

ลักษณะภูมิอากาศและพืชพรรณธรรมชาติ

ภูมิอากาศของโลก

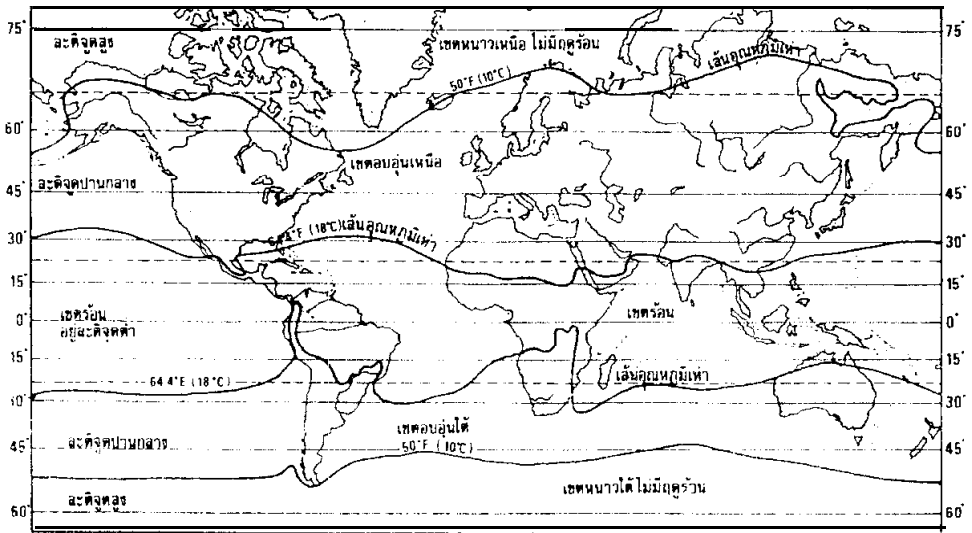
ภูมิอากาศ (climate) หมายถึง ลักษณะของอากาศที่ได้สังเกตมาจากกาลอากาศ (weather) แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ทำให้ทราบลักษณะของภูมิอากาศในภูมิภาคต่าง ๆ ว่าเป็นอย่างไร ดังนั้น ลักษณะภูมิอากาศบนพื้นผิวโลกจึงเป็นลักษณะหนึ่งของลมฟ้าอากาศที่สังเกตต่อเนื่องกันในคาบระยะเวลานาน เช่น ภูมิอากาศของประเทศไทยค่อนข้างร้อน มีฝนตกชุกในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนกาลอากาศเป็นการสังเกตอากาศประจำวันในขณะใดขณะหนึ่ง ซึ่งไม่ครอบคลุมเหมือนกับภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศมีความสำคัญต่อการประกอบกิจกรรมของมนุษย์ในภูมิภาคต่าง ๆ มาก ทำให้มนุษย์ในเขตภูมิอากาศที่แตกต่างกันประกอบอาชีพไม่เหมือนกันไปด้วย นอกจากนี้ลักษณะภูมิอากาศยังมีส่วนส่งเสริมความขยันอดทนต่อมนุษย์บนพื้นโลกอีกด้วย

การจำแนกลักษณะภูมิอากาศ (Classification of Climates)

การจำแนกลักษณะภูมิอากาศมี 4 แบบ คือ

1. การจำแนกโดยยึดอุณหภูมิเป็นหลัก
 - เขตละติจูดต่ำระหว่าง 30 องศาเหนือถึง 30 องศาใต้ มีอุณหภูมิสูงไม่มีฤดูหนาว
 - เขตละติจูดกลางระหว่าง 30–60 องศาเหนือและใต้ มีอากาศอบอุ่น
 - เขตละติจูดสูง ประมาณ 60 องศาเหนือ–ใต้ ไปขั้วโลกทั้งสอง เป็นเขตที่มีอุณหภูมิต่ำ ไม่มีฤดูร้อน



ความแตกต่างของลักษณะภูมิอากาศในเขตต่างๆ ของโลกโดยยึดอุณหภูมิเป็นหลัก

ความแตกต่างของลักษณะภูมิอากาศในเขตต่างๆ ของโลกโดยยึดอุณหภูมิเป็นหลัก

2. การจำแนกโดยยึดปริมาณน้ำฝนเป็นหลัก

- เขตแห้งแล้งหรือทะเลทรายไม่มีฝน ปริมาณน้ำฝน 0-25 ซม.
- เขตกึ่งทะเลทราย ฝนตกเล็กน้อย ปริมาณน้ำฝน 25-50 ซม.
- เขตค่อนข้างชื้น ฝนตกปานกลาง ปริมาณน้ำฝน 50-100 ซม.
- เขตชื้น ฝนตกหนัก ปริมาณน้ำฝน 100-200 ซม.
- เขตชื้นมาก ฝนตกหนักมาก ปริมาณน้ำฝนมากกว่า 200 ซม.

3. การจำแนกโดยยึดพืชพรรณธรรมชาติและดินเป็นหลัก

- ป่าฝนเขตร้อน
- ป่าไม้พุ่มและไม้หนาม
- ป่าไม้ผลัดใบเขตอบอุ่น
- ทุ่งหญ้าเขตร้อน
- ทุ่งหญ้าสเตปป์
- ทุนดรา
- ป่ามรสุม
- ป่าไม้พุ่มแบบเมดิเตอร์เรเนียน
- ป่าสน
- ทุ่งหญ้าแพรรี
- ทุ่งหญ้าในทะเลทราย
- ทุ่งน้ำแข็ง

4. การจำแนกภูมิอากาศตามวิธีของ ดร. วลาดิเมียร์ เคิปเปิน (Dr. Wladimir Koppen)

เคิปเปิน เป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยกราช ประเทศออสเตรีย ผลงานของเขาได้เริ่มพิมพ์เผยแพร่ครั้งแรกปี พ.ศ. 2461 หลักการของเคิปเปินใช้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนของภูมิภาคในท้องถิ่นต่าง ๆ เป็นหลักในการพิจารณา แม้จะบกพร่องบ้าง แต่นักอากาศวิทยาก็นิยมกันทั่วไป เพราะมีตัวเลขที่วัดได้จริงเป็นข้อมูล

เคิปเปิน แบ่งภูมิอากาศออกเป็น 5 กลุ่ม ใหญ่ ๆ โดยใช้อักษร A, B, C, D และ E เป็นหลัก ได้แก่

A ภูมิอากาศเขตร้อน (Tropical Climates) อุณหภูมิเฉลี่ยทุกเดือนสูงกว่า 18° เซลเซียส (64.4° ฟ.) ไม่มีฤดูหนาว ปริมาณน้ำฝนสูงกว่าการระเหย

B ภูมิอากาศเขตแห้งแล้ง (Dry Climates) มีการระเหยมากกว่าความชื้นที่ได้รับในรอบปี เป็นเขตที่ไม่มีต้นน้ำลำธาร

C ภูมิอากาศเขตอบอุ่น (Warm temperate (Mesothermal) Climates) ในเดือนที่หนาวที่สุดอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 18° เซลเซียส (64.4° ฟ.) แต่ไม่ต่ำกว่า -3° เซลเซียส (26.6° ฟ.) มีทั้งฤดูร้อนและฤดูหนาว

D ภูมิอากาศเขตหนาว (Snow (Microthermal) Climates) อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่หนาวที่สุดต่ำกว่า -3° เซลเซียส (26.6° ฟ.) อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่อบอุ่นที่สุด สูงกว่า 10° เซลเซียส (50° ฟ.) เล็กน้อย

E ภูมิอากาศเขตน้ำแข็ง (Ice Climates) อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่อบอุ่นที่สุดต่ำกว่า 10° เซลเซียส (50° ฟ.) ไม่มีฤดูร้อน

การแบ่งลักษณะภูมิอากาศแบบ A, C, D และ E อาศัยอุณหภูมิเฉลี่ยเป็นหลัก แต่แบบ B แบ่งโดยอาศัยน้ำฟ้า และการระเหยของน้ำเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา

รหัสย่อจากอักษร 5 ตัวใหญ่ มีดังนี้

S แทนลักษณะภูมิอากาศแบบสเตปป์ หรือแห้งแล้งกึ่งทะเลทรายมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 38-76 เซนติเมตร (15-30 นิ้ว)

W แทนลักษณะภูมิอากาศเขตทะเลทราย มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยน้อยกว่า 25 เซนติเมตรต่อปี (10 นิ้ว)

ทั้ง S และ W อักษรตัวใหญ่ใช้เฉพาะกับอากาศเขตแห้งแล้ง หรือ B เท่านั้น

อักษรตัวเล็กที่แบ่งย่อยลงไปอีก ได้แก่

f คือ อากาศชุ่มชื้น มีฝนตกเพียงพอทุกเดือนไม่มีฤดูแล้ง ใช้กับกลุ่ม A, C และ D

w คือ แห้งแล้งในฤดูหนาว

s คือ แห้งแล้งในฤดูร้อน

m คือ ลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุม ฝนตกชุกมีฤดูแล้งสั้น ใช้กับอากาศกลุ่ม A เท่านั้น จากกลุ่มอักษรทั้ง 2 ชนิด เมื่อนำมารวมกันจะได้ลักษณะอากาศ 12 แบบ คือ

Af ภูมิอากาศแบบป่าฝนเมืองร้อน

Am ภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน

Aw ภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน (สะวันนา)

BS ภูมิอากาศแบบกึ่งทะเลทราย (สเตปป์)

BW ภูมิอากาศแบบทะเลทราย

Cw ภูมิอากาศอบอุ่น ฝนตกพอประมาณ อุณหภูมิปานกลาง ฤดูหนาวแห้งแล้ง

Cf ภูมิอากาศอบอุ่นชื้น อุณหภูมิปานกลาง ฝนตกทุกฤดู

Cs ภูมิอากาศอบอุ่น ฝนตกพอประมาณ อุณหภูมิปานกลาง ฤดูร้อนแห้งแล้ง

Df ภูมิอากาศหนาว อุณหภูมิต่ำ มีความชุ่มชื้นทุกฤดู

Dw ภูมิอากาศหนาว อุณหภูมิต่ำ (ป่ามีหิมะจับ) ฤดูหนาวแห้งแล้ง

ET ภูมิอากาศแบบทุนดรา หรืออากาศแบบขั้วโลก เดือนที่อบอุ่นที่สุดมีอุณหภูมิระหว่าง 0° – 10° เซลเซียส มีหิมะขึ้นได้บ้าง

EF ภูมิอากาศหนาวแบบขั้วโลก ชนิดทุ่งน้ำแข็ง อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งทุกเดือน ไม่มีหิมะขึ้นได้เลย

เพื่อแยกให้เห็นความแตกต่างชนิดของอุณหภูมิและส่วนประกอบอื่น ๆ ของภูมิอากาศ เคิปเปนได้เติมรหัสอักษรตัวที่สาม ไว้ดังนี้

a ฤดูร้อนอากาศร้อน เดือนที่อบอุ่นที่สุดสูงกว่า 22° ซ. (71.6° ฟ.) ใช้กับภูมิอากาศแบบ C และ D

b ฤดูร้อนอบอุ่น อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 22° ซ. (71.6° ฟ.) อย่างน้อยมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 10° ซ. (50° ฟ.) 4 เดือนขึ้นไปพบในอากาศแบบ C และ D

c ฤดูหนาวอากาศเย็น อุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 10° ซ. (50° ฟ.) ไม่เกิน 4 เดือน พบในอากาศแบบ C และ D

d ฤดูหนาวหนาวจัด อุณหภูมิเดือนที่หนาวที่สุดต่ำกว่า -38° ซ. (-36.4° ฟ.) พบเฉพาะในอากาศแบบ D เท่านั้น

h ใช้กับอากาศร้อนและแห้งแล้ง อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีสูงกว่า 18°ซ. (64.4°ฟ.) ใช้กับอากาศกลุ่ม B เท่านั้น

