

ตอนที่ 2 ภูมิอากาศของโลก

บทที่ 8 การจำแนกประเภทภูมิอากาศ

ตั้งแต่ทราบมาแล้วว่าสภาพของอากาศ ณ เวลา และสถานที่ที่กำหนด คือ อากาศของสถานที่นั้น ๆ ซึ่งอากาศนั้นจะสามารถวัด และกล่าวได้โดยถูกต้อง แต่ภูมิอากาศไม่สามารถจะวัดและกล่าวได้โดยถูกต้องเช่นนั้น ภูมิอากาศเป็นเพียงเครื่องแสดงสภาพของอากาศเป็นส่วนรวมโดยสรุปเท่านั้น หากกำหนดสภาพและเวลาที่จะเกิดขึ้นโดยแน่นอนไม่ ในการบรรยายสภาพ ภูมิอากาศของท้องถิ่นใด ๆ ย่อมไม่สามารถจะชี้แจงรายการของความเปลี่ยนแปลงของอากาศได้ทุกกรณี นอกจากจะกล่าวคลุมโดยทั่ว ๆ ไป และในการกล่าวถึงสภาพของภูมิอากาศในบริเวณที่กว้างใหญ่แล้ว ก็ยังทวีความลำบากยิ่งขึ้น เพราะการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศเฉพาะพื้นที่ย่อย ๆ ในบริเวณนั้น มิได้เป็นไปโดยทำนองเดียวกันทั้งสิ้น

ในการพิจารณาความแตกต่างของภูมิอากาศเป็นส่วนใหญ่จะปรากฏว่า

1. ความแตกต่างของภูมิอากาศ เป็นไปตามตำแหน่งซึ่งแตกต่างกันของพื้นโลก โดยเฉพาะตำแหน่งที่มีละติจูดแตกต่างกัน และ
2. ในพื้นที่ที่ติดต่อกันเป็นบริเวณกว้างใหญ่ ย่อมมีตำบลซึ่งมีสภาพภูมิอากาศเหมือนกันอยู่หลายแห่ง แม้ในบางกรณีพื้นที่นั้นจะถูกแบ่งแยกโดยลักษณะภูมิประเทศก็ตาม

เพื่อความมุ่งหมายที่จะตรวจพิจารณาลักษณะภูมิอากาศที่สำคัญของโลก ทางที่สะดวกก็คือ แบ่งเขตพื้นที่บนพื้นโลกที่มีสภาพภูมิอากาศเหมือนกันออกเป็นพวก ๆ ในการที่พยายามจำแนกประเภทภูมิอากาศนี้ แม้จะมีประโยชน์อย่างแท้จริงก็ตาม แต่ก็ย่อมจะมีความยากลำบากเกี่ยวกับรายละเอียดเล็กน้อยของภูมิไร้อยู่ เพราะโดยความเป็นจริงแล้ว เขตภูมิอากาศของพื้นโลกมิได้เป็นแนวตายตัว ทั้งความแตกต่างกันของ

ภูมิอากาศในแต่ละเขตก็มีได้แสดงให้เห็นโดยเด่นชัด โดยธรรมชาติความเปลี่ยนแปลงของลักษณะภูมิอากาศนั้นจะค่อยเป็นค่อยไป จึงทำให้เขตภูมิอากาศมีการเชื่อมต่อกันขึ้น และเขตที่เชื่อมต่อกันนี้บางแห่งก็แคบ บางแห่งก็กว้าง แล้วแต่ลักษณะภูมิประเทศและสิ่งประกอบอื่น ๆ อีกหลายประการ นอกจากนี้เขตของภูมิอากาศมีได้ยู่คงที่ แต่มีการเคลื่อนไปมาไต่บ้างในแต่ละปี เช่น ในที่แห่งหนึ่งในปีนี้มีฝนตกเพียง 381 มิลลิเมตร (15 นิ้ว) ซึ่งจัดว่าอยู่ในเขตกึ่งแห้งแล้ง แต่ในปีต่อไปปริมาณฝนอาจเพิ่มขึ้นเป็น 737 มิลลิเมตร (29 นิ้ว) ควรจะต้องจัดอยู่ในเขตร้อนชื้นก็ได้ หรือในปีหนึ่งฤดูหนาวเพาะปลูกสั้น แต่ในปีต่อไปอาจมีฤดูหนาวเพาะปลูกยาวขึ้นอีก เป็นต้น

มูลฐานในการจำแนกประเภทภูมิอากาศ

เนื่องจากสภาพของภูมิอากาศมีความสัมพันธ์อยู่กับสภาพทางฟิสิกส์บนพื้นโลก ชีวิตของมนุษย์และพืชหลายประการด้วยกัน จึงทำให้การแบ่งชนิดของภูมิอากาศอาจกระทำได้หลายทาง โดยใช้ความสัมพันธ์ของพื้นฐานธรรมชาติเหล่านี้ เป็นข้อพิจารณาในการจำแนกประเภท หรือแบ่งชนิดของภูมิอากาศ

การจำแนกประเภทโดยสิ่งที่ควบคุมภูมิอากาศ (CLASSIFICATION BY CLIMATE CONTROLS)

การจำแนกประเภทโดยอาศัยสิ่งที่ควบคุมภูมิอากาศเป็นมูลฐานนั้น อาจจำแนกได้ดังต่อไปนี้

1. กำหนดเขตโดยละติจูด (LATITUDINAL ZONES)

วิธีนี้กำหนดขอบเขตของภูมิอากาศโดยใช้เส้นทรอปิก ออฟ แคนทริกอร์น เส้นทรอปิก ออฟ แคนเซอร์ เส้นอาร์กติกเซอร์เคิล และเส้นแอนตาร์กติกเซอร์เคิล ซึ่งเส้นทั้ง 4 นี้ กำหนดขึ้นได้จากทางดาราศาสตร์ โดยดิถีมุมสูงของดวงอาทิตย์เป็นหลัก จากผลการแบ่งเขตภูมิอากาศของโลกด้วยวิธีเก่าแก่นี้ เขตภูมิอากาศของโลกจะถูกกำหนดขึ้นได้เป็น เขตร้อน (TORRID ZONE) ซึ่งอยู่สองข้างของเส้น-

ศูนย์สูตร เขตอบอุ่น (TEMPERATE ZONE) ซึ่งอยู่ระหว่างเส้นทรอปิก ออฟ แคนเซอร์ และเส้นอาร์กติกเซอร์เคิลทางซีกโลกเหนือ และเขตอบอุ่นซึ่งอยู่ระหว่างเส้น ทรอปิก ออฟ แคนริคอร์กับเส้นแอนตาร์กติกเซอร์เคิลทางซีกโลกใต้ เขตหนาวจัด (FRIGID ZONE) ซึ่งอยู่ที่ขั้วโลกทั้งสอง คือ บริเวณตั้งแต่เส้นอาร์กติกเซอร์เคิลขึ้นไปจนถึงขั้วโลกเหนือ และจากเส้นแอนตาร์กติกเซอร์เคิลลงไปจนถึงขั้วโลกใต้ รวมทั้งหมดมี 5 เขตด้วยกัน แต่การแบ่งเขตภูมิอากาศด้วยวิธีนี้รู้สึกว่าไม่ค่อยมีความละเอียดเพียงพอ เพราะพื้นที่ซึ่งตกอยู่ในเขตที่จัดว่าร้อน มีไคลเมตอากาศร้อนทั้งหมด และพื้นที่ที่ตกอยู่ในเขตซึ่งจัดว่าเป็นเขตอบอุ่น มีไคลเมตทั้งหมด เช่นกัน

2. การจำแนกประเภทภูมิอากาศโดยพิจารณาถึงการกระจายของพื้นดินและพื้นน้ำ

โดยวิธีนี้ สามารถจัดพวกของภูมิอากาศออกได้เป็น ภูมิอากาศแบบในพื้นทวีป (CONTINENTAL CLIMATE) และภูมิอากาศแบบทะเลหรือชายฝั่งทะเล (MARINE OR COASTAL CLIMATE) จากการแบ่งโดยวิธีนี้สามารถทำให้เข้าใจสภาพภูมิอากาศของโลกได้ละเอียดขึ้น

3. การแบ่งโดยความสูงของพื้นผิวโลกจากระดับน้ำทะเล

ในพื้นที่ที่เป็นภูเขาและที่ราบสูง จะมีลักษณะภูมิอากาศของมันโดยเฉพาะซึ่งแตกต่างจากสภาพภูมิอากาศในสภาพพื้นที่ต่ำ (LOWLAND) อย่างชัดเจน แต่การแบ่งชนิดของภูมิอากาศโดยวิธีนี้ก็ยังไม่มีความละเอียดเพียงพอเช่นกัน เพราะสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ต่ำ ยังมีลักษณะแตกต่างกันออกไปอีกหลายชนิดด้วยกัน

4. การแบ่งโคยพิจารณาจากระบบลมประจำ

การแบ่งโคยวิธีนี้สามารถแยกออกได้เป็น เขตภูมิอากาศแถบ
ฉมสงบ (DOLDRUM) เขตภูมิอากาศแถบลมสินค้า (TRADE WIND) และ
เขตภูมิอากาศแถบลมประจำตะวันตก (PREVAILING WESTERLY)

ในแต่ละกรณีทีกล่าวมาแล้ว เป็นการแบ่งเขตภูมิอากาศอย่างกว้างๆ
ซึ่งภายในเขตภูมิอากาศแต่ละเขตนี้ ยังมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปอีกมาก ตัวอย่าง
เช่น ในพื้นที่ต่ำซึ่งอยู่ในทวีป บางแห่งอากาศร้อน แต่บางแห่งอากาศหนาว
บางแห่งชื้นแฉะ บางแห่งก็แห้งแล้ง ในเขตภูมิอากาศเย็นและแห้งแล้งบนพื้นทวีป
ก็ยังมี ความแตกต่างตามฤดูกาลอีก เช่น ปริมาณของฝน ความยาวนานของ
ฤดูกาลเพาะปลูก และองค์ประกอบของภูมิศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งความแตกต่างเหล่านี้
เป็นสาเหตุให้จำเป็นต้องแบ่งสภาพภูมิอากาศย่อยออกไปอีก

