



หลักสูตรเจ้าหน้าที่ข้าอากาศ

พ.ศ.2562

หมวดวิชาที่ 1 อุตุนิยมวิทยาการบิน
วิชา ภูมิอากาศ

หมวดวิชาที่ 1 อุตุนิยมวิทยาการบิน

วิชา ภูมิอากาศ

ชั่วโมงการศึกษา : บรรยาย 9 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์ของบทเรียน : เพื่อให้นายทหารนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมวลอากาศ ลักษณะภูมิอากาศและสถิติภูมิอากาศของประเทศไทย รวมถึงการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : นายทหารนักเรียนสามารถ

1. จำแนกประเภทและแหล่งกำเนิดของมวลอากาศได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายลักษณะภูมิอากาศของประเทศไทยได้อย่างถูกต้อง
3. อธิบายและประยุกต์ใช้ข้อมูลสถิติภูมิอากาศของประเทศไทยได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ คำนวณแนวโน้มการแปรปรวนของอุณหภูมิและการแปรปรวนของภาวะฝนในประเทศไทยได้อย่างถูกต้อง

เรื่องที่จะศึกษา

1. มวลอากาศ
2. ลักษณะภูมิอากาศของประเทศไทย
3. ข้อมูลสถิติภูมิอากาศของประเทศไทย
4. การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

คำนำ

หลักสูตรเจ้าหน้าที่ข่าวอากาศ พ.ศ.2562 เป็นหลักสูตรที่จัดทำขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ กองทัพอากาศ และนโยบาย ผบ.ทอ.เพื่อพัฒนากำลังพลให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะและความชำนาญ ในการปฏิบัติงานด้านอุตุนิยมวิทยา และมีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน รวมทั้งยึดมั่นในค่านิยมหลักของ ทอ. สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติราชการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กองข่าวอากาศ กองบัญชาการควบคุมการปฏิบัติทางอากาศ ในฐานะหัวหน้าสายวิทยาการอุตุนิยมวิทยา ได้ตระหนักถึงภารกิจของครู อาจารย์ ในการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหลักสูตรเจ้าหน้าที่ข่าวอากาศ จึงได้จัดทำตำราวิชาภูมิอากาศขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรเจ้าหน้าที่ข่าวอากาศ พ.ศ.3562

กองข่าวอากาศ คปอ.

30 พ.ย.65

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	3
สารบัญ	4
บทที่ 1 มวลอากาศ.....	5
บทที่ 2 ภูมิอากาศประเทศไทย	17
บทที่ 3 สถิติภูมิอากาศของประเทศไทย.....	29
บทที่ 4 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	34
บรรณานุกรม.....	47

บทที่ 1

มวลอากาศ (Air Mass)

1. นิยาม

มวลอากาศ หมายถึงอากาศที่ปกคลุมพื้นที่เป็นอาณาบริเวณกว้างใหญ่ไพศาลนับเป็นพันๆ ตารางไมล์ มีคุณสมบัติทางกายภาพของอุณหภูมิและความชื้นในทางระดับคล้ายคลึงกันตลอดมวลอากาศนั้น คุณสมบัตินี้ถูกควบคุมโดยพื้นผิวภูมิประเทศที่มวลอากาศนั้นปกคลุมอยู่ เช่น ภูเขา, หุบเขา, ที่ราบหรือพื้นน้ำซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดเก็บและคายความร้อนแตกต่างกัน มวลอากาศมีการเคลื่อนตัวจากแหล่งกำเนิดไปยังบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำกว่าเสมอ พร้อมกับเปลี่ยนคุณสมบัติไปอย่างช้าๆ ขณะที่เคลื่อนตัวไปปกคลุมยังพื้นผิวแห่งใหม่

2. แหล่งกำเนิดของมวลอากาศ (Source region)

บริเวณหรือภูมิภาคที่ถูกปกคลุมด้วยมวลอากาศที่มีคุณสมบัติของอุณหภูมิและความชื้นเหมือนกันตลอดทั้งมวลนั้นเราเรียกว่า "แหล่งกำเนิดของมวลอากาศ" แหล่งกำเนิดที่เหมาะสมจะต้องมีพื้นผิวที่มีลักษณะเป็นแบบเดียวกันคือเป็นพื้นดินทั้งหมดหรือเป็นพื้นน้ำทั้งหมด อากาศควรจะค่อนข้างนิ่งไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวเพื่อก่อให้เกิดระบบความกดอากาศสูง เช่นบริเวณความกดอากาศสูงใกล้โซนร้อน (Subtropical highs) บริเวณความกดอากาศสูงฝ่ายทวีปแถบขั้วโลก (Polar continental highs) ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของมวลอากาศที่สำคัญ คือ มวลอากาศเขตร้อนและมวลอากาศขั้วโลก