K ใช้กับอากาศหนาวและแห้งแล้ง อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีต่ำกว่า 18°ซ. (64.4°ฟ.) ใช้กับอากาศกลุ่ม B เท่านั้น

ศาสตราจารย์เกลน ที. ทเรวธา (Glen T. Trewartha) นักภูมิศาสตร์ชาวอเมริกัน ได้นำหลักการการจำแนกภูมิอากาศของเคิปเปนไปดัดแปลงตามลักษณะอุณหภูมิความชื้น และพืชพรรณธรรมชาติไปใช้แพร่หลายออกไป ต่อมามีการพรรณนาอธิบายเข้าช่วย โดยใช้เหตุและผลเป็นพื้นฐานประกอบ จำแนกลักษณะภูมิอากาศได้ 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ลักษณะภูมิอากาศเขตละติจูดต่ำ (ควบคุมโดยกลุ่มอากาศแถบศูนย์สูตรและเขตร้อน)

กลุ่มที่ 2 ลักษณะภูมิอากาศเขตละติจูดกลาง (ควบคุมโดยกลุ่มอากาศแถบร้อนและแถบขั้วโลก)

กลุ่มที่ 3 ลักษณะภูมิอากาศเขตละติจูดสูง (ควบคุมโดยกลุ่มอากาศแถบขั้วโลกและแถบอาร์กติก)

ลักษณะภูมิอากาศ ทั้ง 3 กลุ่มนี้ จำแนกได้เป็น 14 ลักษณะ คือ*

ก. ภูมิอากาศเขตร้อนและเขตร้อน (ละติจูดต่ำ) (*Equatorial and Tropical Climates*)

1. ภูมิอากาศชื้นแถบศูนย์สูตร (Wet Equatorial Climate) ใช้สัญลักษณ์ Af และ Am อยู่ระหว่างละติจูด 10° เหนือถึง 10° ใต้ (ในทวีปเอเชีย 10° ถึง 20° เหนือ) ลักษณะเด่นมีดังนี้

ก. อุณหภูมิเฉลี่ยแต่ละเดือนประมาณ 27°ซ. (80°ฟ.) อุณหภูมิแตกต่างกันน้อยมาก

ข. ความกดอากาศเฉลี่ย 1,009—1,012 มิลลิบาร์ ต่ำกว่าปกติเล็กน้อย

ค. ฝนตกหนักเกิน 200 เซนติเมตรต่อปี เป็นลักษณะฝนฟ้าคะนองที่เกิดจากเมฆคิวมูโลนิมบัส และได้รับแสงแดดจัดตลอดปี

ง. พืชพรรณธรรมชาติเป็นป่าไม้เมืองร้อน และป่าดงดิบ แสงแดดส่องผ่านถึงพื้นดินได้เล็กน้อย มีเถาวัลย์ขนาดใหญ่ขึ้นเกี่ยวพันรุงรัง ป่าเขียวชอุ่มตลอดปี เป็นที่อยู่ของสัตว์ป่าเล็ก ๆ เช่น ลิง นก และสัตว์เลื้อยคลาน อื่น ๆ ได้แก่ ชะนี นกแก้ว แมลง มด ยุง งู ฯลฯ

* Strahler, Arthur N, *Physical Geography* หน้า 227—292

จ. เป็นป่าไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ส่วนใหญ่ผลิตผลจากป่าไม้เนื้อแข็ง เช่น มะฮอกกานี มะเกลือ แดง ยางพารา ฯลฯ พืชผลอื่น ๆ ได้แก่ ปาล์มน้ำมัน โกโก้ ชา กาแฟ อ้อย สับปะรด เครื่องเทศ ฯลฯ

ฉ. บริเวณที่มีลักษณะภูมิอากาศแบบนี้ ได้แก่

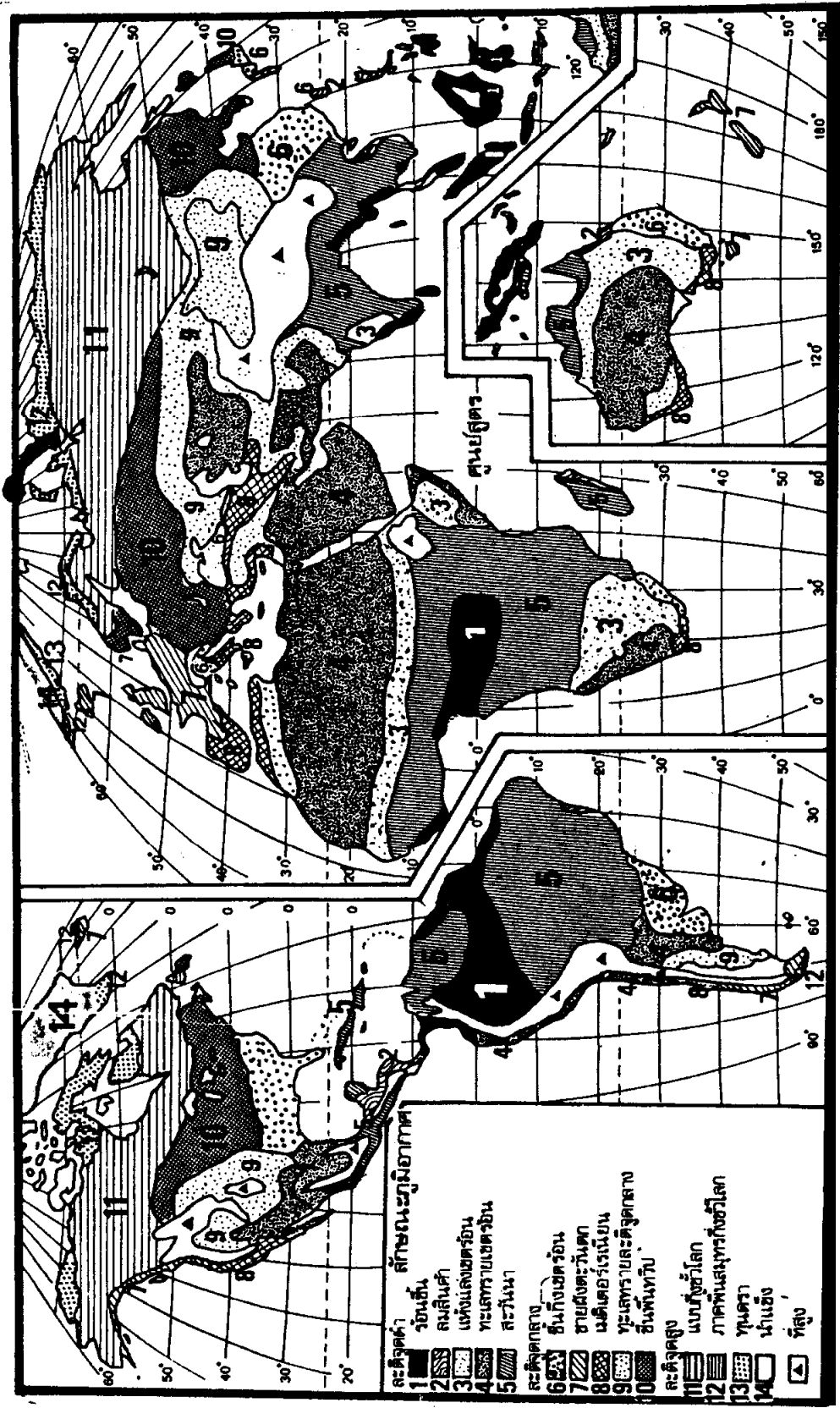
- ลุ่มน้ำแอมะซอน และชายฝั่งตะวันออกเฉียงเหนือของทวีปอเมริกาใต้
- ลุ่มน้ำคองโกในทวีปแอฟริกา
- หมู่เกาะอินเดียตะวันออกเฉียงและตะวันตก
- ตอนเหนือทวีปออสเตรเลีย ชายฝั่งตะวันออกเฉียงทวีปแอฟริกา และตะวันออกเฉียงของเกาะมาดากัสการ์
- ชายฝั่งตะวันตกของอินเดีย ภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงของไทย

2. ภูมิอากาศเขตลมสินค้า (Trade-wind Littoral Climates) ใช้สัญลักษณ์ Af และ Am อยู่ระหว่างละติจูด 10° – 25° เหนือและใต้ ได้รับความชื้นจากทะเล ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของลมสินค้าที่พัดเข้าหาฝั่งทำให้พืชพรรณมีสภาพเป็นป่าดงดิบเขตร้อน เช่นเดียวกับป่าดงดิบบริเวณศูนย์สูตร

บริเวณที่มีลักษณะภูมิอากาศเขตลมสินค้า ได้แก่ ชายฝั่งทะเลตอนกลางและตอนใต้ของทวีปอเมริกาใต้ มาดากัสการ์ อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และบริเวณตะวันออกเฉียงเหนือของทวีปออสเตรเลีย

3. ภูมิอากาศแบบทะเลทรายและทุ่งหญ้าถึงทะเลทรายเขตร้อน (Tropical Desert and Steppe Climates) ใช้สัญลักษณ์ BWh และ BSh อยู่ระหว่างละติจูด 15° – 35° เหนือและใต้ โดยทั่วไปภูมิอากาศแบบนี้มีความชื้นน้อย แห้งแล้ง มีความชื้นน้อยกว่าการระเหยในเขตทะเลทราย ฝนน้อยกว่า 25 ซม. (10 นิ้ว) ส่วนในเขตทุ่งหญ้าถึงทะเลทรายเขตร้อน ปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 25–75 ซม. (10–30 นิ้ว) ได้แก่ บริเวณทะเลทรายกว้างใหญ่ตอนเหนือของทวีปแอฟริกา คาบสมุทรอาหรับ อิหร่าน สาธารณรัฐอิสลาม ปากีสถาน ทะเลทรายไซไน ภาคตะวันตกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา ตอนเหนือเม็กซิโก ตอนในทะเลทรายคาลาฮารีในแอฟริกาตอนใต้ และทะเลทรายตอนกลางของทวีปออสเตรเลีย ในบริเวณทะเลทรายเขตร้อนจะไม่มีพืชพรรณขึ้นงอกงาม มีแต่หินเดียนโล่ง ล้าธารแห้ง มีทรายหรือกองทรายที่ลมพัดพามา พืชบางชนิดขึ้นกระจายตามผิวดินทั่วไป เช่นในทวีปอเมริกาใต้ เม็กซิโกตอนเหนือ

ส่วนในเขตทุ่งหญ้าถึงทะเลทรายเขตร้อน มีอากาศชื้น สลับแห้งแล้งคล้ายภูมิอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียน ที่ราบโล่งมีหญ้าสั้นและสมุนไพรขึ้นทั่วไป



ลักษณะภูมิอากาศในภูมิภาคต่างๆ ของโลก

4. ภูมิอากาศแบบทะเลทรายฝั่งตะวันตก (West Coast Desert Climate) ใช้สัญลักษณ์ BWk และ BWn อยู่ระหว่างละติจูด 15° – 30° เหนือและใต้ มีทั้งทะเลทรายเขตร้อนและเขตอบอุ่น ได้รับอิทธิพลจากกระแสลมเย็นมาก ทำให้มีหมอกเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ได้แก่ บริเวณชายฝั่งตอนกลางทวีปอเมริกาใต้ ทวีปอเมริกาเหนือ ชายฝั่งตะวันตกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงใต้ของทวีปแอฟริกา พืชพรรณคล้ายคลึงกับเขตทะเลทรายที่อยู่ตอนใต้ภาคพื้นทวีป