5. การจำแนกประเภทภูมิอากาศโดยอุณหภูมิ

นักภูมิศาสตร์สมัยแรก ๆ นิยมยึดถือเอาองค์ประกอบค่าอุณหภูมิ
ไว้เป็นหลักเกณฑ์ในการจำแนกเขตภูมิอากาศออกเป็น 3 เขต โดยพิจารณาจากความ
ตามเส้นอุณหภูมิเสมอภาค (ISOTHERM) จากแผนที่แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของ
ทั่วโลกดังนี้

1. เขตอากาศหนาว (FRIGID ZONE) คือเอาบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าเส้น
อุณหภูมิเสมอภาค 10° ซ (50° ฟ) * บริเวณดังกล่าวได้แก่บริเวณประมาณตั้งแต่ละติจูด
 65° เหนือ ไปจนถึงขั้วโลกเหนือ และบริเวณประมาณตั้งแต่ละติจูด 50° ใต้ ไปจนถึง
ขั้วโลกใต้ ไม่ปรากฏฤดูร้อนอย่างชัดเจนในบริเวณดังกล่าว

* เส้นอุณหภูมิเท่าที่ 10° ซ (50° ฟ) เป็นขอบเขตของอากาศหนาว
และเขตอากาศอบอุ่น ซึ่งเป็นขอบเขตเหนือสุดที่ต้นไม้หรือพืชที่ไร่เป็นอาหารซึ่งมีความ
ทนทานสามารถจะขึ้นได้ พืชเหล่านี้ต้องการอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 10° ซ (50° ฟ)

2. เขตอากาศอบอุ่น (TEMPERATE ZONE) ถือเอาบริเวณที่อยู่ระหว่างเส้นอุณหภูมิตั้งแต่อากาศ 10° ซ (50° ฟ) ถึง 18° ซ* (64.4° ฟ) บริเวณดังกล่าวโคกแก่ บริเวณประมาณตั้งแต่ละทีจุด 25° เหนือ ถึง 65° เหนือ และ 25° ใต้ ถึง 50° ใต้ บริเวณดังกล่าวจะมีฤดูร้อน และฤดูหนาวปรากฏเด่นชัดในรอบปี

3. เขตอากาศร้อน (TORRID ZONE) ถือเอาบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าเส้นอุณหภูมิตั้งแต่อากาศ 18° ซ (64.4° ฟ) ใต้แก่บริเวณโดยรอบเส้นศูนย์สูตรทั้งเหนือและใต้ ประมาณระหว่างละติจูด 25° เหนือและใต้ บริเวณดังกล่าวไม่ปรากฏฤดูหนาวชัดเจนในรอบปี

อย่างไรก็ตาม การแบ่งเขตภูมิอากาศของโลกโดยใช้อุณหภูมิของอากาศเป็นเกณฑ์ในการแบ่งอย่างเดียวยังไม่ละเอียดพอ เพราะจะไม่สามารถบอกได้ว่า ภูมิอากาศแถบนั้น ๆ จะชุ่มชื้น หรือแห้งแล้ง เป็นต้น

อย่างน้อยที่สุดหนึ่งเดือนสำหรับเจริญงอกงามและสุกแก่พอที่จะเก็บเกี่ยวได้ ดังนั้น ระดับความร้อนโดยเฉลี่ยประจำเดือน 10° ซ (50° ฟ) จึงเป็นค่านีของภูมิอากาศ และเดือนที่อุณหภูมิสูงสุดเท่ากับหรือสูงกว่า 10° ซ (50° ฟ) ถือว่าเป็นเขตอากาศอบอุ่น ถ้าเดือนที่อุณหภูมิสูงสุดต่ำกว่า 10° ซ (50° ฟ) ถือว่าเป็นเขตอากาศหนาว

* เส้นอุณหภูมิต่ำที่ 18° ซ (64.4° ฟ) เป็นขอบเขตของเขตอากาศอบอุ่น และเขตอากาศร้อน พืชเขตร้อนจะไม่สามารถเจริญต่อไปได้เมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนใดเดือนหนึ่งต่ำกว่า 18° ซ (64.4° ฟ) และน้ำค้างแข็งจะไม่เกิดขึ้นเมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยประจำเดือนสูงกว่า 18° ซ (64.4° ฟ) ดังนั้นจึงถือเอาระดับความร้อนโดยเฉลี่ยประจำเดือน 18° ซ (64.4° ฟ) เป็นค่านีของภูมิอากาศ ถ้าเดือนที่อุณหภูมิต่ำสุดเท่ากับหรือสูงกว่า 18° ซ (64.4° ฟ) ถือว่าเป็นเขตอากาศร้อน ถ้าเดือนที่อุณหภูมิต่ำสุดต่ำกว่า 18° ซ (64.4° ฟ) ถือว่าเป็นเขตอากาศอบอุ่น

6. การจำแนกประเภทภูมิอากาศโดยปริมาณน้ำฝน

ปริมาณฝนที่ตกลงมายังพื้นโลกเป็นพื้นฐานธรรมชาติสำคัญในการแบ่งเขตภูมิอากาศเช่นเดียวกับอุณหภูมิเหมือนกัน การแบ่งเขตภูมิอากาศโดยอาศัยปริมาณน้ำฝนนี้ ในขั้นต้นอาจแบ่งง่าย ๆ ได้เป็น 3 ประเภทด้วยกัน คือ แห้งแล้ง กึ่งแห้งแล้ง และชุ่มชื้น ซึ่งการแบ่งเช่นนี้จะตรงกับลักษณะของพืชพรรณธรรมชาติ ซึ่งมีอยู่ส่วนมากในเขตเหล่านี้ คือ ทะเลทราย ทุ่งหญ้า และป่า

โทมัส เอ แบลร์ (THOMAS A. BLAIR) ได้ยึดเอาองค์ประกอบค่าปริมาณน้ำฝนเป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของภูมิอากาศโดยจำแนกออกเป็น 5 ประเภท ตามตารางที่ 8.1 ดังนี้

ตารางที่ 8.1 ประเภทของภูมิอากาศโดยพิจารณาปริมาณน้ำฝนเป็นเกณฑ์

ประเภทภูมิอากาศ	ลักษณะฝน	ปริมาณน้ำฝนต่อปี	
		นิ้ว	เซนติเมตร
1. แห้งแล้ง (ARID)	น้อยมาก	0 - 10	0 - 25
2. กึ่งแห้งแล้ง (SEMIARID)	เบาบาง	10 - 20	25 - 50
3. กึ่งชุ่มชื้น (SUBHUMID)	ปานกลาง	20 - 40	50 - 100
4. ชุ่มชื้น (HUMID)	หนัก	40 - 80	100 - 200
5. ชุ่มชื้นมาก (VERY HUMID)	หนักมาก	มากกว่า 80	มากกว่า 200

การแบ่งเขตอากาศโดยใช้ปริมาณน้ำฝนเป็นเกณฑ์ นำมาใช้ประโยชน์ได้น้อย หรือไม่ละเอียดพอ เพราะว่าได้จัดเอาภูมิอากาศหนาวเย็น แดงอาร์กติก เข้าไว้ด้วยกับภูมิอากาศทะเลทรายในเขตร้อน กล่าวคือ อากาศหนาวเย็น แดงอาร์กติกกับเขตอากาศแบบทะเลทรายมีปริมาณน้ำฝนใกล้เคียงกัน จึงทำให้ดูแล้วไม่แตกต่างกัน แต่ที่แท้จริงแล้วอัตราการระเหยของน้ำฝนที่ตกลงมาในบริเวณทั้งสองแห่งแตกต่างกันมาก ในเขตอากาศที่เป็นทะเลทราย อัตราการระเหยของน้ำมีมากกว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา แต่ในเขตอากาศหนาว อัตราการระเหยของน้ำมีน้อยมาก จึงทำให้บริเวณนี้ไม่แห้งแล้งเหมือนในทะเลทราย ดังนั้น การแบ่งเขตอากาศจึงควรเอาอุณหภูมิเข้ามาเกี่ยวข้องกับด้วย เมื่อเอาปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิเข้ามาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งเขตภูมิอากาศของโลกแล้วจะสามารถแบ่งเขตภูมิอากาศย่อยลงไปอีกได้มากมาย ซึ่งในเขตภูมิอากาศแต่ละเขตจะมีรายละเอียดและสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน

7. การจำแนกประเภทภูมิอากาศโดยการกระจายของพืชพรรณธรรมชาติ

โดยเหตุที่ภูมิอากาศมีอิทธิพลสำคัญต่อการเกิดและการเจริญงอกงามของพืชพรรณธรรมชาติ ดังนั้น เราอาจถือการกระจายของพืชพรรณธรรมชาติเป็นพื้นฐานในการแบ่งเขตภูมิอากาศของโลกได้อีกวิธีหนึ่งเหมือนกัน การแบ่งเขตภูมิอากาศโดยใช้ชนิดของพืชพรรณธรรมชาติเป็นพื้นฐาน และนำเอาอุณหภูมิเฉลี่ยในรอบปีมาพิจารณาประกอบด้วยแล้ว อาจแบ่งเขตภูมิอากาศอย่างหยาบ ๆ ได้เป็น 6 เขตด้วยกันคือ (ตาราง 8.2)

