งบนโลก



*เกณฑ์ อุณหภูมิ และ ปริมาณหยาดน้ำฟ้า

สะวันนา (savanna)



ทะเลทราย (desert)

- อุณหภูมิ: อุณหภูมิแตกต่างกันมากในแต่ละฤดูและในระหว่างกลางวันและกลางคืน เวลากลางวันอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 38°C เวลากลางคืนอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ -3.9°C
- ปริมาณหยาดน้ำฟ้า: 250 มิลลิเมตร/ปี
- ลักษณะพันธุ์พืช: พืชส่วนมากมีขนาดเล็ก มีจำนวนน้อย ขึ้นกระจัดกระจาย และมีการปรับตัวเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ เช่น กระบองเพชร แคคตัส ไม้พุ่มขนาดเล็กและหญ้า
- บริเวณที่พบ: ทะเลทรายซาฮารา (Sahara) ในแอฟริกา ทะเลทราบโกบี

ตำแหน่งบนโลก

*เกณฑ์ อุณหภูมิ และ ปริมาณหยาดน้ำฟ้า

ทะเลทราย (desert)

2 ระบบนิเวศแหล่งน้ำ (aquatic ecosystem)

A ระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด (freshwater ecosystem)

B ระบบนิเวศแหล่งน้ำกร่อย (estuarine ecosystem)

C ระบบนิเวศแหล่งน้ำเค็ม (marine ecosystem)

ระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด (freshwater ecosystem)

แม่น้ำโขง อ. เชียงคาน จ.เลย

มีค่าความเข้มข้นของเกลือน้อยกว่าร้อยละ 0.1

แคนาดา

ลำห้วยแห่งหนึ่ง ในเขตรักษาพันธ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร ด้านตะวันออก จ.ตาก

ท่าน้ำนนท์

ระบบนิเวศแหล่งน้ำเค็ม (marine ecosystem)

มีค่าความเข้มข้นของเกลือประมาณร้อยละ 3

ระบบนิเวศแหล่งน้ำกร่อย (estuarine ecosystem)

รอยต่อระหว่างน้ำจืดและน้ำเค็ม

มีค่าความเข้มข้นของเกลือแปรผันตลอดทั้งวัน

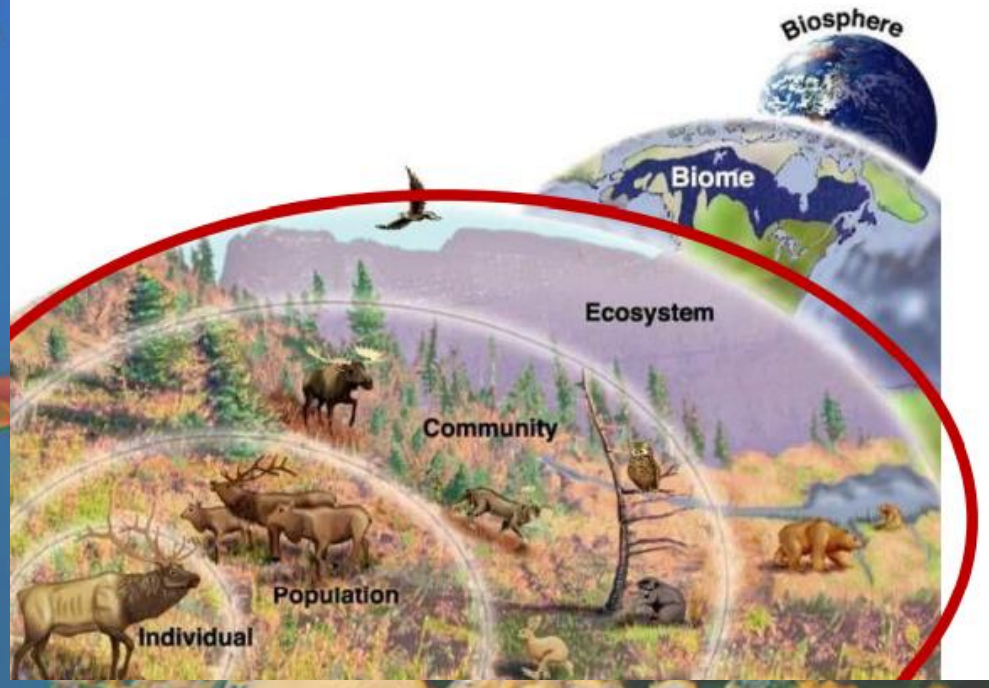
ชวากทะเล

ป่าชายเลน

สามเหลี่ยมปากแม่น้ำ

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ระบบนิเวศ (Ecosystem) = กลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community) + แหล่งที่อยู่ (Habitat)