5. ภูมิอากาศแล้ง—ชื้นเขตร้อน (Tropical wet-dry Climate) ใช้สัญลักษณ์ Aw และ Cwa อยู่ระหว่างละติจูด 5° – 25° เหนือและใต้ เป็นลักษณะภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อนหรือสะวันนา (Tropical savanna) ได้รับปริมาณน้ำฝนสูงในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณน้ำฝนที่ตกมากที่สุด 1 เดือน เท่ากับปริมาณน้ำฝนในเดือนที่แล้งที่สุด 3 เดือน ต้นไม้ผลัดใบในฤดูแล้ง ประกอบด้วยป่าหนาม ป่าโปร่งและทุ่งหญ้าสะวันนา ทุ่งหญ้าสะวันนาในทวีปแอฟริกาเป็นแหล่งที่อาศัยของสัตว์ป่าที่กินหญ้าเป็นอาหารชุกชุมมาก เช่น ละมั่ง เนื้อสัตว์ กวาง ควาย แรด ม้าลาย ช้าง ยีราฟ วัว นอกจากนี้ยังมีสิงโต เสือดาว สุนัขป่า หมาใน วัว ในฤดูแล้งจะขาดแคลนน้ำอย่างยิ่ง เพราะไม่มีฝนตก แม่น้ำลำธารแห้งเกือบหมด

บริเวณที่มีภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน ได้แก่ แนวตอนกลางและตอนใต้ ของทวีปอเมริกาใต้ เช่น ทุ่งหญ้ายานอส (Llanos) บริเวณลุ่มแม่น้ำโอริโนโก (Orinoco) และ กิอานา แคมปอส (Guiana Campos) ในบริเวณที่ราบสูงกิอานา ทุ่งหญ้าแคมปอส (Campos) บนที่ราบสูงบราซิล ทุ่งหญ้าแกรนซาโก

ทุ่งหญ้าสะวันนาตอนใต้ทะเลทรายสะฮารา ภาคกลางตอนใต้ทวีปแอฟริกา ตอนเหนือทวีปออสเตรเลีย อินเดีย สาธารณรัฐสังคมนิยมสหภาพพม่า และไทย

ข. ภูมิอากาศเขตละติจูดกลาง (Middle-Latitude Climates)

6. ภูมิอากาศชื้นถัดจากเขตร้อน หรืออบอุ่นชื้น (Humid Subtropical Climate) ใช้สัญลักษณ์ Cfa อยู่ระหว่างละติจูด 20° – 35° เหนือและใต้ พืชพรรณภูมิโดยทั่วไปไม่แตกต่างกันมากนัก เช่นเดียวกับทะเลทรายเขตร้อน ไม้ร้อนจัดในฤดูร้อน ความชื้นสูง ในฤดูหนาวได้รับอิทธิพลจากมวลอากาศขั้วโลกทำให้เกิดน้ำค้างแข็งได้ ในฤดูร้อนของเอเชียตะวันออกจะมีมวลอากาศร้อนจากมหาสมุทรเคลื่อนสู่พื้นทวีป และนำความชื้นไปให้ได้มาก เช่น ที่เซี่ยงไฮ้ส่วนใหญ่ฤดูร้อนร้อนจัด ฝนตกตลอดปี ฤดูหนาวแห้งแล้ง

พืชพรรณส่วนใหญ่เป็นแบบป่าฝนเมืองร้อนชื้นทั่วไป ตามชายฝั่งทะเล และป่าไม้ชนิดผลัดใบ ดินแดนภายในฝนตกน้อย จะเป็นทุ่งหญ้าแพรรี (prairie)

บริเวณที่มีภูมิอากาศแบบนี้ ได้แก่ ตอนใต้ของมหาสมุทรแอตแลนติก รัฐตามชายฝั่งสหรัฐอเมริกา อาร์เจนตินา อูรุกวัย บราซิลตอนใต้ ภาคตะวันออกของจีน ภาคใต้ของญี่ปุ่น แนวแคบ ๆ ชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปแอฟริกา และชายฝั่งตะวันออกของทวีปออสเตรเลีย

7. ภูมิอากาศภาคพื้นสมุทรชายฝั่งตะวันตก (Marine west-coast Climate) ใช้สัญลักษณ์ Cfb และ Cfc อยู่ระหว่างละติจูด 40°–60° เหนือและใต้ ได้รับอิทธิพลของลมประจำตะวันตก ทำให้มีฝนตกตลอดปี ภูมิอากาศอบอุ่น มีฤดูร้อนที่ร้อนปานกลาง หรือค่อนข้างหนาวเย็น

พืชพรรณธรรมชาติเป็นป่าไม้ผลัดใบ มีสีเขียวในฤดูร้อน ผลัดใบในฤดูหนาว เช่น ต้นโอ๊ค เฮอร์น แอช บีชเบิร์ช เมเปิล ฮิกกอรี่ และยูคาลิป

บริเวณที่มีภูมิอากาศแบบนี้ ได้แก่ ยุโรปตะวันตก ตอนใต้ไอซ์แลนด์ ภาคตะวันตกของทวีปอเมริกาเหนือ ภาคใต้ประเทศชิลี เกาะแทสเมเนีย ตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์

8. ภูมิอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียน (Mediterranean Climate) ใช้สัญลักษณ์ Csa และ Csb อยู่ระหว่างละติจูด 30°–45° เหนือและใต้ ในฤดูร้อนได้รับอิทธิพลจากเขตร้อน ทำให้อากาศแห้งแล้ง ทำให้มีอากาศร้อนจัด หรือร้อนปานกลาง ท้องฟ้าแจ่มใสมีแสงแดดมาก ฤดูหนาวอากาศไม่หนาวจัด มีฝนตกปานกลาง เพราะได้รับอิทธิพลของลมประจำตะวันตก ปริมาณฝนเฉลี่ย 50–75 เซนติเมตรต่อปี

พืชพรรณธรรมชาติเป็นป่าไม้ไม่ผลัดใบ ชนิดใบเล็กหนารากลึก เปลือกหนา ลำต้นไม่สูงใหญ่มากนัก เพื่อให้ทนทานต่อความแห้งแล้ง เช่น ต้นมะกอก คอร์ก ซีดาร์ จาราร์ คาร์ องุ่น ส้มต่าง ๆ ฯลฯ

บริเวณที่มีภูมิอากาศแบบนี้ ได้แก่ ชายฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียนของทวีปยุโรป เอเชีย และแอฟริกาใต้ตอนตะวันตกเฉียงเหนือ แหลมกึ่งโฮปในแอฟริกาใต้ ด้านตะวันออกและตะวันตกของอ่าวเกรตออสเตรเลียในบอร์เนียว หรือ ชายฝั่งตะวันตกเฉียงใต้ของรัฐออสเตรเลียตะวันตก และชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของรัฐออสเตรเลียใต้ ภาคกลางของมลรัฐแคลิฟอร์เนียและภาคกลางของประเทศชิลี ในทวีปอเมริกาใต้

9. ภูมิอากาศแบบทะเลทรายและทุ่งหญ้าสเตปป์ (กึ่งทะเลทรายเขตอบอุ่น) ในเขตละติจูดกลาง (Middle-latitude Desert and Steppe Climates) ใช้สัญลักษณ์ Bwk และ BSk อยู่ระหว่างละติจูด 35°–50° เหนือและใต้ ภูมิอากาศแบบทะเลทราย และกึ่งทะเลทราย (สเตปป์) เขตอบอุ่นมีอากาศแห้งแล้ง อุณหภูมิในเวลากลางวันและกลางคืนแตกต่างกันมาก รวมทั้งอุณหภูมิในฤดูร้อนและฤดูหนาวก็แตกต่างกันมากด้วย

พืชพรรณธรรมชาติ เป็นหญ้าแข็ง สลับกับต้นไม้ขนาดเล็ก ไม้พุ่ม และหญ้าแพรรีสั้น ๆ บริเวณที่มีภูมิอากาศแบบนี้ ได้แก่ ทะเลทรายโกบี (ซาโม) ทะเลทรายตากลามากัน ทะเลทรายคาราคูม คิซิลคุม ที่ราบสูงเกรตเบซึนในมลรัฐยูทาห์ เนวาดา ทะเลทรายในหุบเขาแห่งความตาย (Death Valley) มลรัฐแคลิฟอร์เนีย และทะเลทรายบนที่ราบสูง ปาตาโกเนีย

10. ภูมิอากาศชื้นภาคพื้นทวีป (Humid Continental Climate) ใช้สัญลักษณ์ Dfa, Dfb, Dwa และ Dwb อยู่ระหว่างละติจูด 35° – 60° เหนือและใต้ มีภูมิอากาศในฤดูหนาวหนาวจัด ฤดูร้อนอุณหภูมิสูงมากหรือปานกลาง ความแตกต่างของอุณหภูมิในฤดูร้อนและฤดูหนาวมีมาก ดินแดนชายฝั่งทะเลจะมีฝนตกมากกว่าดินแดนภายใน ส่วนใหญ่ฝนตกในฤดูร้อนที่เกิดจากการพาความร้อน ฤดูหนาวอาจมีหิมะตกมาก

พืชพรรณธรรมชาติ เป็นทุ่งหญ้าอบอุ่น มีทั้งทุ่งหญ้าแพรรีและสเตปป์ เหมาะแก่การปลูกข้าวโพด ข้าวสาลีฤดูใบไม้ผลิ* ป่าสน

บริเวณที่มีภูมิอากาศแบบนี้ ได้แก่ ทุ่งหญ้าแพรรี ในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา ทุ่งหญ้าสเตปป์ในสหภาพโซเวียต ทุ่งหญ้าบัมปัส ในอาร์เจนตินาและอูรุกวัย ทุ่งหญ้าดาวแลนด์ ในออสเตรเลีย ทุ่งหญ้าเวลด์ และทุ่งหญ้าในแมนจูเรีย

ก. ภูมิอากาศขั้วโลก แลบอาร์กติกและที่สูง (Polar, Arctic and Highland Climates)

11. ภูมิอากาศภาคพื้นทวีปกึ่งอาร์กติก (Continental Subarctic Climates) ใช้สัญลักษณ์ Dfc, Dfd, Dwc และ Dwd อยู่ระหว่างละติจูด 50° – 70° เหนือ เป็นลักษณะภูมิอากาศแบบป่าสนในสหภาพโซเวียต หรือป่าไทกา (Taiga) เป็นภูมิอากาศที่มีความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างฤดูร้อนและฤดูหนาวมากกว่าภูมิอากาศประเภทอื่น ๆ ทั้งหมด เพราะในฤดูหนาวได้รับอิทธิพลจากอากาศหนาวแถบขั้วโลก แผ่ลึกลงมาทำให้มีหิมะปกคลุมโดยเฉพาะที่เมืองเวอร์โคยันส์ก ในไซบีเรีย มีอุณหภูมิต่ำมาก เคยบันทึกไว้เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2435 ลดถึง -42° ซ. (-90° ฟ.) ในฤดูร้อนมีฝนตกที่เกิดจากพายุหมุนบ้างเฉลี่ยต่ำกว่า 50 เซนติเมตรต่อปี ส่วนใหญ่พื้นดินยังเป็นน้ำแข็งตลอดเวลา แม่น้ำแข็งส่วนบนจะละลายไปบ้าง

พืชพรรณธรรมชาติ เป็นต้นไม้ใบเล็กหนา ยอดแหลม ได้แก่ ป่าสนชนิดต่าง ๆ เช่น ไพน์ เฟอร์ สปรูซ

บริเวณที่มีภูมิอากาศแบบนี้ ได้แก่ ตอนเหนือทวีปเอเชีย ยุโรป อเมริกาเหนือ และ

* เริ่มปลูกและหว่านเมล็ดในฤดูใบไม้ผลิ มีช่วงฤดูเพาะปลูก 90–150 วัน

หมู่เกาะที่ตั้งอยู่ด้านรับลม เช่น เกาะเคียร์รา เดลฟูเอโก หมู่เกาะฟอล์คแลนด์ หมู่เกาะเซาธ์-จอร์เจีย ฯลฯ