ตารางที่ 8.2 ประเภทภูมิอากาศโดยพิจารณาการกระจาย
ของพืชพรรณธรรมชาติ

ประเภทภูมิอากาศ	อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี		ชนิดของพืชพรรณธรรมชาติ
	(พ)	(ธ)	
1. ร้อน	78° - 82°	26° - 28°	ป่าดิบ กล้วย
2. กึ่งเขตร้อน	68° - 78°	20° - 26°	มะเคือ
3. อมอุ่น	60° - 68°	16° - 20°	ป่าไม้ใบกว้างที่เขียวชอุ่มตลอดปี
4. ปานกลาง	48° - 60°	9° - 16°	ป่าไม้ผลัดใบ
5. พนาว	40° - 48°	4° - 9°	ป่าสน
6. หนาว	ต่ำกว่า 40°	ต่ำกว่า 4°	พุ่มไม้เตี้ย มอส ไลเคน

ตารางข้างบนนี้เป็นเครื่องแสดงให้เห็นความจริงว่า ชนิดของภูมิอากาศ
จำแนกออกได้ตามจำพวกของพืชพรรณธรรมชาติ แต่การที่จะยึดถือเอาความสัมพันธ์
ระหว่างภูมิอากาศ และชีวิตพืชมาเป็นมาตรฐานในการจำแนกประเภทภูมิอากาศนั้นเป็น
การยากที่จะทำให้สมบูรณ์ได้

อย่างไรก็ตาม การจำแนกประเภทของภูมิอากาศดังกล่าวข้างต้น เป็น
การจำแนกประเภทภูมิอากาศโดยถือเกณฑ์แต่เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง การถือเกณฑ์
อย่างเดียวอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียวเท่านั้นจะได้ประเภทภูมิอากาศที่ไม่สมบูรณ์ ดังนั้น
การจะจำแนกประเภทภูมิอากาศให้ถูกต้องที่สุด ควรจะคำนึงถึงองค์ประกอบหลาย ๆ
อย่างประกอบกัน ท่อมาจึงมีผู้พยายามที่จะใช้เกณฑ์องค์ประกอบอากาศหลาย ๆ อย่าง
ร่วมกัน เช่น กองทัพอากาศของสหรัฐได้จัดระบบการจำแนกประเภทภูมิอากาศของ
พื้นที่ทั่วโลกเหนือ โดยถืออุณหภูมิและปริมาณหยาดน้ำฟ้าเฉลี่ยรายเดือนเป็นหลัก โดย

มีข้อตกลงว่าในบริเวณที่มีอุณหภูมิคงที่ หรือเหมือน ๆ กัน ถ้าปริมาณหยาดน้ำฟ้าแตกต่างกันจะทำให้ลักษณะอากาศแตกต่างกันไปตามหยาดน้ำฟ้า กล่าวคือ

ถ้าปริมาณหยาดน้ำฟ้าน้อยมาก - อากาศแห้งแล้ง (DRY)

ถ้าปริมาณหยาดน้ำฟ้าปานกลาง - อากาศชื้น (HUMID)

ถ้าปริมาณหยาดน้ำฟ้ามาก - อากาศชื้นมาก (WET)

แต่ในบริเวณที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน ปริมาณหยาดน้ำฟ้าที่จะบ่งบอกว่าเป็นอากาศแห้ง, ชื้น หรือชื้นมาก ยังแตกต่างกันไปอีก ดังนั้น อุณหภูมิใด ๆ การจะตัดสินใจว่าอากาศมีลักษณะอย่างไร ให้พิจารณาจากตารางที่ 8.3 และรูป

ตารางที่ 8.3 ประเภทภูมิอากาศโดยถืออุณหภูมิ และปริมาณหยาดน้ำฟ้า

ประเภท ภูมิอากาศ	อุณหภูมิ		ปริมาณหยาดน้ำฟ้าที่บอกลักษณะอากาศ		
	°ซ	°ฟ	แห้ง	ชื้น	ชื้นมาก
			ม.ม. (นิ้ว)	ม.ม. (นิ้ว)	ม.ม. (นิ้ว)
ร้อน	30	86	100 (4)	100-305 (4 - 12)	305(12)
อบอุ่น	20 - 30	68 - 86	75 (3)	75 - 305 (3 - 12)	305(12)
ค่อนข้างอบอุ่น	10 - 20	50 - 68	50 (2)	50 - 200 (2 - 8)	200(8)
ค่อนข้างเย็น	0 - 10	32 - 50	25 (1)	25 - 127 (1-5)	127(5)
เย็น	-10 - 0	14 - 32	25 (1)	25 - 75 (1-3)	75 (3)



รูป 8.1 เขตภูมิอากาศของทวีปอเมริกาเหนือในเดือน มิถุนายน แบ่งโดยอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนเป็นเกณฑ์ ระบบการจำแนกประเภทภูมิอากาศของเคิพเพน

การจำแนกประเภทภูมิอากาศของโลกตามแบบของเคิพเพน (KOPPEN) นี้ได้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากกว่า 50 ปีแล้ว คร. วลาดีเมียร์ เคิพเพน (DR. WLADIMIR KOPPEN ค.ศ. 846 - 940) แห่งมหาวิทยาลัยกราซ (GRAZ) ในประเทศออสเตรีย ได้คิดระบบจำแนกประเภทภูมิอากาศขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1918 ปรากฏว่า เป็นที่นิยมของนักภูมิศาสตร์อย่างกว้างขวางในระยะเวลาต่อมา

เคิปเปิน เป็นบุคคลแรกที่ได้นำเอาระบบตัวเลขมาใช้ในการพิจารณาประกอบกรจำแนกประเภทภูมิอากาศของโลก องค์ประกอบสำคัญที่เคิปเปินนำมาพิจารณาเป็นเกณฑ์ สำหรับการจำแนกประเภทภูมิอากาศคือ อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน โดยใช้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิประจำเดือน และประจำปี ว่ามีความสัมพันธ์กับฝนรวมทั้งปี และช่วงเวลาที่มีฝนสูงสุดอย่างไรบ้าง ต่อมาภายหลังได้นำเอาพีชพรรณธรรมชาติ การระเหยของน้ำจากดินและพืชมาประกอบกรพิจารณาด้วย

การจำแนกประเภทภูมิอากาศของเคิปเปิน จะใช้อักษรตัวใหญ่เป็นสัญลักษณ์แสดงประเภทภูมิอากาศ และใช้ตัวอักษรอื่น ๆ แสดงอุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน เป็นการจำแนกประเภทภูมิอากาศที่สะดวกในการนำไปศึกษาเขตภูมิอากาศในภูมิภาคต่าง ๆ

เคิปเปิน ได้จัดจำแนกประเภทภูมิอากาศของโลกออกเป็น 5 ประเภทใหญ่ ๆ โดยใช้อักษรตัวใหญ่เป็นสัญลักษณ์ ดังนี้คือ

- A = ภูมิอากาศฝนชุกเขตร้อน (TROPICAL RAINY CLIMATES)
- B = ภูมิอากาศแห้งแล้ง (DRY CLIMATES)
- C = ภูมิอากาศชื้นเขตอบอุ่น (HUMID MESOTHERMAL CLIMATES)
- D = ภูมิอากาศชื้นเขตหนาว (HUMID MICROTHEMAL CLIMATES)
- E = ภูมิอากาศแบบขั้วโลก (POLAR CLIMATES)

เพื่อที่จะแสดงประเภทย่อย ๆ ของภูมิอากาศ เคิปเปินใช้อักษรตัวอื่น ๆ ประกอบ เคิปเปินใช้อักษรตัวที่ 2 แสดงปริมาณน้ำฝน ทั้งนี้ยกเว้นภูมิอากาศแห้งแล้ง ส่วนอักษรตัวที่ 3 จะแสดงอุณหภูมิ ตารางที่ 8.4 แสดงประเภทภูมิอากาศตามปรจำแนกของเคิปเปิน ส่วนตารางที่ 8.5 แสดงหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาประเภทภูมิอากาศตามระบบของเคิปเปิน เป็นที่น่าสังเกตว่าภูมิอากาศ 4 ประเภทคือ A C D E ถือเป็นเขตอุณหภูมิเฉลี่ยเป็นหลัก ส่วนภูมิอากาศประเภท B ถือเป็นอัตราส่วนระหว่างการระเหยกับปริมาณหยาดน้ำฟ้าที่ได้รับเป็นหลัก

ตารางที่ 8.4 ประเภทภูมิอากาศตามระบบของเคิป์เพน

Af	ภูมิอากาศป่าฝนเมืองร้อน	: ร้อน ฝนตกตลอดทั้งปี
Am	ภูมิอากาศร้อนชื้นแบบมรสุม	: ร้อน ฤดูฝนมีฝนมรสุมตกหนักมาก
Aw	ภูมิอากาศร้อนชื้นแบบสะวันนา	: ร้อน ฤดูหนาวอากาศแห้งแล้ง
BSh	ภูมิอากาศทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทราย - เขตร้อน	: กึ่งแห้งแล้ง, ร้อน
BSk	ภูมิอากาศทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทราย - เขตอบอุ่น	: กึ่งแห้งแล้ง, เย็นหรือหนาว
BWh	ภูมิอากาศทะเลทรายเขตร้อน	: แห้งแล้ง, ร้อน
BWk	ภูมิอากาศทะเลทรายเขตอบอุ่น	: แห้งแล้ง, เย็นหรือหนาว
Cfa	ภูมิอากาศชื้นกึ่งเมืองร้อน	: ฤดูหนาว - ไม่นานวจัด, ฤดูร้อน ร้อนยาวนาน, มีฝนตกตลอดทั้งปี
Cfb	ภูมิอากาศแบบทะเล	: ฤดูหนาว - ไม่นานวจัด, ฤดูร้อน อุ่น มีฝนตกตลอดทั้งปี
Cfc	ภูมิอากาศแบบทะเล	: ฤดูหนาว - ไม่นานวจัด, ฤดูร้อน เย็นและสั้น, มีฝนตกตลอดปี
Csa	ภูมิอากาศเมดิเตอร์เรเนียนตอนในทวีป:	ฤดูหนาว - ไม่นานวจัด, ฤดูร้อน ร้อน, ฤดูร้อน - แห้งแล้ง
Csb	ภูมิอากาศเมดิเตอร์เรเนียน บริเวณชายฝั่งทะเล	: ฤดูหนาว - ไม่นานวจัด, ฤดูร้อน อุ่นและสั้น, ฤดูร้อนแห้งแล้ง
Cwa	ภูมิอากาศมรสุมกึ่งเมืองร้อน	: ฤดูหนาว - ไม่นานวจัด, ฤดูร้อน ร้อน ฤดูหนาว - แห้งแล้ง
Cwb	ภูมิอากาศที่สูงในเขตร้อน	: ฤดูหนาว - ไม่นานวจัด, ฤดูร้อน อุ่นและสั้น ฤดูหนาว - แห้งแล้ง