ทบทวน ☺

ไบโอม (Biome)

ไบโอมบนบก (Terrestrial biomes)

1. ทุนดรา
2. ป่าสน
3. ป่าผลัดใบเขตอบอุ่น
4. ทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น
5. ป่าเขตร้อน
6. สะวันนา
7. ทะเลทราย

T ต่ำ

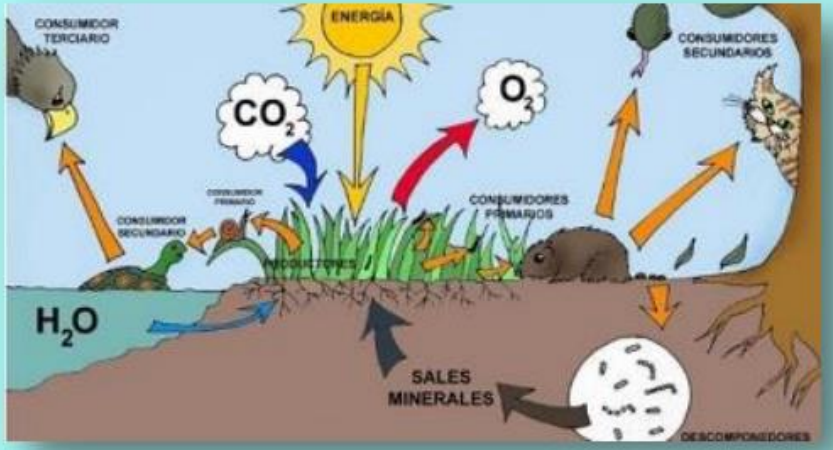
T สูง

ไบโอมในน้ำ (Aquatic biomes)

ไบโอมน้ำจืด (freshwater biome)

ไบโอมน้ำเค็ม (marine biome)

สรุปบทเรียน

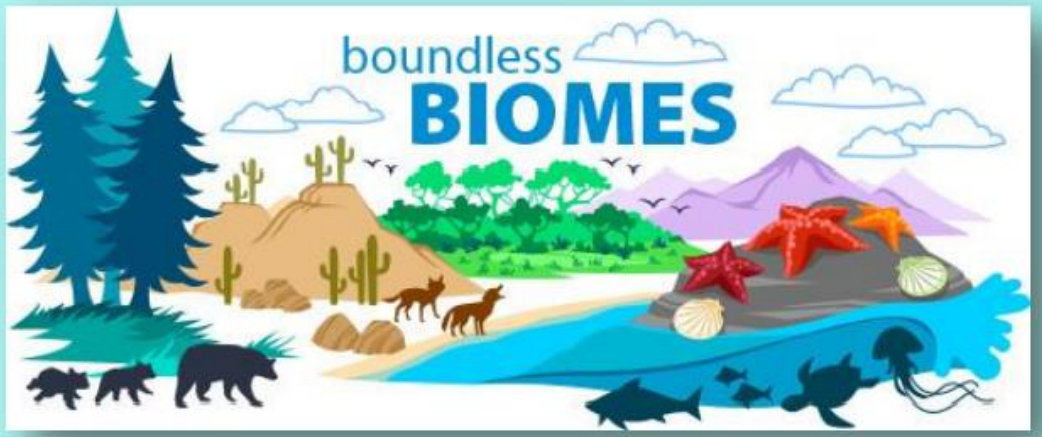


ระบบนิเวศ (ecosystem)

พื้นที่บริเวณหนึ่ง ณ ช่วงเวลาหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต โดยมีความสัมพันธ์ร่วมกัน กล่าวคือ มีการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของสารภายในระบบดังกล่าว

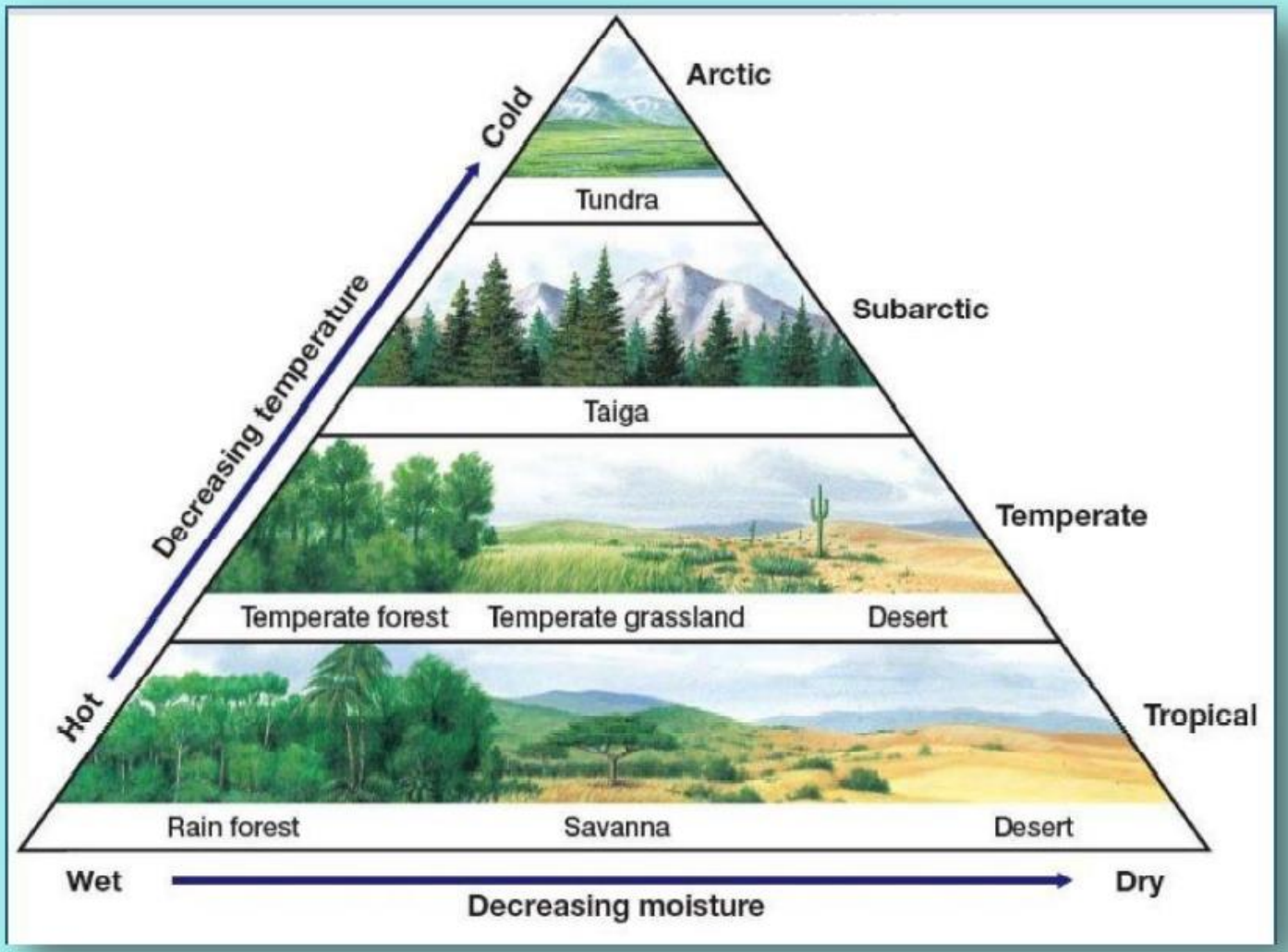
ไบโอม (biomes)

ระบบนิเวศขนาดใหญ่ ที่มีองค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพที่มีลักษณะเฉพาะของตนเอง



สรุปบทเรียน

ไบโอมบนบก (terrestrial biomes)