12. ภูมิอากาศพื้นสมุทรกึ่งอาร์กติก (Marine Subarctic Climate) จัดว่าเป็นภูมิอากาศที่อยู่ในเขต ภูมิอากาศทุนดรา (ET) นักภูมิศาสตร์แนะนำว่า ภูมิอากาศพื้นสมุทรกึ่งอาร์กติกนี้เป็นจุดกึ่งกลางในระบบของเคิเปิน ในข้อนี้ใช้สัญลักษณ์ว่า EM อักษร M หมายถึงภูมิอากาศที่สม่ำเสมอ คือไม่หนาวจัด ไม่ร้อนจัด พบอยู่ในบริเวณที่อยู่ตามแนวทิศทางลมที่พัดเข้าสู่ชายฝั่งทะเล และเหนือมหาสมุทรอันกว้างใหญ่ ที่ละติจูด 50° – 60° เหนือ ในทะเลเบริง และละติจูด 55° – 75° ตอนเหนือของมหาสมุทรแอตแลนติก จะพัดเข้าสู่ชายฝั่งตอนใต้ของกรีนแลนด์ ตอนเหนือของไอร์แลนด์ และภาคเหนือสุดของนอร์เว ส่วนซีกโลกใต้จะคลุมไม่ถึงพื้นดิน ได้แก่ทวีปอเมริกาใต้ ที่เกาะฟอล์คแลนด์ เกาะจอร์เจียใต้ และเกาะเล็ก ๆ อื่น ๆ

อุณหภูมิเดือนที่อบอุ่นที่สุดต่ำกว่า 10° ซ. (50° ฟ.) อุณหภูมิไม่ค่อยหนาวมากนัก (ในแผนที่จัดรวมไว้กับเขตทุนดรา) พืชพรรณก็เป็นแบบทุนดรา มีพวงหญ้าเล็ก ๆ และตะไคร้น้ำขึ้นทั่วไป เขตนี้เด่นตรงที่ได้รับอิทธิพลจากมวลอากาศภาคพื้นสมุทรขั้วโลกตลอดปี ที่เกิดในมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือ และแปซิฟิกเหนือ

13. ภูมิอากาศแบบทุนดรา (Tundra Climate) ใช้สัญลักษณ์ ET อยู่เลยละติจูด 55° เหนือขึ้นไป และละติจูด 50° ใต้ลงไป อุณหภูมิเดือนที่อบอุ่นที่สุดเฉลี่ยต่ำกว่า 10° ซ. (50° ฟ.) แต่สูงกว่า 0° ซ. (32° ฟ.) อยู่ระหว่างภูมิอากาศแบบไทก้าและทุ่งน้ำแข็ง อุณหภูมิหนาวจัดมาก ฤดูร้อนสั้นเกินกว่าต้นไม้จะเจริญเติบโตได้

พืชพรรณธรรมชาติ ได้แก่ ตะไคร้น้ำไลเคน หญ้ามอสเล็ก ๆ ที่ทนอากาศหนาวได้ บางแห่งอาจมีไม้พุ่มและหญ้าขึ้นได้บ้าง

บริเวณที่มีภูมิอากาศแบบนี้ ได้แก่ ชายฝั่งตอนเหนือทวีปอเมริกาเหนือ ยุโรป เอเชีย และชายฝั่งตอนใต้ของเกาะกรีนแลนด์

14. ภูมิอากาศแบบทุ่งน้ำแข็ง (Icecap Climates) ใช้สัญลักษณ์ EF เป็นภูมิอากาศแบบขั้วโลก มีน้ำแข็งปกคลุมอยู่ถาวร อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งตลอดปี ได้รับอิทธิพลจากพายุหิมะ ที่กรีนแลนด์อุณหภูมิเฉลี่ย -30° ถึง -35° ซ. (-20° ถึง -30° ฟ.)

เขตทุ่งน้ำแข็งแอนตาร์กติกา มีอุณหภูมิต่ำที่สุดในโลก สถานีตรวจอากาศของสหภาพโซเวียต ที่วอสตอค อยู่ห่างจากขั้วโลกใต้ 1,300 กิโลเมตร (800 ไมล์) อยู่ที่บนที่สูง 3,488 เมตร (11,440 ฟุต) อุณหภูมิเคยลดลงถึง -87.7° ซ. (-125.3° ฟ.)* โดยสังเกตบันทึกไว้เมื่อวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ. 2501 (1958)

* Strahler, Arthur N. *Physical Geography* หน้า 287

บริเวณที่มีภูมิอากาศแบบนี้ ได้แก่ พุ่งน้ำแข็งกรีนแลนด์ และพุ่งน้ำแข็งแอนตาร์กติกา ไม่มีพืชพรรณใด ๆ ขึ้นได้เลย

ภูมิอากาศเขตที่สูง* (Highland Climates) ใช้สัญลักษณ์ H ลักษณะภูมิอากาศแบบนี้ส่วนใหญ่พิจารณาตามความสูงของที่สูงและภูเขา ยิ่งสูงอุณหภูมิและความกดจะลดลงโดยเฉลี่ยอุณหภูมิลดลง 2 ช. ต่อความสูง 300 เมตร (3.5 ฟ. ต่อความสูง 1,000 ฟุต) อันเป็นเหตุให้อุณหภูมิและพืชพรรณธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปด้วย เช่นเขตภูเขาสูงในเขตร้อนของลาตินอเมริกา แบ่งภูมิอากาศเขตภูเขาออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. เทียร์รา คาลิเอนเต (Tierra Caliente) เป็นเขตภูเขาที่มีอากาศร้อนชื้น สูงในระดับน้ำทะเลถึง ความสูง 600–900 เมตร (2,000–3,000 ฟุต) มีป่าไม้และพืชเมืองร้อน เช่น ยางพารา กกล้วย โกโก้ อุณหภูมิเฉลี่ย 24°–28°ซ. (75°–83°ฟ.)

2. เทียร์รา เทมพลาดา (Tierra Templada) เป็นเขตภูเขาที่มีอากาศอบอุ่น อยู่ระหว่างความสูง 1,800–1,950 เมตร (6,000–6,500 ฟุต) อุณหภูมิเฉลี่ย 18°–24°ซ. (65°–75°ฟ.) มีการปลูกกาแฟ ชา ข้าวโพด ฝ้าย ฯลฯ

3. เทียร์รา ไฟรอา (Tierra Fria) เป็นเขตภูเขาที่มีอากาศเย็น อุณหภูมิเฉลี่ย 12°–18°ซ. (54°–65°ฟ.) อยู่ระหว่างความสูง 3,000–3,450 เมตร (10,000–11,500 ฟุต) มีทุ่งหญ้าใช้เลี้ยงสัตว์ได้ นอกจากนี้ยังเป็นเขตปลูกข้าวสาลี บาร์เลย์ มันฝรั่ง แอปเปิล ฯลฯ

4. เทียร์รา เฮลาดา (Tierra Helada) เป็นเขตที่มีอากาศหนาวเย็น อุณหภูมิต่ำมากจนเกิดน้ำค้างแข็ง หรือมีหิมะปกคลุม พืชพรรณขึ้นไม่ได้ แนวหิมะในเขตร้อน บนที่สูงจะอยู่ระดับความสูง 4,200–4,500 เมตร (14,000–15,000 ฟุต) เขตละติจูดกลางแนวหิมะอยู่สูงประมาณ 2,750–3,000 เมตร (9,000–10,000 ฟุต)

โดยทั่วไปภูมิอากาศเขตภูเขาจะมีความชันสูง ความกดอากาศจะลดต่ำลงตามความสูง นอกจากนี้ภูมิอากาศแถบภูเขาสูงจะมีความแตกต่างกันระหว่างลาดเขา เช่น ในซีกโลกเหนือลาดเขาด้านศูนย์สูตรจะได้รับแสงแดดมากกว่าลาดเขาด้านเหนือ ส่วนซีกโลกใต้ ลาดเขาด้านเหนือจะได้รับแสงแดดมากกว่าอีกด้านหนึ่ง บริเวณที่ได้รับแสงแดดมากนี้เรียกว่า อาเดรต์ (adret) ซึ่งมีผลต่อการประกอบอาชีพของประชากรอย่างยิ่ง ลาดเขาด้านที่ได้รับแสงน้อยเรียกว่า อุแบค (ubac)

แสดงค่าอุณหภูมิและความกดตามระดับความสูงในเขตภูมิอากาศแถบภูเขา

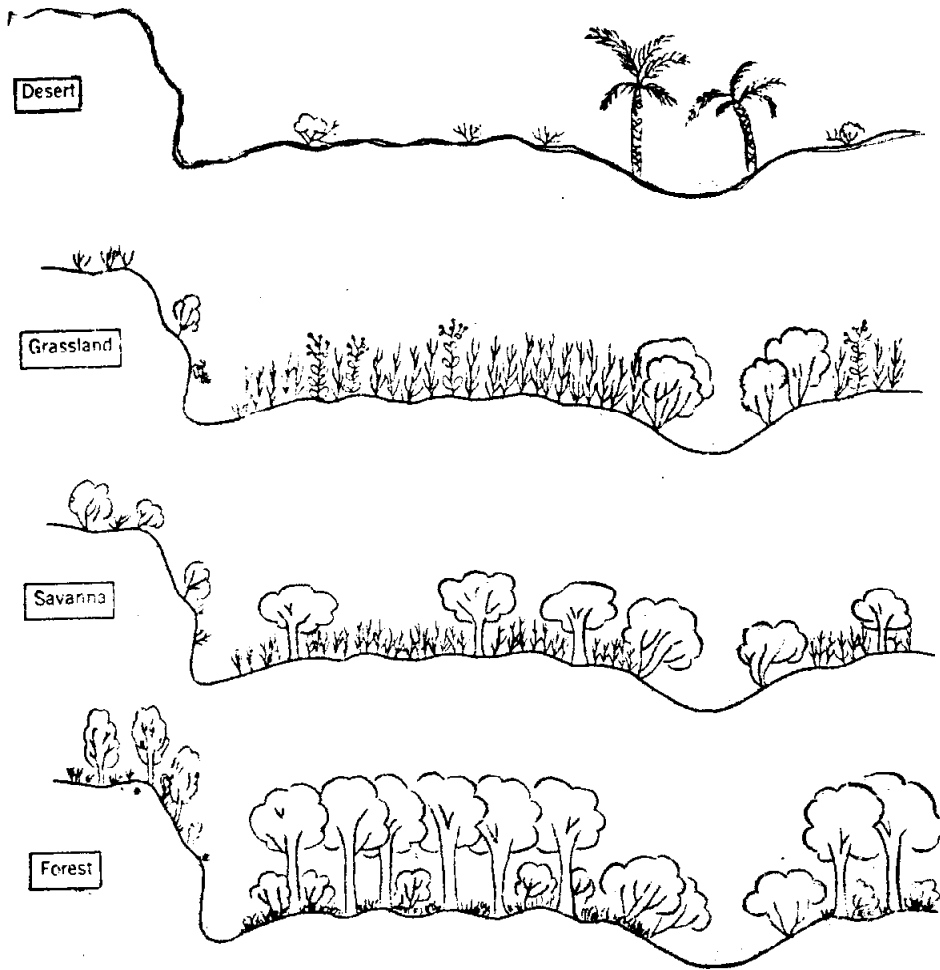
ระดับความสูง		ความกด		จุดเดือด	
ฟุต	เมตร	นิ้ว	เซนติเมตร	°ฟ.	°ซ.
ระดับน้ำทะเล	0	29.9	76	212	100
1,000	300	20.8	73	210	99
3,000	900	26.8	69	206	97
5,000	1,500	24.9	63	203	95
10,000	3,000	20.7	55	194	90