ตารางที่ 8.4 ประเภทภูมิอากาศตามระบบของเคิป์เพิน (คต)

Dfa	ภูมิอากาศชื้นภาคพื้นทวีป	: ฤดูหนาว - หนาวจัด, ฤดูร้อน ร้อนและยาวนาน, หิมะชั้นตื้น
Dfb	ภูมิอากาศชื้นภาคพื้นทวีป	: ฤดูหนาว - หนาวจัด, ฤดูร้อน ร้อนและสั้น หิมะชั้นตื้น
Dfc	ภูมิอากาศกึ่งอาร์กติก	: ฤดูหนาว - หนาวจัด, ฤดูร้อน เย็น และสั้น หิมะชั้นตื้น
Dfd	ภูมิอากาศกึ่งอาร์กติก	: ฤดูหนาว - หนาวจัดมาก, ฤดูร้อนสั้น, หิมะชั้นตื้น
Dwa	ภูมิอากาศชื้นภาคพื้นทวีป	: ฤดูหนาว - หนาวจัด, ฤดูร้อน ร้อนและยาวนาน, ฤดูหนาว แห้งแล้ง
Dwb	ภูมิอากาศชื้นภาคพื้นทวีป	: ฤดูหนาว - หนาวจัด, ฤดูร้อน - ร้อน ฤดูหนาว - แห้งแล้ง
Dwc	ภูมิอากาศกึ่งอาร์กติก	: ฤดูหนาว - หนาวจัด, ฤดูร้อนเย็น และสั้น ฤดูหนาวแห้งแล้ง
Dwd	ภูมิอากาศกึ่งอาร์กติก	: ฤดูหนาว - หนาวจัดมาก, ฤดูร้อน เย็นและสั้น, ฤดูหนาว- แห้งแล้ง
ET	ภูมิอากาศแบบทุนดรา	: ฤดูร้อนสั้นมาก
EF	ภูมิอากาศที่มีหิมะและน้ำแข็งปกคลุมตลอดทั้งปี	
H	ภูมิอากาศแบบภูเขาสูง	

ตารางที่ 8.5 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาจำแนกประเภทภูมิอากาศตามระบบเคิป์เพน

A =	อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่หนาวที่สุด	> 18° ซ (64.4° ฟ)
C =	อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่หนาวที่สุด	< 18° ซ (64.4° ฟ) แต่
		> -3° ซ (26.6° ฟ)
D =	อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่หนาวที่สุด	< -3° ซ (26.6° ฟ)
E =	อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่ร้อนที่สุด	< 10° ซ (50° ฟ)

1. ฝนส่วนใหญ่ตกในฤดูร้อน = 70 % ของฝนรวมประจำปีตกในฤดูร้อน (เมษายน - กันยายน ในซีกโลกเหนือ)
2. ฝนส่วนใหญ่ตกในฤดูหนาว = 70 % ของฝนรวมประจำปี ตกในฤดูหนาว (ตุลาคม - มีนาคม ในซีกโลกเหนือ)
3. ไม่ใช่ทั้งข้อ 1 และข้อ 2

ถ้า R = ฝนจริง (ฝนรวมประจำปีเป็นเซนติเมตร)

t = อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี (° ซ)

ถ้าจัดอยู่ในข้อ 1 (ฝนส่วนใหญ่ตกในฤดูร้อน) และถ้า

$$R > 2(t+14) \quad = \text{A CD}$$

$$R < 2(t+14) \quad \text{แต่} > (t + 14) \quad = \text{BS}$$

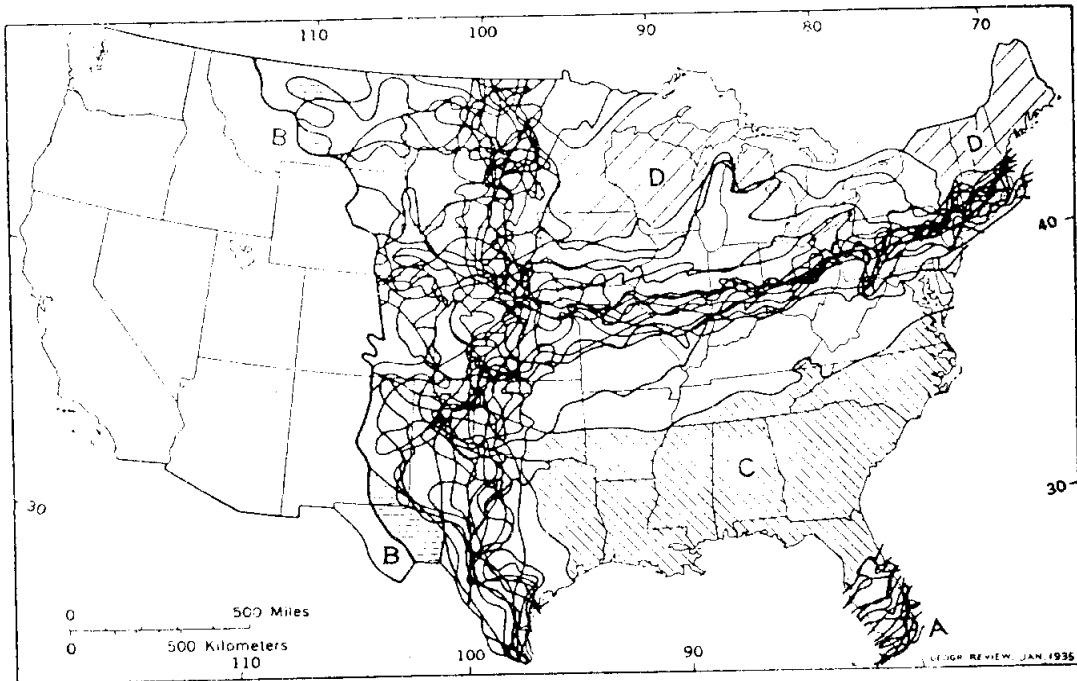
$$R < (t + 14) \quad = \text{BW}$$

ตารางที่ 8.5 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาจำแนกประเภทภูมิอากาศตามระบบเคิป์เพิน (ต่อ)

		<p>ถ้าจก็อยู่ในข้อ 2 (ฝนส่วนใหญ่ตกในฤดูหนาว) และถ้า</p> <p>$R > 2t$ = A, C, D</p> <p>$R < 2t$ แต่ $t > t$ = BS</p> <p>$R < t$ = BW</p>
		<p>ถ้าจก็อยู่ในข้อ 3 และถ้า</p> <p>$R > 2(t + 7)$ = A, C, D</p> <p>$R < 2(t + 7)$ แต่ $t > (t + 7)$ = ES</p> <p>$R < (t + 7)$ = BW</p>
A	f	ฝนตกตลอดทั้งปี แต่ละเดือนไม่ต่ำกว่า 6 เซนติเมตร (60 มิลลิเมตร หรือ 2.4 นิ้ว)
	m	ฝนในเดือนแห้งแล้งที่สุดต่ำกว่า 6 เซนติเมตร และ
	w	$R > 100 + 25$ เท่า ของปริมาณฝนที่ตกในเดือนที่แห้งแล้งที่สุด
		ฝนในเดือนที่แห้งแล้งที่สุดต่ำกว่า 6 เซนติเมตร และ
		$R < 100 + 25$ เท่าของฝนที่ตกในเดือนที่แห้งแล้งที่สุด
B	h	$t > 18^{\circ}$ ซ
	k	$t < 18^{\circ}$ ซ
C	s	แห้งแล้งในฤดูร้อน เดือนที่แห้งแล้งที่สุดของฤดูร้อนมีฝน
	w	$< \frac{1}{3}$ ของเดือนที่ไ้รับฝนมากที่สุดในฤดูหนาว และ < 4 เซนติเมตร
		แห้งแล้งในฤดูหนาว เดือนที่แห้งแล้งที่สุดของฤดูหนาวมีฝน $< \frac{1}{10}$
		ของเดือนที่ไ้รับฝนมากที่สุดในฤดูร้อน

ตารางที่ 8.5 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาจำแนกประเภทภูมิอากาศตามระบบเคิป์เพิน (ต่อ)