3. การจำแนกมวลอากาศ (Classification of air masses)

โดยทั่วไปแล้วจำแนกโดยใช้แหล่งกำเนิดของมวลอากาศนั้นเป็นพื้นฐาน แต่เมื่อใช้กับพื้นผิวโลกที่กว้างใหญ่ไพศาล เราไม่สามารถจะใช้ไปได้นานๆ เพราะคุณสมบัติของมวลอากาศนั้นจะเปลี่ยนแปลงไป เมื่อมวลอากาศเคลื่อนที่ไปบนพื้นที่ที่ต่างกัน ดังนั้นแหล่งกำเนิดจึงเป็นเพียงประวัติความเป็นมาในอดีตของมวลอากาศเท่านั้น

อย่างไรก็ดีนักอุตุนิยมวิทยาได้จำแนกมวลอากาศต่างๆไปโดยอาศัยปัจจัยต่อไปนี้เป็นหลักเกณฑ์ประกอบ

1. แบ่งตามละติจูดของแหล่งกำเนิด (ทางภูมิศาสตร์) มวลอากาศที่ปกคลุมพื้นที่เหล่านี้จะมีอุณหภูมิลักษณะที่เด่นชัดได้แก่

1.1 มวลอากาศแถบอาร์กติก (Arctic air mass : A) เป็นมวลอากาศที่มีอุณหภูมิหนาวจัด

1.2 มวลอากาศขั้วโลก (Polar air mass : P) เป็นมวลอากาศที่มีอุณหภูมิหนาวถึงเย็น

1.3 มวลอากาศเขตร้อน (Tropical air mass : T) เป็นมวลอากาศที่มีอุณหภูมิอุ่นถึงร้อน

1.4 มวลอากาศเขตศูนย์สูตร (Equatorial air mass : E) เป็นมวลอากาศที่มีอุณหภูมิร้อน

2. แบ่งตามความชื้นของแหล่งกำเนิดนั้นๆ มวลอากาศที่ปกคลุมพื้นภูมิประเทศต่างกันจะมีความชื้นต่างกัน

2.1 มวลอากาศฝ่ายมหาสมุทร (Maritime air mass : m) เป็นมวลอากาศที่มีแหล่งกำเนิดเหนือมหาสมุทรซึ่งจะมีความชื้นสูง

2.2 มวลอากาศฝ่ายทวีป (Continental air mass : c) เป็นมวลอากาศที่ก่อตัวอยู่บนทวีปหรือพื้นดิน จะมีคุณสมบัติค่อนข้างแห้ง

3. แบ่งตามหลักเทอร์โมไดนามิกส์

เป็นการแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของการถ่ายเทความร้อนระหว่างมวลอากาศนั้นกับผิวพื้นที่เคลื่อนที่ผ่าน ดังได้อธิบายรายละเอียดในเรื่องการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของมวลอากาศโดยอุณหภูมิ

3.1 มวลอากาศเย็นกว่าผิวพื้นที่เคลื่อนที่ผ่านไป (Cold) กำหนดให้เป็น k

3.2 มวลอากาศร้อนกว่าผิวพื้นที่เคลื่อนที่ผ่านไป (Warm) กำหนดให้เป็น w

เนื่องจากมวลอากาศแบบ A นั้นเกิดขึ้นจากบริเวณที่เป็นหิมะและน้ำแข็งตลอด ดังนั้นจึงไม่แบ่งว่าเป็นประเภทมาจากน้ำหรือบนพื้นดิน ทำนองเดียวกันกับมวลอากาศแบบ E นั้นเกิดแถบศูนย์สูตร ซึ่งเป็นพื้นน้ำเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นมวลอากาศจึงสามารถจำแนกออกไปได้อีกคือ