การจำแนกพืชพรรณธรรมชาติ* (Distribution of Natural Vegetation)

การจำแนกพืชพรรณธรรมชาติตามลักษณะโครงสร้างและกลุ่มประเภท ซึ่งยึดถือตามขนาด ความแตกต่างของละติจูด ที่ตั้ง ระดับความสูง อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝนที่ได้รับ จำแนกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 4 ประเภท คือ

1. พืชผลป่าไม้ (Forest Biochore) เป็นพวกต้นไม้ใหญ่ขึ้นหนาแน่นมีใบปกคลุมพื้นดินหมด ส่วนมากจะพบในเขตที่มีปริมาณน้ำฝนมาก อุณหภูมิสูงจนถึงปานกลาง
2. พืชผลสะวันนา (Savanna Biochore) เป็นป่าไม้ที่ขึ้นปะปนกับทุ่งหญ้า ต้นไม้ขึ้นกระจายอยู่ห่าง ๆ บางแห่งเป็นหญ้ายาว ปริมาณน้ำฝนปานกลาง
3. พืชผลทุ่งหญ้า (Grassland Biochore) เป็นพืชที่เกิดในที่ดอนมีลำต้นอ่อน ได้แก่ หญ้าชนิดต่าง ๆ ขอบขึ้นเป็นกลุ่ม บางแห่งเป็นทุ่งโล่ง นับว่าเขตนี้ได้รับปริมาณน้ำฝนน้อย มีทั้งในเขตร้อนและเขตหนาว
4. พืชผลทะเลทราย (Desert Biochore) เป็นเขตที่ได้รับความชื้นน้อยมาก พืชผลขึ้นเบาบาง ส่วนใหญ่เป็นที่ว่างเปล่า นอกจากจะมีลมพัดพาฝนมาตก หรือหิมะละลาย จึงทำให้มีพืชพรรณธรรมชาติเกิดขึ้นได้ เช่น ไม้พุ่ม และพันธุ์ไม้ที่มีลำต้นอ่อน

* Strahler Arthur N. *Physical Geography* หน้า 339-358



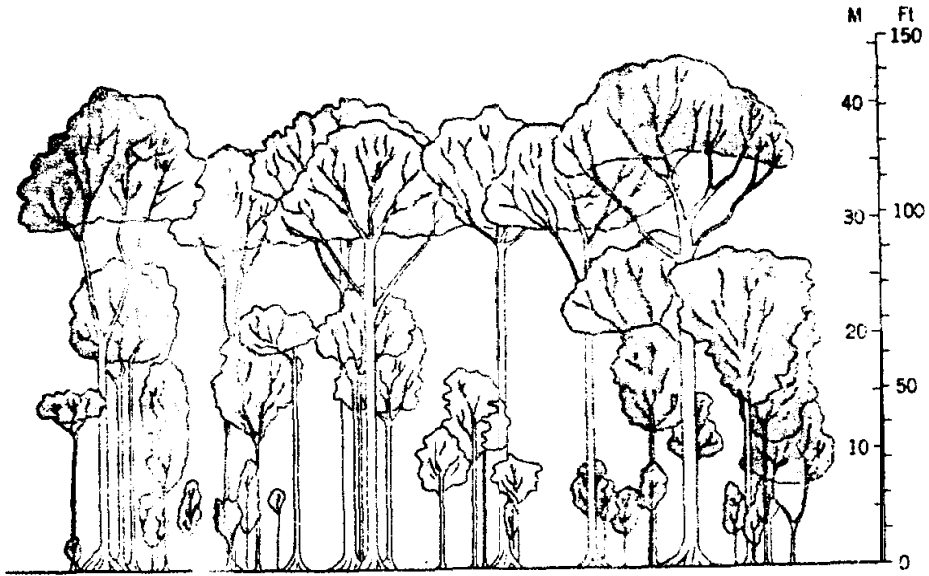
แผนผังแสดงลักษณะพืชผลตามธรรมชาติชนิดต่างๆ

1. พืชผลป่าไม้ ที่สำคัญ ได้แก่

1. ป่าไม้เขตศูนย์สูตร (Equatorial Rainforest) นักชีววิทยาเรียกว่า ป่าดงดิบ (tropical rainforest) ประกอบด้วยต้นไม้สูงมียอดแผ่แน่นปกคลุมพื้นดินจนแสงแดดไม่สามารถผ่านลงไปถึงเบื้องล่างได้ ลักษณะต้นไม้มีเปลือกผิววนอกเรียบ และไม่มีกิ่งก้านมาก โคนต้นไม้มีรากแผ่เป็นปีก มีเถาวัลย์ขึ้นพันลำต้นหนาแน่น นอกจากนี้มีพืชที่ชอบเกาะไม้อื่นหลายชนิด เช่น เฟิน กกล้วยไม้ ฯลฯ

ป่าไม้เขตศูนย์สูตรมีใบเขียวชอุ่มตลอดทั้งปี มีพันธุ์ไม้ขึ้นปะปนกันหลายพันชนิดที่สำคัญ ได้แก่ ยางพารา ปาล์มน้ำมัน มะฮอกกานี มะเกลือ พยุง ฯลฯ ยกแก่การตัดมาใช้

ประโยชน์ นอกจากนี้ยังประกอบด้วยป่าชายเลน พืชจำพวกปาล์ม เช่น มะพร้าว ป่าจาก วัลลว บริเวณป่าไม้แบบนี้พบในเขตลุ่มน้ำคองโก และชายฝั่งตะวันออกของทวีปแอฟริกา ลุ่มแม่น้ำแอมะซอน หมู่เกาะอินเดียนตะวันออก

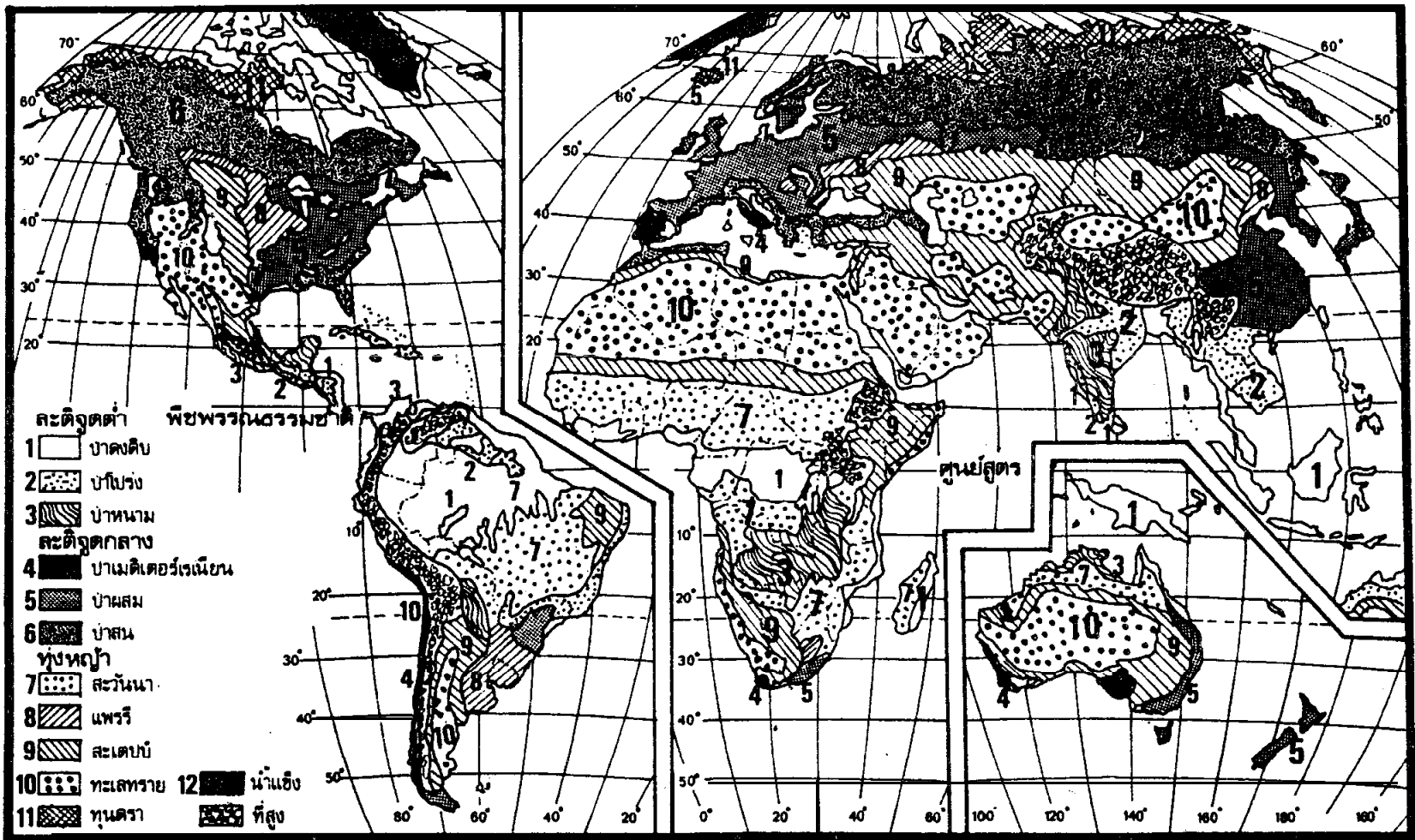


แผนผังแสดงโครงสร้างของพืชผลป่าไม้เขตร้อนชื้น

2. ป่าดงดิบหรือป่าฝนเมืองร้อน (Tropical Rainforest) นักชีววิทยาเรียกว่า ป่าฝนกึ่งเมืองร้อน (subtropical rainforest) มีลักษณะคล้ายคลึงกับป่าศูนย์สูตร แต่แตกต่างกันอยู่ที่ป่าประเภทนี้จะพบตามชายฝั่งที่รับลม นับจากละติจูด 10°-25° เหนือและใต้ เช่น หมู่เกาะในทะเลแคริบเบียน เอเชียตอนใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งได้รับอิทธิพลของลมมรสุมโดยตรง มีฝนตกชุกยาวนาน แห้งแล้งในช่วงสั้น ๆ บริเวณอื่น ๆ ได้แก่ ชายฝั่งด้านตะวันออกของบราซิล เกาะมาดากัสการ์ และชายฝั่งด้านตะวันออกเฉียงเหนือของทวีปออสเตรเลีย

3. ป่าโปร่งหรือป่ามรสุม (Monsoon Forest) เป็นป่าไม้กึ่งผลัดใบ มีต้นไม้สูงเฉลี่ย 12-35 เมตร เตี้ยกว่าป่าไม้เขตศูนย์สูตร ลำต้นใหญ่เปลือกหนาทนทาน มีผลัดใบในช่วงฤดูแล้งและฤดูหนาว บางครั้งเรียกว่า "ป่าไม้ผลัดใบเขตร้อน" นอกจากนี้มีเถาวัลย์และพืชที่เกาะตามต้นไม้ใหญ่บ้างแต่น้อยกว่าเขตศูนย์สูตร ต้นไม้มีคุณค่าทางเศรษฐกิจมากที่สุด ได้แก่ ต้นสัก (มีลายไม้สวยงาม ทนปลวกและแมลง) ระหว่างป่าไม้ยังมีป่าไผ่ และหญ้ายาวขึ้นสลับบ้าง

บริเวณป่ามรสุมพบมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อยู่ถัดจากป่าดงดิบเข้าไป แอฟริกา ตะวันตก ด้านตะวันตกเกาะมาดากัสการ์ อเมริกาใต้ อเมริกากลาง