C	E	อุณหภูมิ ปริมาณฝนที่ตกไม่จกอยู่ใน s และ w
		a ฤดูร้อน ร้อน : อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่ร้อนที่สุด $> 22^{\circ}$ C (71.6^{\circ} F)
		b ฤดูร้อนอบอุ่น : อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่ร้อนที่สุด $< 22^{\circ}$ C อุณหภูมิเฉลี่ยตั้งแต่ 4 เดือนขึ้นไป $> 10^{\circ}$ C (50^{\circ} F)
D	s	c ฤดูร้อนค่อนข้างเย็น : อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่ร้อนที่สุด $< 22^{\circ}$ C อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วง 1 - 3 เดือน $> 10^{\circ}$ C
		f เหมือนภูมิอากาศประเภท c
		w เหมือนภูมิอากาศประเภท c
E	T	f เหมือนภูมิอากาศประเภท c
		a เหมือนภูมิอากาศประเภท c
		b เหมือนภูมิอากาศประเภท c
		c เหมือนภูมิอากาศประเภท c
E	F	d ฤดูหนาว หนาวจัด : อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่หนาวที่สุด $< -38^{\circ}$ C (-36.4^{\circ} F)
		อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่ร้อนที่สุด $> 0^{\circ}$ C (32^{\circ} F)
H	F	อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่ร้อนที่สุด $< 0^{\circ}$ C (32^{\circ} F)
		อุณหภูมิเหมือนภูมิอากาศประเภท E แต่ขึ้นอยู่กับระดับความสูง (โดยปกติ เหนือ 1,500 เมตร)



รูป 8.2 เขตภูมิอากาศในบริเวณตอนกลางและตะวันออกของสหรัฐอเมริกา
ตามระบบการจำแนกประเภทภูมิอากาศของเคิปเปิน

หลังจากที่เคิปเปินถึงแก่กรรมแล้ว มีนักภูมิอากาศวิทยาและนักภูมิศาสตร์
หลายคนได้ทำการคิดแปลงแก้ไขระบบการจำแนกประเภทภูมิอากาศของเขา คนที่มี
ชื่อเสียงที่สุดคือ เกล็นน์ ที ทริวาร์ธา (GLENN T. TREWARTHA) นักภูมิศาสตร์
ชาวอเมริกัน เขาใช้หลักการจำแนกประเภทภูมิอากาศของเคิปเปินแต่นำมาดัดแปลง
ทำให้ดูเข้าใจง่ายขึ้น

การวิเคราะห์อากาศเพื่อการจำแนกภูมิอากาศตามระบบของเคิปเปิน

การจะตัดสินใจว่าลักษณะอากาศบริเวณไหน จัดเป็นภูมิอากาศประเภทใดตามหลักการของเคิปเปิน เราใช้การวิเคราะห์ข้อมูลตัวเลขของค่าประกอบค้ำอุณหภูมิและปริมาณหยาดน้ำฟ้าจากสถานีต่าง ๆ ที่จับบันทึกไว้ การจะกำหนดให้เข้ากับตัวอักษรตัวใดให้ถือเกณฑ์จำแนกต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ภูมิอากาศประเภท A มีหลักเกณฑ์การจำแนกดังต่อไปนี้คือ

1.1 ภูมิอากาศประเภท A จะไม่มีเดือนใดมีอุณหภูมิต่ำกว่า 18°C (64.4°F)

1.2 วิเคราะห์หอกษรตัวที่ 2 ของภูมิอากาศประเภท A

f = ไม่มีเดือนใดได้รับฝนน้อยกว่า 6 เซนติเมตร (60 มิลลิเมตร หรือ 2.4 นิ้ว)

m และ w = อย่างน้อยมี 1 เดือน ที่ได้รับฝนน้อยกว่า 6 เซนติเมตร (60 มิลลิเมตร หรือ 2.4 นิ้ว) แต่

m = $R > 100 + 25$ เท่าของปริมาณฝนที่ตกในเดือนที่แล้งที่สุด

w = $R < 100 + 25$ เท่าของปริมาณฝนที่ตกในเดือนที่แล้งที่สุด

เมื่อ R = ฝนรวมประจำปี (เป็นเซนติเมตร)

หรือ อาจจะใช้จำแนกภูมิอากาศประเภท A_m และ A_w ออกจากกันโดยใช้สูตร

$$a = 100 - \frac{R}{25} \text{-----สูตร 8.7}$$

เมื่อ a = เกณฑ์แบ่งระหว่างภูมิภาคประเภท A_m และ A_w
 R = ฝนรวมประจำปีเป็นมิลลิเมตร

หรือใช้สูตร

$$a = 10 - \frac{R}{25} \text{ ----- สูตร 8.2}$$

เมื่อ R = ฝนรวมประจำปีเป็นเซนติเมตร

หรือใช้สูตร

$$a = 3.94 - \frac{R}{25} \text{ ----- สูตร 8.3}$$

เมื่อ R ฝนรวมประจำปีเป็นนิ้ว

เมื่อคำนวณค่า a ได้แล้ว ให้วิเคราะห์ดังนี้

- A_m = ปริมาณฝนเดือนที่แล้งที่สุด มากกว่า ค่า a
 A_w = ปริมาณฝนเดือนที่แล้งที่สุด น้อยกว่า ค่า a

2. การวิเคราะห์ภูมิภาคประเภท B

ภูมิภาคประเภท B มีลักษณะพิเศษคือ ด้อยเกณฑ์การระเหยมากกว่าปริมาณหยาดน้ำฟ้าที่ได้รับ ซึ่งเป็นเกณฑ์สำคัญที่ทำให้ภูมิภาคประเภทนี้ได้ชื่อว่าเป็นภูมิภาคที่แห้งแล้ง แต่การจำแนกภูมิภาคตามระบบของเคิปเปินใช้ตัวเลขสถิติอุณหภูมิและปริมาณหยาดน้ำฟ้าเป็นหลัก จึงถือว่าอุณหภูมิเป็นสภาวะของการระเหย (POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION) แต่การที่อุณหภูมิมากหรือน้อยไม่ได้บอกปริมาณของการระเหย เพราะปัจจัยสำคัญขึ้นอยู่กับฤดูกาล และความสัมพันธ์ระหว่างการแจกแจงการกระจายของปริมาณหยาดน้ำฟ้ากับอุณหภูมิ ดังนั้น การที่จะกำหนดว่าเขตใดเป็นเขตแห้งแล้ง (B) ให้ด้อยเกณฑ์จำแนกดังต่อไปนี้

2.1 ให้พิจารณาการกระจายของปริมาณหยาดน้ำฟ้า เป็น 3 ลักษณะคือ

1. ฝนส่วนใหญ่ตกในฤดูหนาว (WINTER RAIN) หมายความว่า 70 % ของฝนรวมประจำปีตกในฤดูหนาว และอย่างน้อยเดือนที่ฝนตกมากที่สุดในฤดูหนาวมีฝนมากเป็น 3 เท่าของเดือนที่แห้งที่สุดของฤดูร้อน

2. ฝนส่วนใหญ่ตกในฤดูร้อน (SUMMER RAIN) หมายความว่า 70 % ของฝนรวมประจำปีตกในฤดูร้อน และอย่างน้อยที่สุดเดือนที่ฝนตกมากที่สุดใฤดูร้อนมีฝนมากเป็น 10 เท่าของเดือนที่แห้งที่สุดของฤดูหนาว

3. ฝนกระจายสม่ำเสมอ (EVEN DISTRIBUTION) จะไม่ใช่ทั้งข้อ 1 และข้อ 2 ในกรณีดังกล่าวนี้ในซีกโลกเหนือ ฤดูร้อน เมษายน - กันยายน ฤดูหนาว ตุลาคม - มีนาคม ในซีกโลกใต้ ฤดูร้อน ตุลาคม - มีนาคม ฤดูหนาว เมษายน - กันยายน

จากลักษณะการกระจายของปริมาณหยาดน้ำฟ้าทั้ง 3 ลักษณะข้างต้นให้นำมาพิจารณาว่าจะจัดเข้าอยู่ในเขตชื้นหรือเขตแห้งแล้ง (B) โดยใช้สูตรต่อไปนี้

ฝนมากในฤดูร้อน ให้ใช้สูตร $x = 20(t+14)$ ----- สูตร 8.4

ฝนมากในฤดูหนาว ให้ใช้สูตร $x = 20t$ - - - - - สูตร 8.5

ฝนกระจาย ให้ใช้สูตร $x = 20(t+7)$ ----- สูตร 8.6

เมื่อ x = ปริมาณฝนที่น้อยที่สุดสำหรับเขตนั้น เป็นมิลลิเมตร

t = อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีเป็นองศาเซลเซียส

หรือ

$$\text{ฝนมากในฤดูร้อน ให้ใช้สูตร } r = 2(t+14) \text{ ----- สูตร 8.7}$$

$$\text{ฝนมากในฤดูหนาว ให้ใช้สูตร } r = 2t \text{ ----- สูตร 8.8}$$

$$\text{ฝนกระจาย ให้ใช้สูตร } r = 2(t+7) \text{ ----- สูตร 8.9}$$

เมื่อ $r =$ ปริมาณฝนน้อยที่สุดสำหรับเขตรัฐ เป็นเซนติเมตร $t =$ อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี เป็นองศาเซลเซียส

หรือ

$$\text{ฝนมากในฤดูร้อน ให้ใช้สูตร } r = 0.44t - 3 \text{ ----- สูตร 8.10}$$

$$\text{ฝนมากในฤดูหนาว ให้ใช้สูตร } r = 0.44t - 14 \text{ ----- สูตร 8.11}$$

$$\text{ฝนกระจาย ให้ใช้สูตร } r = 0.44t - 8.5 \text{ ----- สูตร 8.12}$$

เมื่อ $r =$ ปริมาณฝนน้อยที่สุดสำหรับเขตรัฐ เป็นนิ้ว $t =$ อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีเป็นองศาฟาเรนไฮต์