ภูมิอากาศ และ ภูมิประเทศที่แตกต่าง

↓

**อุณหภูมิ และ **ปริมาณหยาดน้ำฟ้า ที่แตกต่างและหลากหลาย

↓

พรรณไม้ที่แตกต่างกัน

↓

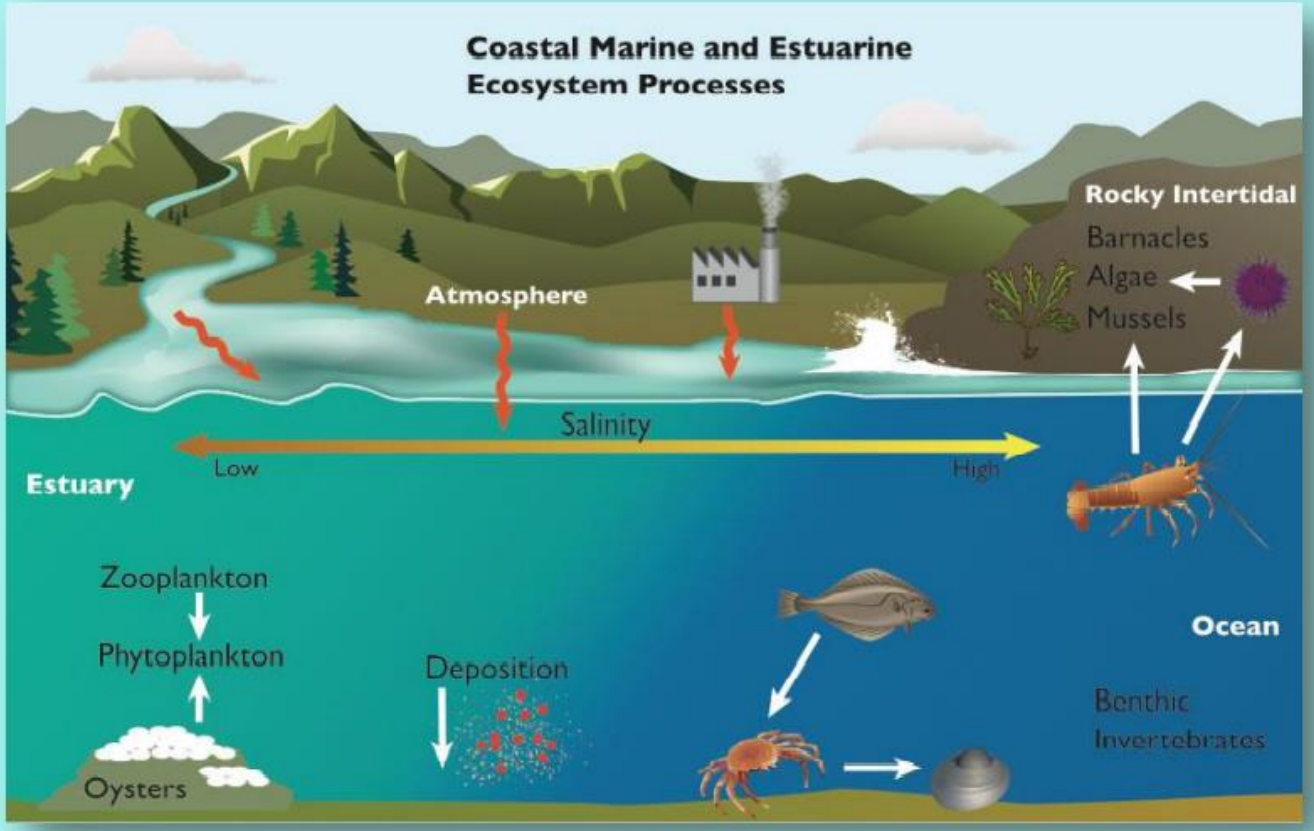
ไบโอมบนบกที่แตกต่างกัน

↓

สัตว์ และสิ่งมีชีวิตปรับตัวเพื่ออยู่รอด

สรุปบทเรียน

ระบบนิเวศแหล่งน้ำ (aquatic ecosystem)