ลักษณะพืชพรรณธรรมชาติในภูมิภาคต่างๆ ของโลก

4. ป่าดงดิบเขตอบอุ่น (Temperate Rainforest) แตกต่างจากป่าเขตศูนย์สูตร ตรงที่ป่านี้มีพันธุ์ไม้ไม่กี่ชนิด ต้นไม้สูงมาก มีใบเล็กเหนียวเป็นมัน นอกจากนี้ยังมีเฟิน ปาล์ม ไม้ไผ่ เกว๋วลี และพืชเกาะไม้อื่นอยู่มาก พบในเขตอบอุ่นที่มีฝนตกชุก ไม้สำคัญ ได้แก่ ไม้โอ๊ค สนชนิดต่าง ๆ เช่น เคารี โพนี ไฮเปรส ฯลฯ

บริเวณที่มีป่าไม้ดงดิบเขตอบอุ่น ได้แก่ ตอนใต้เกาะญี่ปุ่น ตะวันออกเฉียงใต้ของ สหรัฐอเมริกา นิวซีแลนด์ บริเวณในเขตละติจูด 25° – 35° เหนือใต้ และชายฝั่งด้านตะวันตก ตั้งแต่ละติจูด 35° – 55° ทั้งซีกโลกเหนือและใต้

5. ป่าไม้ผลัดใบ (Summergreen Deciduous Forest) หรือ ป่าไม้ผลัดใบเขตอบอุ่น (Temperate Deciduous Forest) เป็นไม้สูง ใบกว้างใหญ่หนาที่บเชียวข่มในฤดูร้อน ใบไม้จะร่วงหมดในฤดูหนาว มีต้นสนปะปนบ้าง ส่วนต้นไม้เล็ก ๆ เตี้ย ๆ มีน้อย ไม้สำคัญในเขตนี้ ได้แก่ โอ๊ค วอลนัท บีช เบิร์ช เมเปิล อิกกอรี่ ยูคาลิป ป่าธรรมชาติ เหลืออยู่น้อย พบในเขตละติจูดกลาง ได้รับฝนตกทุกเดือน ฤดูหนาวหนาวจัดและฤดูร้อนอบอุ่น เช่น ยุโรปตอนกลาง และตะวันตก ซึ่งมีภูมิอากาศภาคพื้นสมุทรชายฝั่งตะวันตก

6. ป่าไม้สน (Needleleaf Forest) เป็นต้นไม้สูงยาวรูปกรวย มีกิ่งก้านสั้น ใบเล็ก แหลมเหมือนเข็ม ป่าสนมีใบเขียวข่มตลอดปี และมีร่มเงาปกคลุมดินอยู่ตลอดปี ทำให้ไม่มีต้นไม้เล็ก ๆ เบื้องล่างขึ้นได้ นอกจากมอส ป่าไม้สนตัดง่าย และมีค่าทางเศรษฐกิจมาก (ใช้ทำเยื่อกระดาษและยางสน) พบในเขตหนาวกึ่งทั่วโลก ตามภูเขาและที่สูง ได้แก่ ต้นเฟอร์ ในทวีปอเมริกาเหนือ มีดักลาสเฟอร์ สปรูซ ลายเฮมล็อค โพนี เรดวูด หรือซีควอย (sequoia) ปัจจุบันมีต้นซีควอย ชื่อ “นายพลเชอแมน” (General Sherman) ใหญ่ที่สุดในโลก มีเส้นรอบวงลำต้น 30.6 เมตร สูง 81.6 เมตร อยู่ในเขตป่าสงวนด้านตะวันตกของเทือกเขา เซียร์ราเนวาดา มลรัฐแคลิฟอร์เนีย

7. ป่าไม้เนื้อแข็งใบเขียวตลอดปี (Evergreen Hardwood Forest) ป่าไม้ชนิดนี้ลำต้นต่ำเปลือกหนา ใบเป็นมันเหมือนหนัง กิ่งก้านแตกสาขาต่ำ ร้อยละ 25–50 เช่น ต้นไม้คอร์ก มะกอก สนต่าง ๆ สนิท อีกรวมหนึ่งเป็นไม้พุ่มร้อยละ 50 พืชพรรณแบบนี้ปรับตัวได้ดีตามสภาพแวดล้อม ทำให้มีสีเขียวข่มตลอดปี ป่าไม้เนื้อแข็งนี้ได้แก่ ป่าไม้เมดิเตอร์เรเนียน (มีภูมิอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียน) พบในบริเวณรอบ ๆ ทะเลเมดิเตอร์เรเนียน บริเวณเล็ก ๆ ในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ตอนกลางประเทศชิลี ทวีปอเมริกาใต้ ภาคใต้ทวีปแอฟริกา ด้านตะวันตกเฉียงใต้ และตะวันออกของอ่าวเกรตออสเตรเลียในทวีปออสเตรเลีย

2. พืชผลสะวันนา (Savanna Biochore)

8. ป่าสะวันนา (Savanna Woodland) ประกอบด้วยต้นไม้ขึ้นห่าง ๆ สลับทุ่งหญ้ายาว และไม้พุ่ม นักภูมิศาสตร์จัดเป็นเขตภูมิอากาศแบบร้อนชุ่มชื้น—แห้งแล้งสลับกัน ต้นไม้สูงไม่มากนัก ยอดต้นไม้แผ่กว้างคล้ายรูปร่ม กิ่งก้านหนา และเปลือกหยาบ บางชนิดมีหนามที่ใบ

พืชผลแบบนี้ส่วนใหญ่พบในทวีปแอฟริกา อเมริกาใต้ อเมริกากลาง เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บางส่วนหมู่เกาะแคริบเบียน และตอนเหนือทวีปออสเตรเลีย

9. ป่าหนามและป่าแคะเขตร้อน (Thornbush and Tropical Scrub) ประกอบด้วยไม้พุ่มและมักมีหนาม เนื่องจากมีฤดูแล้งยาวนาน ฝนตกในระยะเวลานั้น สลับใบในเมื่ออากาศแห้งแล้งมาก เขตป่าแคะทางตะวันออกเฉียงเหนือของบราซิล เรียกว่า “คาทิงกา” (Caatinga) เป็นป่าไม้หนามในที่ราบแห้งแล้ง และที่แอฟริกาใต้เรียกว่า “ดอร์นเวลด์” (Dornveld) ป่าชนิดนี้มีปาล์มบาซซูล ใช้สกัดทำน้ำมัน และปาล์มคาโนบา ใช้สกัดไข บริเวณอื่น ๆ ได้แก่ บางส่วนของออสเตรเลียเหนือ และที่ราบสูงเดคคานตอนใต้

10. ทุ่งหญ้าสะวันนา (Savanna) เป็นลักษณะของทุ่งหญ้าเขตร้อน มีหญ้าขึ้นหนาแน่นและมีต้นไม้ขึ้นกระจัดกระจายอยู่ห่าง ๆ ส่วนใหญ่เป็นหญ้าสูงอาจถึง 4 เมตร (12 ฟุต) ลักษณะหยาบขึ้นเป็นกระจุกไม่สม่ำเสมอขึ้น ชอบขึ้นในฤดูฝน ตัวอย่างทุ่งหญ้าสะวันนาของโลกได้แก่ ทุ่งสะวันนาในแอฟริกา มีแนวทุ่งหญ้าที่ผ่านไปตลอดทวีป นับจากตะวันตกไปตะวันออก ซึ่งมีอยู่ 2 แนว ประมาณละติจูด 10° เหนือและใต้ บริเวณศูนย์สูตรจะอยู่แถบที่ราบสูงซูดาน มีต้นหญ้าข้าง สูงถึง 5 เมตร บริเวณอื่นได้แก่ ที่ราบสูงบราซิล อินเดีย ออสเตรเลีย และบางส่วนของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

นอกจากนี้ มีสะวันนาที่บึงเอเวอร์เกลด ในมลรัฐฟลอริดาด้วย

11. พืชผลกึ่งทะเลทราย (Semidesert) เป็นพืชในเขตแห้งแล้ง โดยทั่วไปเป็นพืชชั้นต่ำ ไม่มีต้นไม้ใหญ่ เป็นไม้พุ่มต้องการน้ำน้อย เจริญได้ดีทั้งในเขตกึ่งร้อนและแห้งแล้ง พบตอนใต้เทือกเขาร็อกกี และที่ราบสูงโคโลราโด

12. ไม้พุ่ม (Heath) เป็นไม้พุ่มต่ำ สูงไม่เกิน 25 เซนติเมตร พบในเขตละติจูดสูงและเขตหนาว ได้แก่ หญ้าสีเขียว และมอส ไม้พุ่มนี้พบที่ไอร์แลนด์ ชายฝั่งหมู่เกาะอังกฤษ ชายฝั่งทะเลตะวันตก—ด้านเหนือและตอนกลางของทวีปยุโรป

18. ป่าไม้เขตหนาว (Cold Woodland) เป็นป่าในเขตภูมิอากาศแบบทุนดรา ประกอบด้วยต้นไม้เล็ก ๆ มีใบแข็งหนาเป็นมัน ได้แก่ป่าสน ในทวีปอเมริกาเหนือ มี สปรูซดำ และทามาแรค ตอนเหนือคาบสมุทรสแกนดิเนเวียมี สตรีบบี เบิร์ช มอส ไลเคน ในไซบีเรีย มีลาร์ช ในแคนาดาและออสเตรเลียยังมีป่าไม้เขตหนาว เช่น เบิร์ช และไลเคน

3. พืชผลทุ่งหญ้า (Grassland Biochore)

14. ทุ่งหญ้าแพรรี (Prairie) ประกอบด้วยหญ้าสูง ที่มีคุณค่าและประโยชน์มาก ใบกว้าง ต้นอ่อน มีรากยาวลึกปะปนกับพวกไม้ดอก เช่น ในมลรัฐไอโอวา สหรัฐอเมริกา ทุ่งหญ้าแพรรีเป็นทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น เหมาะแก่การเลี้ยงวัว พบในเขตมลรัฐอิลลินอยส์ด้าน ตะวันตกเฉียงเหนือ ด้านใต้ของฮิลเบอตา และซีสแกตเซวัน ประเทศแคนาดา ทุ่งหญ้าแพรรี จะค่อย ๆ ลดสั้นไปตามลักษณะน้ำฝนในที่สุดกลายเป็น หญ้าแบบสเตปป์ ในยุโรปมีทุ่งหญ้าแพรรีที่ฮังการี เรียกว่า “พุสตา” (puzsta) ในอาร์เจนตินาเรียก “แพมพา” (pampa) และมีอยู่ในจีนตอนเหนือบ้าง

15. ทุ่งหญ้าสเตปป์ (Steppe) เป็นทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทราย บางครั้งเรียกว่า “ทุ่งหญ้าแพรรีสั้น” เพราะมีหญ้าสั้นขึ้นเป็นกอ ๆ สลับกับไม้พุ่มเตี้ย ๆ บ้าง หญ้าสเตปป์ในสหรัฐอเมริกา เรียกว่า “บัฟฟาโล กราสส์” (buffalo grass) พืชอื่น ๆ ได้แก่ ทานตะวัน (sunflower) โลโค วิด (loco weed) ทุ่งหญ้าสเตปป์ตามปกติมีความอุดมสมบูรณ์น้อย มักใช้เลี้ยงสัตว์แบบเร่ร่อนย้ายที่ ส่วนใหญ่อยู่ระหว่างศูนย์สูตรกับละติจูด 55° เหนือ และ 45° ใต้ แนวเขตสเตปป์อยู่ระหว่างเขตทะเลทรายกับป่าไม้ซึ่งมีฝนตกชุก เช่น ในสหภาพโซเวียต และตอนเหนือทวีปแอฟริกา