การจะตัดสินใจว่าเป็นภูมิอากาศประเภท B หรือไม่ให้พิจารณา ดังนี้

- ถ้าปริมาณฝนจริง (ฝนรวมประจำปี) ของสถานที่มีค่ามากกว่าค่าของ r ที่คำนวณได้ จัดว่าเป็นภูมิอากาศชื้น (A, C, D)
- ถ้าปริมาณฝนจริง (ฝนรวมประจำปี) ของสถานที่มีค่าน้อยกว่าค่าของ r ที่คำนวณได้ จัดเป็นภูมิอากาศประเภท B

2.2. วิเคราะห์อักษรตัวที่ 2 ของภูมิภาคประเภท B

อักษรตัวที่ 2 ของภูมิภาคประเภท B มีไว้อยู่ 2 ตัว

คือ S และ W

S = STEPPE หรือ SEMIARID

W = DESERT หรือ ARID (W WASTE เป็นภาษาเยอรมัน แปลว่า DESERT)

2.2.1 การพิจารณาว่าจะเป็นภูมิภาคประเภท BS หรือ BW

ให้พิจารณา ดังนี้

BS = ฝนจริง (รวมประจำปี) ของสถานี มีค่ามากกว่า $\frac{R}{2}$
 BW = ฝนจริง (รวมประจำปี) ของสถานี มีค่าน้อยกว่า $\frac{R}{2}$
 เมื่อ R คือค่าที่คำนวณได้จากสูตร 8.4 ถึง สูตร 8.12
 หรือ

2.2.2. อาจจะทำแผนภูมิอากาศประเภท BS และ BW

ออกจากดินได้โดยพิจารณา ดังนี้

เมื่อ R = ปริมาณฝนจริง (รวมประจำปีเป็นเซนติเมตร)

T = อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี เป็นองศาเซลเซียส

ฝนมากฤดูร้อน BS = $R < 2(T + 14)$ แต่ $> (T + 14)$

BW = $R < (T + 14)$

ฝนมากฤดูหนาว BS = $R < 2T$ แต่ $> T$

BW = $R < T$

ฝนกระจาย BS = $R < 2(T + 7)$ แต่ $(T + 7)$

BW = $R < (T + 7)$

2.3 วิเคราะห์อักษรตัวที่ 3 ของภูมิภาคประเภท B

อักษรตัวที่ 3 ของภูมิภาคประเภท B มีไวยากรณ์ 2 ตัว
เช่นกันคือ h และ k

h = เขตวอน

k = เขตอบจูน

การจะพิจารณาว่าเป็นภูมิภาคประเภท BSh, BSk, Bwh
หรือ Bwk นั้นให้พิจารณาดังนี้

h = อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี มากกว่า 18° C

k = อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี น้อยกว่า 18° C

3. การวิเคราะห์ภูมิภาคประเภท C

3.1 ภูมิภาคประเภท C จะมีอุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่
หนาวที่สุดต่ำกว่า 18° C แต่มากกว่า -3° C และอุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่
ร้อนที่สุดมากกว่า 10° C

3.2 วิเคราะห์อักษรตัวที่ 2 ของภูมิภาคประเภท C
อักษรตัวที่ 2 มีไวยากรณ์ 3 ตัวคือ s w f โดย
มีความหมาย ดังนี้

s = แห่งแล้งในฤดูร้อน เดือนที่แห้งแล้งที่สุดของฤดูร้อนมี
ฝนน้อยกว่า $\frac{1}{3}$ ของเดือนที่ได้รับฝนมากที่สุดในฤดูหนาว
และน้อยกว่า 4 เซนติเมตร

w = แห่งแล้งในฤดูหนาว เดือนที่แห้งแล้งที่สุดของฤดูหนาว
มีฝนน้อยกว่า $\frac{1}{10}$ ของเดือนที่ได้รับฝนมากที่สุดในฤดูร้อน

f = ฝนมีทุกเดือน

3.3 วิเคราะห์อักษรตัวที่ 3 ของภูมิภาคอากาศประเภท c

อักษรตัวที่ 3 มีใ้ช้อยู่ 3 ตัวคือ a , b ,c โดยมีความหมายดังนี้

- a ฤดูร้อน ร้อน อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่ร้อนที่สุดมากกว่า 22° ซ
- b ฤดูร้อน อบอุ่น อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่ร้อนที่สุดน้อยกว่า 22° ซ และอย่างน้อยที่สุด 4 เดือนที่อุณหภูมิมากกว่า 10° ซ
- c ฤดูร้อน สั้น อากาศเย็น อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่ร้อนที่สุดต่ำกว่า 22° ซ

4. การวิเคราะห์ภูมิภาคอากาศประเภท d

4.1 ภูมิภาคอากาศประเภท d มีอุณหภูมิของเดือนที่หนาวที่สุดต่ำกว่า - 3° ซ และอุณหภูมิของเดือนที่ร้อนที่สุดมากกว่า 10° ซ

4.2 วิเคราะห์อักษรตัวที่ 2 ของภูมิภาคอากาศประเภท d
อักษรตัวที่ 2 มีใ้ช้อยู่ 3 ตัวคือ s w f

- s = มีความหมายเหมือนภูมิภาคอากาศประเภท c
- w = มีความหมายเหมือนภูมิภาคอากาศประเภท c
- f = มีความหมายเหมือนภูมิภาคอากาศประเภท c

4.3 วิเคราะห์อักษรตัวที่ 3 ของภูมิภาคอากาศประเภท d

อักษรตัวที่ 3 มีใ้ช้อยู่ 3 ตัวคือ a b c และ d

- a มีความหมายเหมือนภูมิภาคประเภท C
- b มีความหมายเหมือนภูมิภาคประเภท C
- c มีความหมายเหมือนภูมิภาคประเภท C
- d จุดหนาว ทนารจัก จุดเหนือของเคียนที่หนาวที่สุดต่ำกว่า -38° ซ

5. การวิเคราะห์ภูมิภาคประเภท E

ภูมิภาคทั้ง 4 ประเภทข้างต้น คือเขตจุดเหนือ และปริมาณหยาดน้ำฟ้าเป็นหลัก แต่ภูมิภาคประเภท E คือเขตจุดเหนือเพียงอย่างเดียวเท่านั้น เขตจำแนกมีดังนี้

5.1 ภูมิภาคประเภท E มีจุดเหนือของเคียนที่ร้อนที่สุดต่ำกว่า 10° ซ

5.2 วิเคราะห์อักษรตัวที่ 2 ของภูมิภาคประเภท E

อักษรตัวที่ 2 ของภูมิภาคประเภท E มีไข้อยู่ 2 ตัวคือ

T และ F

T = จุดเหนือของเคียนที่ร้อนที่สุดมากกว่า 0° ซ แต่ไม่เกิน 10° ซ

F = จุดเหนือของเคียนที่ร้อนที่สุดน้อยกว่า 0° ซ

6. การวิเคราะห์ภูมิภาคประเภท H

เป็นลักษณะอากาศที่พิเศษออกไปจาก 5 ประเภท ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น กล่าวคือ ลักษณะจุดหมึกลายแบบ E แต่อากาศในที่สูงส่วนใหญ่เกินกว่า 1,500 เมตรขึ้นไป

การจำแนกประเภทภูมิอากาศของทอร์นเวท

ซี วอร์เรน ทอร์นเวท (C. WARREN THORNTHWAITE, ค.ศ. 1899 - 1933) นักภูมิอากาศวิทยาชาวอเมริกันได้เสนอการแบ่งประเภทภูมิอากาศเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1931 ซึ่งเขาพิมพ์เป็นแผนที่ภูมิอากาศของทวีปอเมริกา ต่อมาในปี ค.ศ. 1933 เขาพิมพ์เพิ่มเติมขึ้นเป็นภูมิอากาศของโลก

ในระยะแรก ทอร์นเวท ได้ยึดหลักการจำแนกภูมิอากาศโดยถือปัจจัยที่เป็นเลขคณิตสำคัญ 2 ประการคือ

1. PRECIPITATION EFFECTIVENESS
2. TEMPERATURE EFFICIENCY

ซึ่งจากหลักการดังกล่าวนี้เขาได้จำแนกประเภทภูมิอากาศของโลกออกเป็น 32 ประเภท

ต่อมาในระยะหลังเขาได้เสนอวิธีการจำแนกประเภทภูมิอากาศใหม่โดยถือปัจจัยการระเหยของน้ำจากดิน (EVAPORATION) และการคายน้ำจากพืช (TRANSPIRATION) ทั้งนี้เขาพิจารณาเห็นว่าปริมาณน้ำที่ระเหยจากดินและพืชนั้นมีส่วนสัมพันธ์อยู่กับปริมาณของหยาดน้ำฟ้าที่ตกลงมา และพืชพรรณธรรมชาติที่งอกงามอยู่ใต้นั้นก็คงอาศัยปริมาณของน้ำที่มีอยู่อย่างพอเพียงด้วย ซึ่งปริมาณการระเหยทั้ง 2 รูปแบบนั้นรวมกันเรียกว่า ศักยภาพการระเหยของน้ำจากดิน และการคายน้ำของพืช (POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION : PE)

เขามีความคิดว่าศักยภาพการระเหยของน้ำจากดิน และการคายน้ำของพืชเป็นปัจจัยสำคัญทางภูมิอากาศพอ ๆ กับปัจจัยทางปริมาณหยาดน้ำฟ้า (PRECIPITATION) ที่ได้รับ เพราะศักยภาพการระเหยเป็นกระบวนการไหลกลับของฝนไปสู่บรรยากาศ ซึ่งทำให้เกิดความสมดุลของน้ำ (WATER BALANCE)