ภูมิอากาศ และ ภูมิประเทศที่แตกต่าง

↓

** ค่าความเข้มข้นของเกลือในแหล่งน้ำ

↓

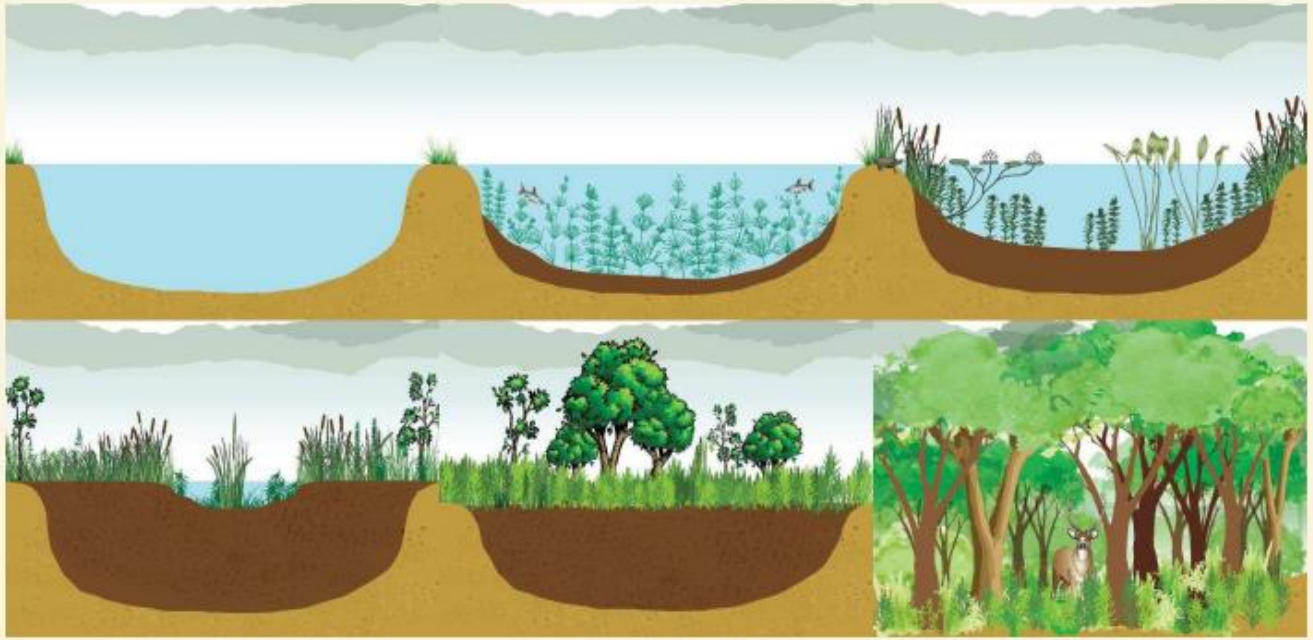
สัตว์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ
ปรับตัวเพื่ออยู่รอด

Unit 5 part 2

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ

(ecological succession)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้



- อธิบายความหมายของการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ

- อภิปรายสาเหตุและยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์

Q & A

จากภาพเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเอง
ตามธรรมชาติหรือมีสาเหตุจากมนุษย์ ?

หลังจากเหตุการณ์ในภาพ
องค์ประกอบทางกายภาพและ
องค์ประกอบทางชีวภาพ
ในบริเวณนั้นจะเป็นอย่างไร ?

https://www.youtube.com/watch?v=2iRJb15W-14

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ

(Ecological sucession)

เริ่มจากบริเวณที่ปราศจากสิ่งมีชีวิต
เช่น บนก้อนหินหรือหน้าดิน
ซึ่งกลุ่มสิ่งมีชีวิตจะมีการเปลี่ยนแปลงตามลำดับ

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ทางนิเวศวิทยา

เมื่อระบบนิเวศถูกรบกวน

ระบบนิเวศจะพยายามปรับตัวเข้าสู่สมดุลใหม่

https://www.youtube.com/watch?v=8ceDE01iWLE&t=91s

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ (ecological succession)

การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ (primary succession)

การเปลี่ยนแปลงในบริเวณหรือพื้นที่ที่ไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตมาก่อน

การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ (secondary succession)

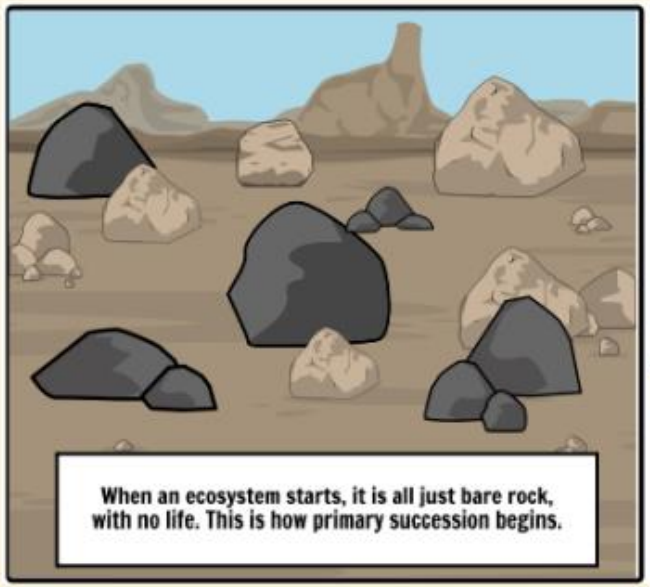
การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่เดิมที่เคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่