16. ทุ่งหญ้าในเขตทุนดรา (Grassy Tundra) เป็นทุ่งหญ้าเขตหนาวในแคนาดา เรียกว่า “ทุ่งหญ้าอาร์กติก” มีฤดูหนาวยาวนาน ฝนตกน้อย ในฤดูร้อนอุณหภูมิสูงกว่าจุดเยือกแข็ง น้ำแข็งละลายทำให้หญ้าเจริญงอกงามได้ พืชผลในเขตนี้ ได้แก่ หญ้ามอส ไลเคน ชนิดต่าง ๆ

4. พืชผลทะเลทราย (Desert Biochore)

17. พืชผลแบบทะเลทรายแห้งแล้ง (Dry Desert) เป็นพืชที่มีลำต้นอ่อน ๆ คล้ายกระบองเพชร สลับทุ่งหญ้าบางส่วนของทะเลทรายประกอบด้วยหินหรือทรายล้วน จะ

ไม่มีต้นไม้อหรือหญ้าขึ้นเลย แต่โดยทั่วไปในทะเลทรายจะมีพืชอยู่ห่างกัน ในทะเลทรายหลายแห่ง ในภาคตะวันตกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา มีพืชผลคล้ายสะวันนา และสเตปป์ มีลำต้นเล็กแกร็นหนามแหลม

ในทะเลทรายเขตร้อนมีพืชขึ้นห่าง ๆ กัน เช่น กระบองเพชร พุ่มครีโอลโซท ไม้ล้มลุก อินทผลัมในเขตโอเอซิส* ในทะเลทรายสะฮารามีหญ้าแห้ง บางชนิดมีลำต้นฝังอยู่ในดินมีใบแผ่กระจายแบนราบติดพื้นดิน

ในทะเลทรายเขตอบอุ่น ส่วนมากเป็นหญ้า และไม้พุ่มเตี้ย ๆ

18. พืชผลในเขตอาร์กติก (Arctic Fell Field) หรือทะเลทรายเขตหนาวเย็น ลักษณะอากาศแบบขั้วโลก มีพอกตะไคร่น้ำและหญ้าขึ้นปกคลุมเป็นแห่ง ๆ พืชในเขตนี้ ได้แก่ มอส ไส้คน ไม้พุ่มเล็ก ๆ แต่ส่วนใหญ่บริเวณนี้ปกคลุมด้วยหิมะและน้ำแข็ง ไม่มีมนุษย์อาศัยอยู่ถาวร นอกจากนักสำรวจและนักวิทยาศาสตร์ เช่นดินแดนส่วนใหญ่ของเกาะกรีนแลนด์ และทวีปแอนตาร์กติกา ซึ่งเป็นทะเลทรายอันหนาวเย็นเต็มไปด้วยหิมะและน้ำแข็ง

ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศกับพืชพรรณธรรมชาติ

พืชพรรณธรรมชาติชนิดต่าง ๆ ตามภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกที่ได้บรรยายมาแล้วนั้น จะมีความแตกต่างกันตามลักษณะภูมิอากาศ เพราะพืชผลชนิดต่าง ๆ ต้องอาศัยความร้อนจากแสงอาทิตย์ และความชื้นจากดิน และอากาศ แต่เนื่องจากลักษณะภูมิอากาศของโลกมีหลายแบบ จึงทำให้ลักษณะพืชพรรณในภูมิภาคต่าง ๆ แตกต่างกันไปด้วย เช่น

ลักษณะภูมิอากาศในเขตละติจูดต่ำ พืชพรรณธรรมชาติที่สำคัญ ได้แก่ ป่าศูนย์สูตร ป่าดงดิบ ป่าไม้กึ่งผลัดใบ ป่าละเมาะ และป่าหนาม ทุ่งหญ้าสะวันนา (ทุ่งหญ้าเมืองร้อน) พืชผลในเขตทะเลทรายเขตร้อน และทุ่งหญ้าสั้นเขตร้อน

สาเหตุที่มีลักษณะพืชพรรณแบบนี้ เพราะมีภูมิอากาศร้อนชื้น ปริมาณความชื้นจากน้ำฝนมีมาก จนถึงภูมิอากาศแบบทะเลทรายมีการระเหยมากกว่าความชื้นที่ได้รับ

* ดินแดนที่อุดมสมบูรณ์ มีน้ำและพืชขึ้นได้ในเขตทะเลทราย

ลักษณะภูมิอากาศในเขตละติจูดกลาง พืชพรรณธรรมชาติที่สำคัญได้แก่ ป่าไม้ผลัดใบ ป่าไม้เขตอบอุ่น ป่าสนหรือป่าไม้ใบแหลม ทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทราย (สเตปป์) ทุ่งหญ้าแพรรี พืชผลในเขตทะเลทรายเขตอบอุ่น

สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ เพราะเป็นบริเวณที่ได้รับปริมาณน้ำฝนปานกลาง และอุณหภูมิปานกลาง นอกจากนี้ในเขตแห้งแล้งที่ได้รับปริมาณน้ำฝนลดลง อันเนื่องมาจากส่วนประกอบของลักษณะภูมิประเทศด้วย

ลักษณะภูมิอากาศแบบขั้วโลกและบริเวณที่สูง พืชพรรณธรรมชาติที่สำคัญ ได้แก่ ป่าสน (ไทกา) ทุ่งหญ้าในเขตทะเลทรายหนาวเย็น สำหรับบริเวณที่สูงพืชพรรณจะสัมพันธ์กับความสูง ยิ่งสูงอุณหภูมิจะลดต่ำลงตามลำดับจนถึงจุดเยือกแข็งได้

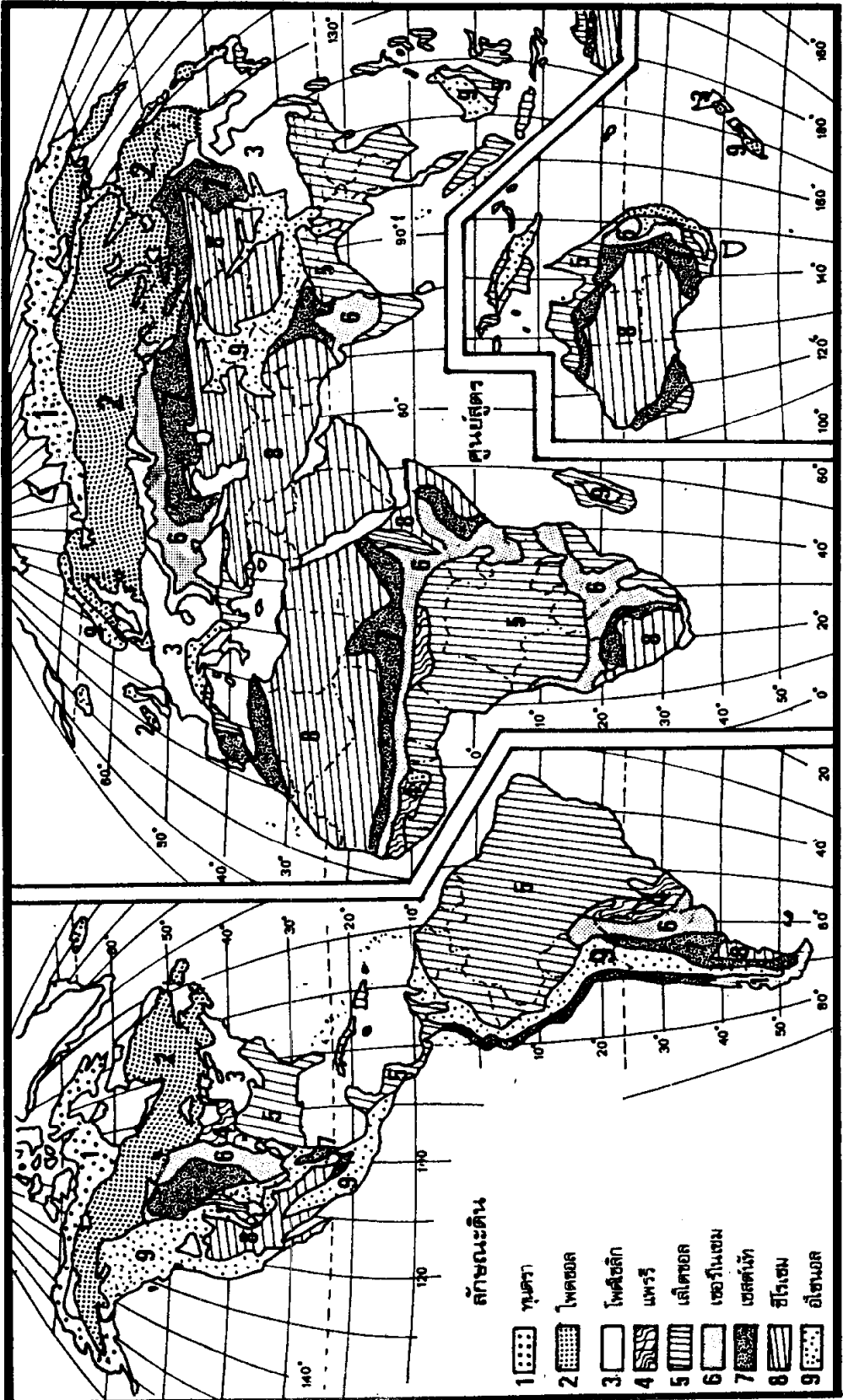
ภูมิอากาศแบบขั้วโลกส่วนใหญ่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์น้อยมาก ทำให้อุณหภูมิต่ำ ฤดูร้อนสั้นมากแต่มีช่วงฤดูหนาวยาวนาน และได้รับอิทธิพลจากมวลอากาศขั้วโลก เป็นเหตุให้ลักษณะพืชพรรณธรรมชาติแตกต่างไปจากภูมิภาคอื่น ๆ

สรุปได้ว่า ลักษณะภูมิอากาศมีอิทธิพลต่อพืชพรรณ หรือพืชผลธรรมชาติอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะปริมาณความชื้น การระเหย อุณหภูมิ ลักษณะภูมิประเทศ ดินและการกระทำของมนุษย์แตกต่างกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศกับดิน

ดิน (Soil) เกิดจากการสลายตัวของเปลือกโลก ได้แก่ หินและแร่ธาตุต่าง ๆ รวมกับซากอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ ที่เน่าเปื่อยผุพัง อันเกิดจากการกระทำของตัวบักเตรี เชื้อรา น้ำ และอากาศ

ส่วนประกอบสำคัญของดิน ได้แก่ แร่ธาตุ อินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศ นับว่าดินเป็นทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของมนุษย์ ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์มากจะทำให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์ พืช และสัตว์อย่างยิ่ง ถ้าดินขาดความอุดมสมบูรณ์จะเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่าง ๆ และเป็นผลกระทบต่อเศรษฐกิจในสังคมด้วย



ลักษณะดินในภูมิภาคต่างๆ ของโลก

คุณสมบัติของดินที่แตกต่างกันในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกเป็นผลมาจากลักษณะภูมิอากาศ ภูมิประเทศ อายุของดิน และพืชที่ปกคลุมดิน นับว่า **ลักษณะภูมิอากาศ** มีความสำคัญมากที่สุด เพราะภูมิอากาศเป็นองค์ประกอบที่สำคัญเกี่ยวกับการเจริญพัฒนาของดิน ได้แก่ความชื้น อุณหภูมิ และลม

ความชื้น เป็นตัวการที่ทำให้กระบวนการทางเคมี และทางชีวเวด้าดำเนินไป ถ้าขาดความชื้นจะทำให้กระบวนการทั้งสองหยุดชะงัก ในเขตร้อนอุณหภูมิสูงทำให้อินทรีย์วัตถุเปื่อยผุพังได้รวดเร็วขึ้น และลมที่พัดในทุ่งโล่งจะพัดพาดินตะกอนไปทับถมในที่ต่าง ๆ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้