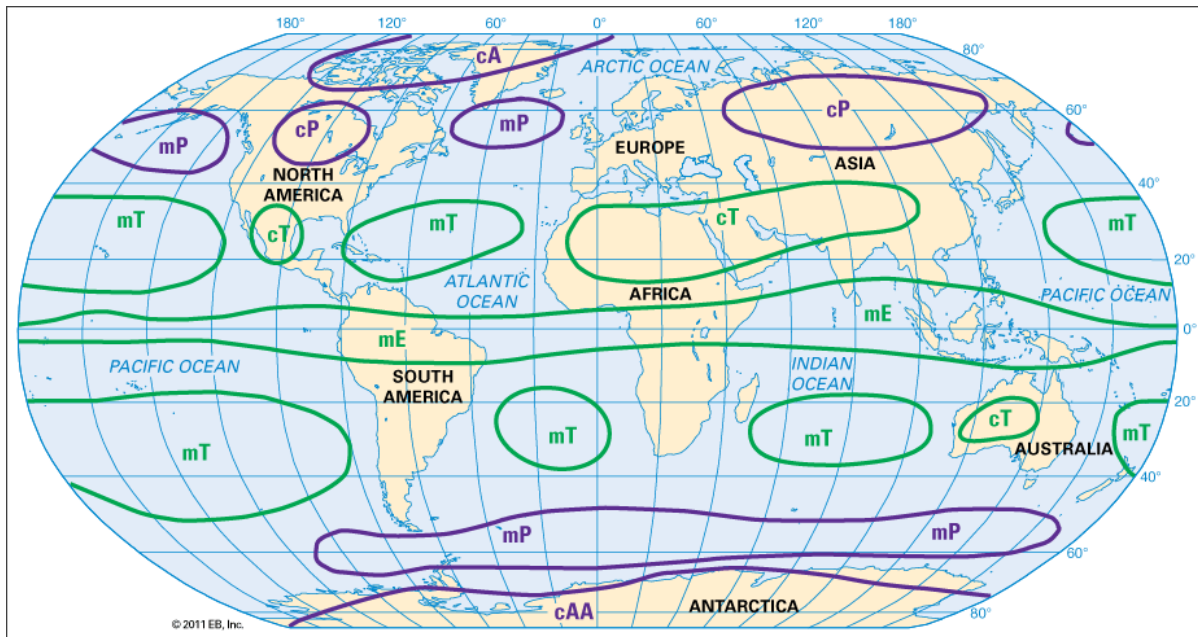
A	=	มวลอากาศแถบอาร์กติก (Arctic air mass)
mP	=	มวลอากาศแถบขั้วโลกฝ่ายมหาสมุทร (Maritime Polar air mass)
cP	=	มวลอากาศแถบขั้วโลกฝ่ายทวีป (Continental Polar air mass)
mT	=	มวลอากาศเขตร้อนฝ่ายมหาสมุทร (Maritime Tropical air mass)
cT	=	มวลอากาศเขตร้อนฝ่ายทวีป (Continental Tropical air mass)
E	=	มวลอากาศแถบศูนย์สูตร (Equatorial air mass)

เมื่อมวลอากาศเหล่านี้เคลื่อนที่ไปยังผิวพื้นที่แตกต่างกันจะได้มวลอากาศที่มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

mTk	mTw
cTk	cTw
mPk	mPw
cPk	cPw

ตัวอย่างเช่น mPk หมายถึงมวลอากาศฝ่ายมหาสมุทรแถบขั้วโลกที่เย็นกว่าผิวพื้นที่มวลอากาศเคลื่อนที่ผ่านไป อาจเคลื่อนไปทางศูนย์สูตรหรือเคลื่อนไปบนผิวพื้นที่ร้อนกว่าก็ได้แต่ในทางตรงข้าม ถ้ามวลอากาศจากแหล่งเดียวกันนี้เคลื่อนไปทางขั้วโลกซึ่งเป็นผิวพื้นที่เย็นกว่า มวลอากาศนั้นก็จะอุ่นกว่าผิวพื้นที่อยู่ข้างล่าง เราจึงต้องเติม w ไปไว้ข้างหลัง เป็น mPw

ขอให้สังเกตว่าสัญลักษณ์ k และ w นั้นไม่ได้หมายถึงอุณหภูมิของมวลอากาศจริงๆ แต่เป็นอุณหภูมิที่ต่างกันระหว่างมวลอากาศนั้นๆ กับผิวพื้นที่รองรับ มวลอากาศเย็นอาจใช้ w ก็ได้ถ้าอุณหภูมิของมวลอากาศดังกล่าวยังสูงกว่าผิวพื้นที่ข้างล่างที่เย็นกว่าขณะที่มวลอากาศนั้นเคลื่อนที่ผ่าน โดยทั่วไปแล้วคุณสมบัติของมวลอากาศจะเปลี่ยนไปอย่างช้าๆ เช่นมวลอากาศขั้วโลกแผ่ลงมาในเขตร้อนแล้วปกคลุมอยู่บริเวณนั้น มวลอากาศดังกล่าวต้องค่อยๆ เปลี่ยนเป็นร้อนขึ้นอย่างช้าๆ ก่อนที่จะกลายเป็นมวลอากาศเขตร้อน