หลักการสำคัญ

1. เมื่อเปรียบเทียบปริมาณหยาดน้ำฟ้าที่ไ้กับกับความจำเป็นที่
ต้องการให้น้ำไประเหยทำให้ทราบสถานะของความชื้น ซึ่งสามารถกำหนดเป็น
ช่วงน้ำเหลือ (SURPLUSES) และช่วงน้ำขาด (DEFICIENCIES) ซึ่งจะ
เป็นตัวกำหนดลักษณะอากาศชื้น (WET) หรือแห้ง (DRY) ได้
2. ศักยภาพการระเหยของน้ำจากดินและการคายน้ำของพืชเป็น
ฟังก์ชัน (FUNCTION) เริ่มแรกของพลังงานที่ได้มาจากดวงอาทิตย์ ซึ่งตัวการ
ที่แท้จริงก็คือ ประสิทธิภาพของอุณหภูมิ (THERMAL EFFICIENCY)
3. ลักษณะอากาศที่แท้จริงบนพื้นผิวโลก ก็คือ ความสมดุลระหว่าง
ปริมาณที่ไ้รับ (INCOMING) และปริมาณที่สูญเสีย (OUTGOING) ของความร้อน
และความชื้นที่ผิวโลก

จากหลักการดังกล่าวข้างบน หอรัณเวท ไ้กำหนดวิธีการหาดัชนี
ของศักยภาพการระเหยของน้ำจากดิน และการคายน้ำของพืชดังนี้

$$P.E.T. = cT^a \text{-----} \text{สูตร 8.13}$$

T = อุณหภูมิเฉลี่ยของแต่ละเดือน

c และ a = เป็นตัวคงที่ที่เปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ

$$a \text{ หาไ้จาก } (675 \times 10^{-9} I^3) - (771 \times 10^{-7} I^2) + (1792 \times 10^{-5} I) + 0.9239$$

I หาไ้จากสูตร $5I^{12}$

$$i = 1$$

i หาไ้จากตารางค่า i ที่คำนวณขึ้นไ้โดย หอรัณเวท ซึ่ง
คำนวณไ้จาก

$$i = \left(\frac{T}{5} \right) 1.514 \text{-----} \text{สูตร 8.14}$$

$$c \text{ เป็นค่าคงที่มีค่า} = 16$$

$$T = \frac{10 T}{I}$$

$$\text{ดังนั้น } P.E.T. = 16 \left(\frac{10 T}{I} \right)^2$$

จากสูตรดังกล่าวข้างต้น เป็นการพิจารณาองค์ประกอบด้านอุณหภูมิ ซึ่งต้องพิจารณาช่วงที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ตามตำแหน่งละติจูดต่าง ๆ กันด้วย อันเป็นการซับซ้อน แต่ในการจำแนกภูมิอากาศ ทอร์เนเวท ได้อาศัยข้อมูลด้าน ศักยภาพการระเหย (POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION : PE) และ ปริมาณหยาดน้ำฟ้าที่ได้รับ (PRECIPITATION P) เป็นพื้นฐานในการกำหนด เกณฑ์การจำแนก (CRITERIA FOR CLASSIFICATION) มี 4 ประการคือ

1. MOISTURE ADEQUACY
2. THERMAL EFFICIENCY
3. SEASONAL DISTRIBUTION OF MOISTURE ADEQUACY
4. SUMMER CONCENTRATION OF THERMAL EFFICIENCY

เกณฑ์จำแนกทั้ง 4 ประการ นอกเป็นค่าดัชนี (INDEX) ซึ่ง พิจารณาได้ดังต่อไปนี้เมื่อ

PE = ศักยภาพการระเหยของน้ำจากดินและการคายน้ำของพืช

P = ปริมาณน้ำฝน

S = ปริมาณน้ำที่เหลือใน 1 เดือน ไต่จาก (P - PE) มีค่า +

D = ปริมาณน้ำส่วนที่ขาดใน 1 เดือน ไต่จาก (P - PE) มีค่า -

1. ดัชนีความชื้น (MOISTURE ADEQUACY)

หาได้จาก MOISTURE INDEX (Im) จากสูตรต่อไปนี้

$$Im = 100 \frac{(S - D)}{PE} \text{ ----- สูตร 8.15}$$

ถ้าสมมุติว่าความชื้นในดินคงที่ สูตรจะเป็น

$$Im = 100 \frac{P}{PE} - 1 \text{ ----- สูตร 8.16}$$

ผลรวมของดัชนีความชื้น 12 เดือน เป็นดัชนีความชื้นตลอดปี

จากสูตรดังกล่าว สามารถกำหนดดัชนีเป็นลักษณะอากาศได้ 9 รูปแบบ ดังนี้

ตารางที่ 8.6 ดัชนีความชื้นและลักษณะอากาศ

สัญลักษณ์	ลักษณะอากาศ	ดัชนีความชื้นตลอดปี
A	PERHUMID,	100 และมากกว่า 100
B ₄	HUMID	80 - 100
B ₃	HUMID	60 - 80
B ₂	HUMID	20 - 40
B ₁	HUMID	20 - 40
C ₂	MOIST SUBHUMID	0 - 20
C ₁	DHY SUBHUMID	-33.3 - 0
0	SEMIARID	-66.7 - -33.3
E	ARID	-100 - -66.7

2. ดัชนีประสิทธิภาพของอุณหภูมิตลอดปี (THERMAL EFFICIENCY)

ประสิทธิภาพของอุณหภูมิพิจารณาได้จากค่า PE ซึ่งมีหน่วยเป็น เซนติเมตร ค่าดัชนีตลอดปี ได้จากผลรวมของค่า PE ทั้ง 12 เดือน จาก ดัชนีอินน์ี่จำแนกประเภทภูมิอากาศเป็น 9 แบบ คือ

ตารางที่ 8.7 ดัชนีประสิทธิภาพของอุณหภูมิตลอดปีและลักษณะอากาศ

สัญลักษณ์	ลักษณะอากาศ	ดัชนี (เซนติเมตร)
A'	MEGATHERMAL	114 และมากกว่า 114
B ₄	MESOTHERMAL	99.7 - 114
B ₃	MESOTHERMAL	85.5 - 99.7
B ₂	MESOTHERMAL	71.2 - 85.5
B ₁	MESOTHERMAL	57.0 - 71.2
C ₂	MI CROTHERMAL	42.7 - 57.0
C ₁	MI CROTHERMAL	28.7 - 42.7
D'	TUNDRA	14.2 - 28.5
E'	FROST	ต่ำกว่า 14.2

3. ดัชนีการกระจายความชื้นตามฤดูกาล (SEASONAL DISTRIBUTION)
OF MOISTURE ADEQUACY)

การกระจายความชื้นตลอดทั้งปี พิจารณาได้จากปริมาณน้ำเหลือ (SURPLUS) และปริมาณน้ำขาด (DEFICIT) โดยพิจารณาดังนี้

ก. ในบริเวณอากาศชื้น ปริมาณน้ำที่ขาดในช่วงแห้งแล้งเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของศักยภาพการระเหยตลอดปี (PE) ค่าที่ได้จะเป็นดัชนีความแห้ง (ARIDITY INDEX) ซึ่งกำหนดดังนี้

ตารางที่ 8.8 ดัชนีความแห้งกับลักษณะอากาศ

สัญลักษณ์	ลักษณะอากาศ	ดัชนีความแห้ง (%)
r	ไม่ขาดน้ำหรือขาดน้ำเพียงเล็กน้อย	0 - 10
s	ขาดน้ำปานกลางในฤดูร้อน	10 - 20
พ	ขาดน้ำปานกลางในฤดูหนาว	10 - 20
s_2	ขาดน้ำเป็นปริมาณมากในฤดูร้อน	มากกว่า 20
$พ_2$	ขาดน้ำเป็นปริมาณมากในฤดูหนาว	มากกว่า 20

ข. ในบริเวณอากาศแห้ง (DRY CLIMATE) ปริมาณน้ำที่เหลือ ในช่วงฝนตกชุก เมื่อนำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของศักยภาพการระเหยตลอดปี (P.E.) ค่าที่ได้อาจจะเป็นดัชนีความชื้น (HUMIDITY INDEX) กำหนดเป็น สัญลักษณ์ และความหมายที่ใดดังนี้

ตารางที่ 8.9 ดัชนีความชื้นกับลักษณะอากาศ

สัญลักษณ์	ลักษณะอากาศ	ดัชนีความชื้น (%)
d	ไม่มีหรือมีน้ำเหลือเล็กน้อย	0 - 16.7
ส	มีน้ำเหลือปานกลางในฤดูหนาว	16.7 - 33.3
พ	มีน้ำเหลือปานกลางในฤดูร้อน	16.7 - 33.3
ร ₂	มีน้ำเหลือมากในฤดูหนาว	มากกว่า 33.3
พ ₂	มีน้ำเหลือมากในฤดูร้อน	มากกว่า 33.3

4. ดัชนีประสิทธิภาพของอุณหภูมิในช่วงฤดูร้อน (SUMMER CONCENTRATION OF THERMAL EFFICIENCY)

การระเหยในช่วงฤดูร้อนถือว่าเป็นปริมาณส่วนมากของการระเหยตลอดปี ดังนั้น การระเหยในช่วงฤดูร้อน 3 เดือน เมื่อก็คเป็นเปอร์เซ็นต์ของศักยภาพการระเหยตลอดปี (PE) จะได้อีกดัชนีประสิทธิภาพของอุณหภูมิในช่วงฤดูร้อน กำหนดเป็นสัญลักษณ์ดังนี้

ตารางที่ 8.10 คำนวณประสิทธิภาพของอุณหภูมิในช่วงฤดูร้อน

สัญลักษณ์	ลักษณะอากาศ	ค่านี (%)
a	MEG&THERMAL	ต่ำกว่า 48.0
b	MESOTHERMAL	48.0 - 51.9
b	MESOTHERMAL	51.9 - 56.3
b	MESOTHERMAL	56.3 - 61.6
b	MESOTHERMAL	61.6 - 68.0
c	MI CROTHERMAL	68.0 - 76.3
d	TUNDRA	สูงกว่า 88.0

จากค่านีทั้ง 4 ประเภท เมื่อนำมาเขียนรวมกันจะได้เป็นลักษณะอากาศที่มีคุณสมบัติต่างกันตามหลักการของเทอร์เวท.