ประเภทของดิน นักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับดิน จำแนกประเภทของดินออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ที่เรียกว่า **“เกรต ซอย กรุ๊ป” (Great Soil Groups)** มีดังนี้

1. **อันดับโซนัล (Zonal Soils order)** ดินที่มีสภาพการระบายถ่ายเทน้ำได้ดีกว่าดินชนิดอื่น ๆ
2. **อันดับอินทราโซนัล (Intrazonal Soils Order)** เป็นดินที่เกิดในบริเวณที่มีการถ่ายเทน้ำไม่ดี ได้แก่ดินในที่ลุ่ม ดินทุ่งหญ้า และดินตามหนองน้ำเค็มในทะเลทราย
3. **อันดับแอโซนัล (Azonal Soils Order)** เป็นดินที่ไม่ได้พัฒนา ขาดคุณสมบัติหน้าตัด ไม่มีช่วงชั้นดิน

ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศกับดินในที่นี้จะพิจารณาตามหลักการแบ่งกลุ่มใหญ่ดังนี้

ก. ดินในเขตภูมิอากาศชื้น

1. **ดินแลโตซอลล์ (Latosols) หรือดินแลเตอริติก (Lateritic Soils)** พบในเขตภูมิอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิสูง ฝนตกชุกปานกลาง อากาศแบบป่าฝนเมืองร้อน หรือทุ่งหญ้าเมืองร้อน ดินมีสีแดงเรื่อถึงเข้ม เกิดจากสีของสนิมเหล็กในดิน และบางแห่งเกิดเป็นชั้นหนา เรียกว่า **“ศิลาแดง” (laterite)** เกิดจากเหล็กและอลูมินัมรวมตัวกัน

2. **ดินพอดโซลิกแดงปนเหลือง (Red-yellow-podzolic Soils)** พบในเขตภูมิอากาศอบอุ่นชื้น และเขตภูมิอากาศเมดิเตอร์เรเนียน ซึ่งมีฝนตกมากหรือปานกลาง ฤดูร้อนอากาศร้อนปานกลาง ฤดูหนาวไม่รุนแรง ดินมีสีแดงปนเหลืองที่เกิดจากสีสนิมเหล็ก การผุพังของอินทรีย์วัตถุช้ากว่าเขตร้อน ดินจึงอุดมสมบูรณ์กว่าดินแลโตซอลล์

3. **ดินพอดโซลิกเทาปนน้ำตาล (Gray-brown-podzolic Soils)** พบในเขตอากาศชื้นภาคพื้นทวีปที่มีฤดูร้อนยาวนาน และภูมิอากาศภาคพื้นสมุทรชายฝั่งตะวันตก ดินอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูก

4. *ดินทอคซอลลิ (Podzols)* เป็นดินสีเทาในเขตภูมิอากาศแบบป่าสน (ไทกา) และภูมิอากาศภาคพื้นทวีปที่มีฤดูร้อนสั้น การชะล้างของธาตุในดินมีมาก ความอุดมสมบูรณ์น้อย ดินชั้นใต้ง่าย ดินนี้ไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก นอกจากใส่ปุ๋ยบำรุงดิน

5. *ดินทุนดรา (Tundra Soils)* ชั้นดินบาง พบในเขตภูมิอากาศแบบทุนดรา อุณหภูมิต่ำตลอดปี ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก

ข. ดินในเขตกึ่งแห้งแล้งหรือเขตอากาศแห้งแล้ง

6. *ดินเชอโนเซม (Chernozem Soils) หรือดินดำ (Black Earths)* ดินนี้พบในเขตภูมิอากาศแห้งแล้งมีสีดำ ประกอบด้วยแร่ธาตุและฮิวมัสอุดมสมบูรณ์ ชั้นดินหนาถึง 2—3 ฟุต มีธาตุคัลเซียมมาก เหมาะแก่การปลูกข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ ข้าวไรย์อย่างยิ่ง นับว่าเป็นตะกั่วขมบึงของโลก โดยเฉพาะในเขตรัฐยูเครน อาร์เจนตินา แคนาดา และสหรัฐอเมริกา

7. *ดินแพรวี (Prairie Soils)* มีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ อุดมสมบูรณ์มาก อยู่ในเขตทุ่งหญ้าแพรวี มีอุณหภูมิและความชื้นปานกลาง ไม่มีป่าไม้ ดินชั้นบนหนา และมีธาตุในดินมาก เป็นเขตที่มีการเพาะปลูกหนาแน่นมาก เช่น ภาคกลางของสหรัฐอเมริกา และภาคตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปยุโรป ดินนี้ใช้ปลูกข้าวโพดมากกว่าพืชอื่น จึงเป็นเขตปลูกข้าวโพดสำคัญของโลก

8. *ดินสีเงิน หรือดินสีเทาเงิน (Chestnut Soils) และดินสีน้ำตาล (Brown Soils)* เป็นดินที่อยู่ในเขตแห้งแล้งติดกับทะเลทรายมากกว่าดินเชอโนเซม ฮิวมัส และแร่ธาตุปานกลาง สีไม่คล้ำและอุดมสมบูรณ์เท่าดินเชอโนเซม ถ้ามีฝนหรือการชลประทานพอจะเพาะปลูกได้ดี ดังนั้นดินเขตนี้จึงมีปัญหาเรื่องน้ำมาก

9. *ดินทะเลทราย (Desert Soils)* เป็นดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ มีการระเหยตัวของน้ำในดินมากกว่าความชื้นที่ได้รับ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

ก. *ดินทะเลทรายสีเทา (Gray Desert Soils) หรือดินเซียร์เซม (Sierozem)* เป็นดินที่พบในเขตทะเลทรายเขตอบอุ่น หรือละติจูดกลาง ดินมีสีเทาถึงสีเทาปนน้ำตาล มีธาตุคัลเซียมคาร์บอเนตมากเกินไป ฮิวมัสน้อย

ข. *ดินทะเลทรายสีแดง (Red Desert Soils)* ดินมีสีเทาปนแดงอ่อน ถึงแดงเข้ม มีฮิวมัสน้อยมาก พอที่พืชเขตทะเลทรายขึ้นได้ เนื้อดินหยาบไม่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช มีธาตุคัลเซียมคาร์บอเนตมากเกินไป

10. *ดินในเขตภูเขาและหุบเขา (Soils of Mountains and Valleys)* ดินในเขตที่สูงจะเปลี่ยนแปลงไปตามภูมิอากาศที่มีอุณหภูมิลดลง และละติจูดด้วย แต่ไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอน ต้องขึ้นอยู่กับความลาดชันของภูเขาในเขตต่าง ๆ ส่วนใหญ่ดินในเขตภูเขาที่ยังไม่ได้พัฒนาจัดอยู่

อันดับเอโซนัล ชั้นดินบาง ไม่มีโอกาสที่จะสะสมตัวได้มากนัก ตัวอย่างดินที่เกิดตามภูเขาได้แก่ ดินลิโทซอล (lithosol) และดินเรโกซอล (regosol) ซึ่งเกิดจากตะกอนธารน้ำ หรือเนินทรายที่ทับถมกัน

คำถามและกิจกรรมเสนอแนะ

ก. คำถาม

1. ภูมิอากาศต่างกับลมฟ้าอากาศอย่างไร อธิบายเปรียบเทียบให้เห็น
2. การจำแนกลักษณะภูมิอากาศมีกี่แบบ จงอธิบายและยกตัวอย่างประกอบ
3. ดร. วลา ดีเมียร์ เคิปเปิน มีวิธีการจำแนกลักษณะภูมิอากาศอย่างไร อธิบาย
4. ลักษณะภูมิอากาศแบบ C ต่างกับแบบ D อย่างไร อธิบาย
5. จงให้ความหมายของตัวอักษรเล็กที่ใช้กับภูมิอากาศของ เคิปเปิน ดังนี้
a, b, c, d, w, s, f
6. ลักษณะภูมิอากาศเขตศูนย์สูตร (ละติจูดต่ำ) จำแนกได้กี่ประเภท ยกตัวอย่างพร้อมอธิบายประกอบ
7. ลักษณะภูมิอากาศในเขตละติจูดกลาง แตกต่างกับลักษณะภูมิอากาศเขตขั้วโลกและที่สูงอย่างไร อธิบายมาทั้ง 3 แบบ
8. ให้ออกบริเวณต่าง ๆ ในโลกในเขตภูมิอากาศต่อไปนี้
 - ภูมิอากาศร้อนชื้นแถบศูนย์สูตร
 - ภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน
 - ภูมิอากาศแบบกึ่งทะเลทรายเขตร้อนและเขตอบอุ่น
 - ภูมิอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียน
 - ภูมิอากาศแบบอบอุ่นชื้น
 - ภูมิอากาศแบบภาคพื้นสมุทรชายฝั่งตะวันตก
 - ภูมิอากาศแบบป่าไทกา
 - ภูมิอากาศแบบทุนดรา และภูเขาสูง
9. พืชพรรณธรรมชาติจำแนกได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง อธิบาย
10. พืชผลป่าไม้มีกี่ชนิด ยกตัวอย่างมา 6 ชนิด
11. พืชผลสะวันนา มีกี่ชนิด ยกตัวอย่างมา 5 ชนิด

12. พืชผลทุ่งหญ้าและพืชผลทะเลทรายแตกต่างกันอย่างไร ยกตัวอย่าง และอธิบายประกอบ
13. พืชพรรณธรรมชาติมีความสัมพันธ์กับลักษณะภูมิอากาศอย่างไร
14. ดินและภูมิอากาศมีความสัมพันธ์กันอย่างไรบ้าง อธิบาย
15. ดินชนิดใดบ้างที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก อธิบายพร้อมกับบอกบริเวณของดินชนิดนั้น ๆ ด้วย

ข. กิจกรรมเสนอแนะ

1. แบ่งกลุ่มให้นักเรียนทำแผนที่เพื่อแสดงสิ่งต่อไปนี้
 - ก. แผนที่ลักษณะภูมิอากาศที่ใช้อุณหภูมิเป็นหลัก
 - ข. แผนที่ลักษณะภูมิอากาศแบบเคิเปิน
 - ค. แผนที่แสดงพืชพรรณธรรมชาติของโลก
 - ง. แผนที่แสดงเขตดินชนิดต่าง ๆ ของโลก
 - จ. ทำสมุดภาพเกี่ยวกับลักษณะภูมิอากาศประเภทต่าง ๆ เช่น ภาพป่าดงดิบ ภาพทะเลทราย ภาพทุ่งหญ้า ฯลฯ
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปศึกษาค้นคว้าเรื่องหลักการจำแนกลักษณะภูมิอากาศของเคิเปิน ในหัวข้อต่อไปนี้
 - ภูมิอากาศร้อนชื้น (A)
 - ภูมิอากาศแห้งแล้ง (B)
 - ภูมิอากาศเขตอบอุ่น (C)
 - ภูมิอากาศเขตกึ่งหนาว (D)
 - ภูมิอากาศแบบขั้วโลก (E)

แล้วกำหนดเวลาล่วงหน้าให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกไปรายงานหน้าชั้นเรียน หรือออกไปร่วมอภิปรายที่ละกลุ่ม จบแล้วให้ทุกกลุ่มส่งรายงานด้วย

3. ร่วมกันจัดนิทรรศการเกี่ยวกับลักษณะภูมิอากาศ พืชพรรณธรรมชาติ และดินโดยพยายามเน้นในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศกับพืชพรรณธรรมชาติและดินด้วย
4. จัดทัศนศึกษานอกสถานที่ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศกับพืชพรรณและดิน โดยกำหนดหัวข้อปัญหาที่จะศึกษาล่วงหน้า