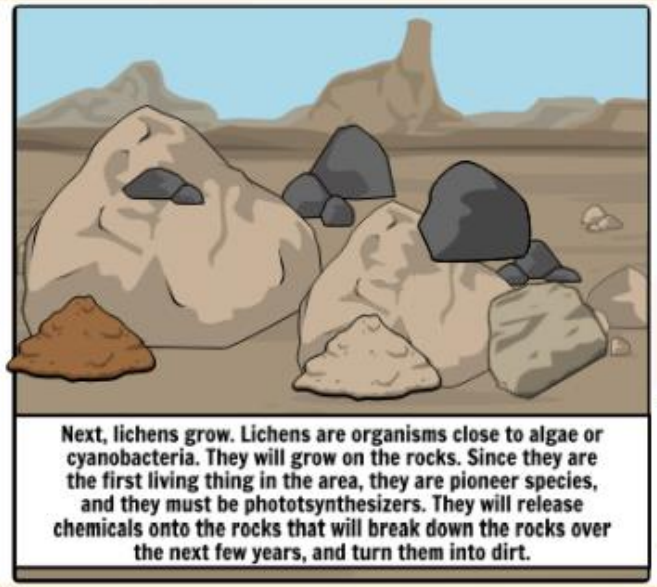
การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ

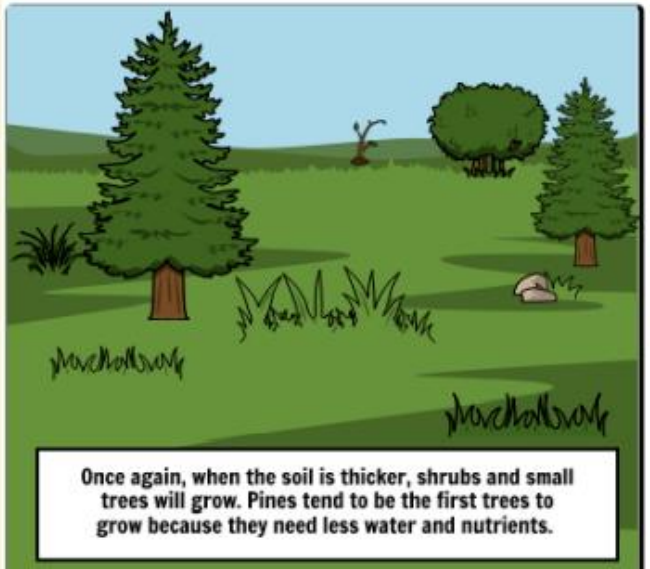
เริ่มจากบริเวณที่ไม่มีสิ่งมีชีวิต เช่น บนก้อนหินหรือหน้าดิน ซึ่งกลุ่มสิ่งมีชีวิตจะมีการเปลี่ยนแปลงตามลำดับ ดังนี้

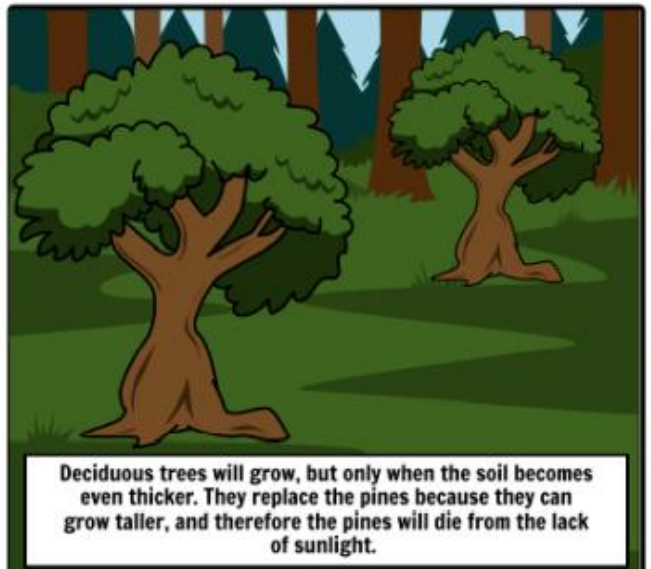
ก้อนหิน → ไลเคน → มอส → หญ้า → ไม้ล้มลุก → ไม้ยืนต้น → สังคมพืช