เขตภูมิอากาศของโลก

ส่วนใหญ่การกระจายของประเภทของภูมิอากาศเป็นผลเบื้องต้นจากอุณหภูมิและความชื้น เราสามารถแบ่งประเภทภูมิอากาศแบบกว้าง ๆ โดยคำนึงถึงการแลกเปลี่ยนของอุณหภูมิและความชื้นระหว่างพื้นโลกกับมวลอากาศที่ปกคลุมอยู่เหนือพื้นโลกนั้น ๆ ออกเป็น 4 ประเภทคือ

1. ภูมิอากาศที่อยู่ในอิทธิพลของมวลอากาศเขตกึ่งเขตร้อนและมวลอากาศเขตร้อน
2. ภูมิอากาศที่อยู่ในอิทธิพลของมวลอากาศเขตร้อนและเขตกึ่งโลก

3. ภูมิภาคที่อยู่ในอิทธิพลของมวลอากาศเขตร้อนและเขตอาร์กติก
4. ภูมิภาคแถบภูเขาสูง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของอากาศจะถูกควบคุมด้วยระดับความสูง

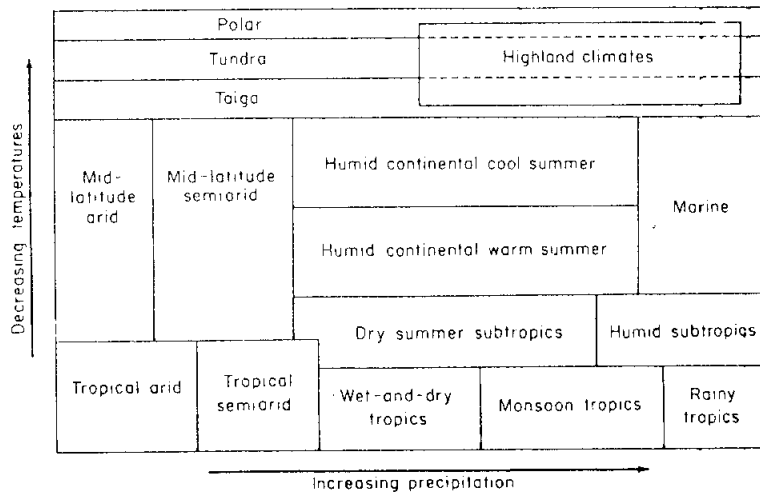
สำหรับภูมิภาค 4 ประเภทใหญ่นี้ ยังแยกออกเป็นประเภทย่อย ๆ (ตารางที่ 8.11) โดยพิจารณาถึงการกระจายทางภูมิภาคขององค์ประกอบอากาศโดยเฉพาะในค่าอุณหภูมิ หยาดน้ำฟ้าและความแตกต่างของอุณหภูมิและหยาดน้ำฟ้าด้วย

ตารางที่ 8.11 ประเภทภูมิภาค

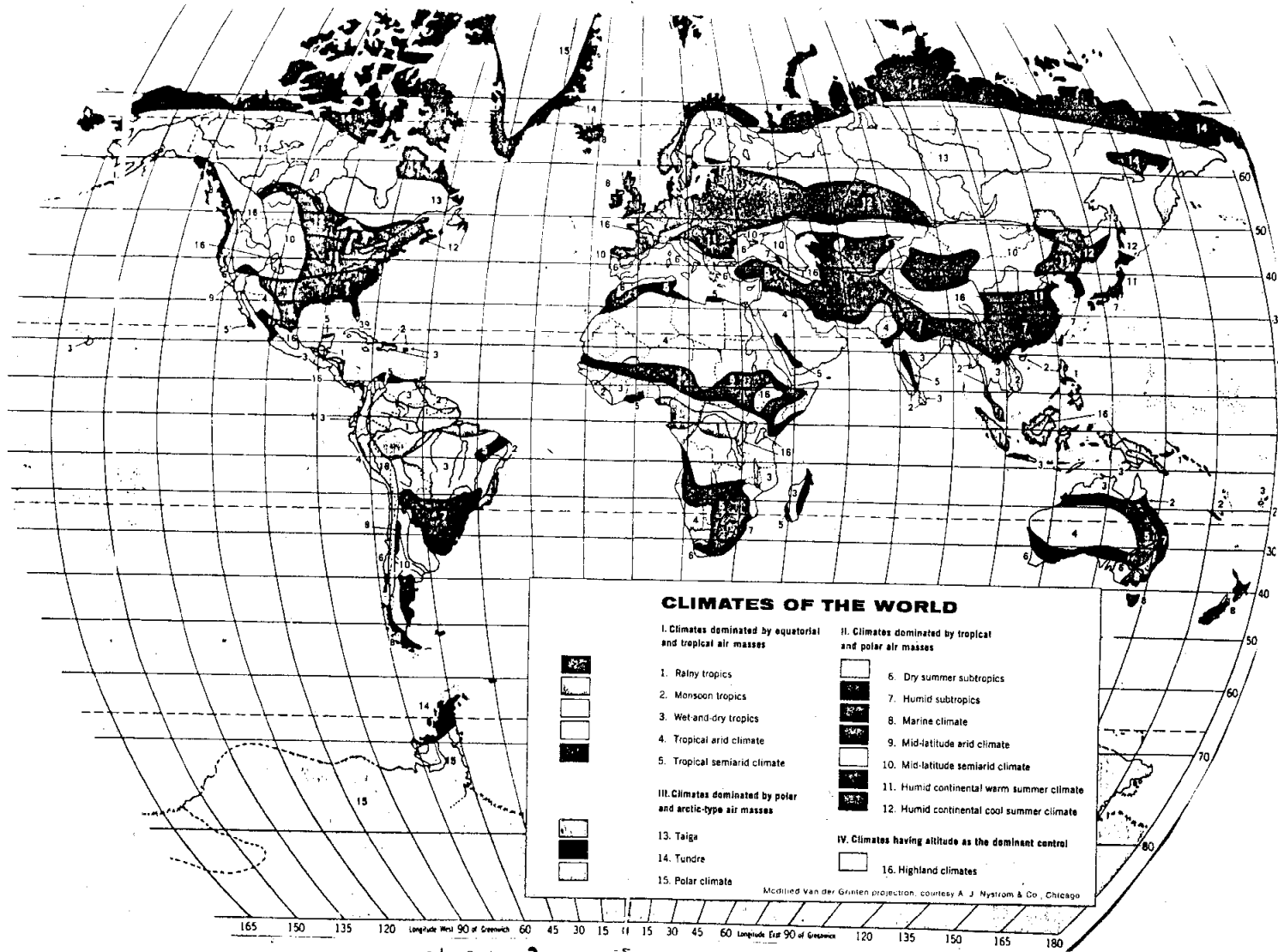
1. ภูมิภาคที่อยู่ในอิทธิพลของมวลอากาศศูนย์สูตรและมวลอากาศเขตร้อน
 1. ภูมิภาคฝนชุกเขตร้อน
 2. ภูมิภาคร้อนชื้นแบบมรสุม
 3. ภูมิภาคร้อนชื้นสลับแล้ง
 4. ภูมิภาคแห้งแล้งเขตร้อน
 5. ภูมิภาคกึ่งแห้งแล้งเขตร้อน
2. ภูมิภาคที่อยู่ในอิทธิพลของมวลอากาศเขตร้อนและมวลอากาศเขตร้อนโลก
 6. ภูมิภาคกึ่งเมืองร้อน ฤดูร้อน ร้อนและแห้งแล้ง
 7. ภูมิภาคชุ่มชื้นกึ่งเมืองร้อน
 8. ภูมิภาคแบบทะเล
 9. ภูมิภาคแห้งแล้งในเขตร้อนกึ่งกลาง
 10. ภูมิภาคกึ่งแห้งแล้งในเขตร้อนกึ่งกลาง
 11. ภูมิภาคชื้นภาคพื้นทวีปที่มีฤดูร้อน - ร้อน
 12. ภูมิภาคชื้นภาคพื้นทวีปที่มีฤดูร้อน - เย็น

3. ภูมิอากาศที่อยู่ในอิทธิพลของมวลอากาศเขตร้อนโลกและมวลอากาศอาร์กติก
 13. ภูมิอากาศแบบไทกา
 14. ภูมิอากาศแบบทุนดรา
 15. ภูมิอากาศแบบเขตร้อน
4. ภูมิอากาศที่อยู่ในความควบคุมของระดับความสูง
 16. ภูมิอากาศแบบภูเขาสูง

จะเห็นได้ว่าการแบ่งประเภทภูมิอากาศวิธีนี้ได้นำการจำแนกประเภทภูมิอากาศของเคิปล์เป็นมาไว้ในแง่ที่ว่าอาศัยอุณหภูมิ หยาดน้ำฟ้า การกระจายของอุณหภูมิและหยาดน้ำฟ้าตามฤดูกาล และความสัมพันธ์กับพืชพรรณธรรมชาติเป็นหลักเกณฑ์ขั้นพื้นฐานในการจำแนกประเภทภูมิอากาศ ความสัมพันธ์ของประเภทภูมิอากาศกับองค์ประกอบทางค่านอุณหภูมิและหยาดน้ำฟ้าได้แสดงไว้ในรูปที่ 8.3 สำหรับรายละเอียดของประเภทภูมิอากาศเหล่านี้จะกล่าวในบทที่ 9 - 11



รูป 8.3 ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทภูมิอากาศกับอุณหภูมิและหยาดน้ำฟ้า



รูป 8.4 ภูมิอากาศของโลก