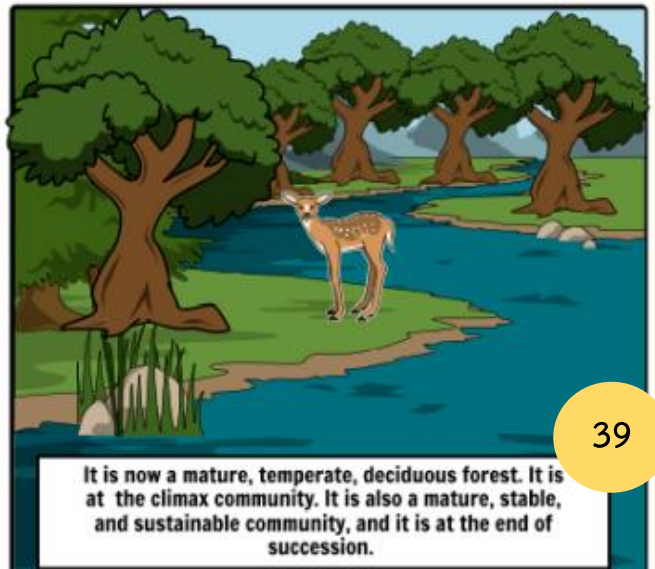
การเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ
(primary succession)









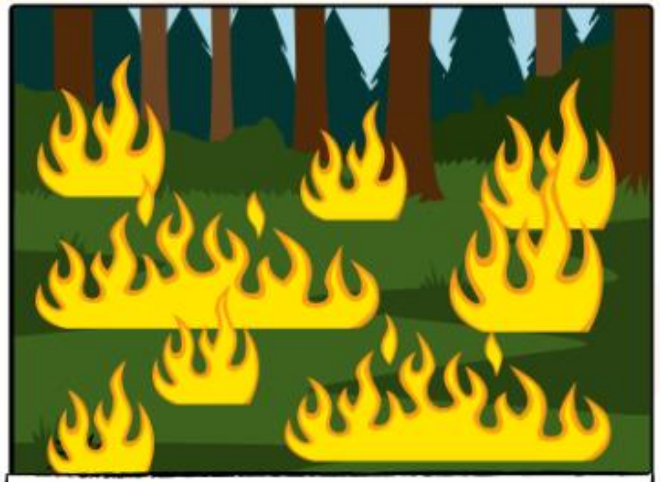


การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ

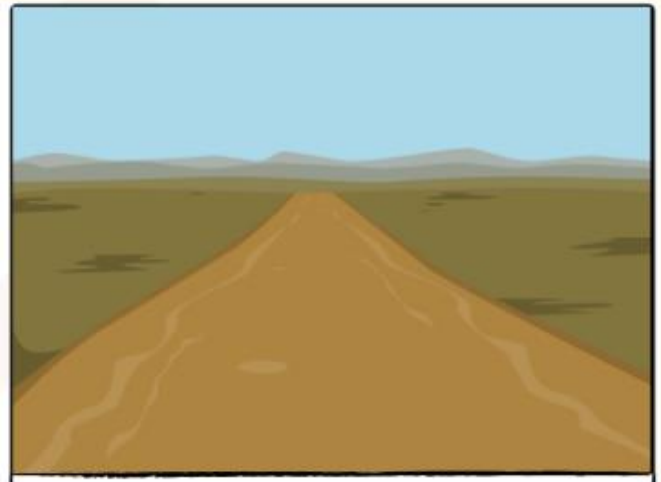
เกิดจากกลุ่มสิ่งมีชีวิตเดิมถูกทำลายแต่ยังคงมีสิ่งมีชีวิตบางชนิด และสารอินทรีย์ที่สิ่งมีชีวิตต้องการเหลืออยู่ เช่น บริเวณที่ถูกไฟไหม้ กลุ่มสิ่งมีชีวิตจะเกิดการเปลี่ยนแปลงตามลำดับ ดังนี้

เกิดไฟป่า → หญ้า → ไม้ล้มลุก → ไม้ยืนต้น → สังคมพืช

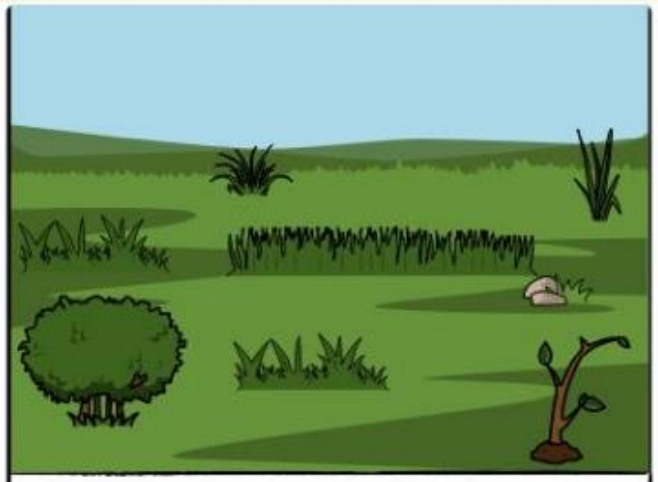
การเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ
(secondary succession)



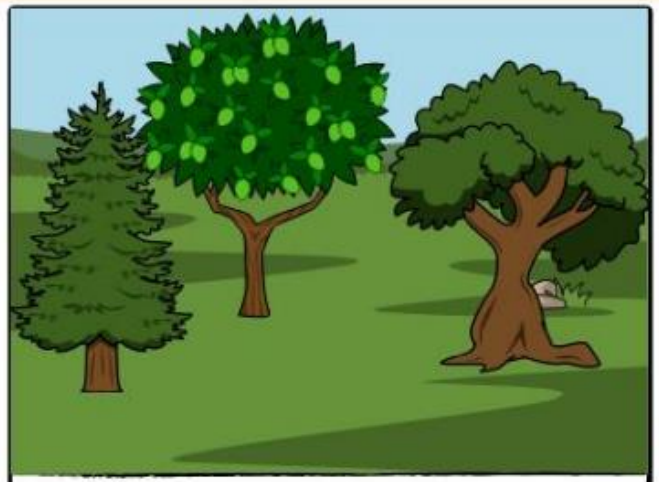
A fire starts and destroys the healthy forest.



After the fire, everything was cleared out and what once a thriving forest is now nothing.



Small plants and trees begin to sprout.



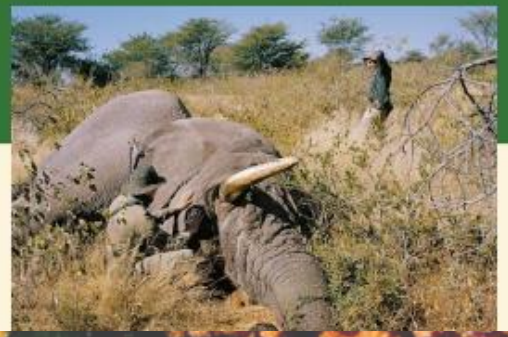
What once was small plants grow to be bigger and healthier

Everything restores itself and goes back to normal.

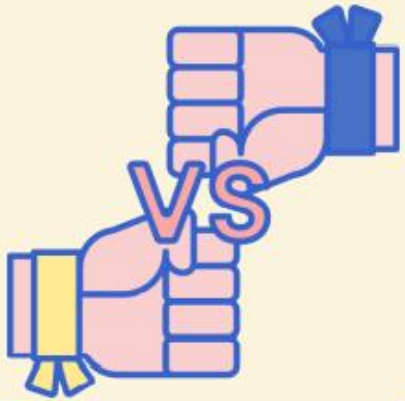
สาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่

เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

เกิดจากการกระทำของมนุษย์



ภูเขาไฟ VS ไฟป่า



ความเหมือน

เป็นการแทนที่ส่งผลให้สภาพแวดล้อมทางกายภาพค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงไปจนเหมาะกับการดำรงชีวิตของกลุ่มสิ่งมีชีวิตใหม่ ส่งผลให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงไปสู่สมดุลจนเกิดสังคมสมบูรณ์

ความแตกต่าง

ภูเขาไฟระเบิด	ไฟป่า
เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ	เกิดจากการกระทำของมนุษย์
ใช้เวลามากกว่า	ใช้เวลาน้อยกว่า
1° succession	2° succession