รูปที่ 1 มวลอากาศที่ปกคลุมอยู่บริเวณพื้นที่ต่าง ๆ ของโลก

4. แหล่งกำเนิดและคุณสมบัติของมวลอากาศ

4.1 แหล่งกำเนิดมวลอากาศแถบอาร์กติก (Arctic air mass : A)

มีลักษณะอากาศแห้งอยู่เบื้องบน อากาศเย็น และมีการทรงตัวดีในระดับต่ำๆ เนื่องจากปกคลุมด้วยหิมะ, น้ำแข็ง และบริเวณความกดอากาศสูง ลมพัดอ่อน ดวงอาทิตย์ขึ้นพ้นขอบฟ้าเป็นบางวันและลับขอบฟ้าเป็นจำนวนมากในฤดูหนาว มวลอากาศจึงมีโอกาสสัมผัสกับผิวพื้นที่อยู่เบื้องล่างเป็นเวลานาน ส่วนในฤดูร้อนนั้น อุณหภูมิที่ผิวพื้นยังคงต่ำอยู่ และพื้นที่ที่ถูกล้อมรอบด้วยอากาศอุ่นโดยเฉพาะบริเวณที่รอบข้างเป็นภาคพื้นทวีป ดังนั้นมวลอากาศส่วนใหญ่จึงถูกขังอยู่ ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าสูงทำให้เกิดหมอกและเมฆแผ่นปกคลุมอยู่ทั่วไป

4.2 แหล่งกำเนิดมวลอากาศฝ่ายทวีปแถบขั้วโลก (Continental polar air mass : cP)

โดยทั่วไปแถบนี้พื้นดินปกคลุมด้วยหิมะและน้ำแข็ง มีบริเวณความกดอากาศสูงที่มาจากขั้วโลก เคลื่อนตัวมาปกคลุม อากาศมีการทรงตัวดี มีความชื้นน้อย เนื่องจากบริเวณนี้มีพื้นน้ำเป็นส่วนน้อยบริเวณที่เกิดมวลอากาศแบบนี้ ได้แก่ ไซบีเรีย (Siberian high) ปกคลุมอยู่แถบยูเรเชีย, ในอเมริกาเหนือแถบอลาสก้า และแคนาดาตะวันตกถึงด้านตะวันออกของเทือกเขาร็อกกี (Canadian high) ซึ่งเป็นมวลอากาศที่มีขนาดเล็กกว่าบริเวณไซบีเรีย ส่วนในซีกโลกใต้นั้น มวลอากาศชนิดนี้ไม่ค่อยมีความสำคัญ เพราะพื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบด้วยพื้นน้ำ

4.3 แหล่งกำเนิดของมวลอากาศฝ่ายมหาสมุทรแถบขั้วโลก (Maritime polar air mass : mP)

ได้แก่บริเวณทะเลเปิด และไม่มีน้ำแข็งแถบละติจูด 60 องศาเหนือและใต้ บางครั้งมวลอากาศแถบอาร์กติก และมวลอากาศฝ่ายทวีปแถบขั้วโลกซึ่งมีอุณหภูมิต่ำ และมีความชื้นน้อย เคลื่อนตัวผ่านกระแสน้ำเย็นมายังน่านน้ำในบริเวณนี้ซึ่งอุ่นกว่า มวลอากาศจึงเปลี่ยนคุณสมบัติอย่างรวดเร็ว เป็นการนำเอาความร้อน และความชื้นขึ้นไปได้ถึงระดับสูงๆ ซึ่งบริเวณดังกล่าวนี้ เป็นบริเวณที่มีพายุเกิดขึ้นบ่อยได้

4.4 แหล่งกำเนิดของมวลอากาศฝ่ายทวีปเขตร้อน (Continental tropical air mass : cT)

ครอบคลุมพื้นที่บริเวณละติจูด 25 องศาเหนือและใต้ เช่นทวีปแอฟริกาตอนเหนือ ด้านตะวันตกของออสเตรเลีย ตอนกลางของอเมริกาใต้ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นแผ่นดินแห้งแล้งมาก กระแสลมมีกำลังอ่อน ปกคลุมด้วยระบบการหมุนเวียนแบบ Anticyclone อากาศจึงจมลงในระดับข้างบน อากาศค่อนข้างแห้งโดยตลอดจน ถึงระดับสูงๆ

ฝนไม่ค่อยตก มวลอากาศนี้มักจะมาจากทะเลทราย เช่น มาจากทะเลทรายสะฮารา (Sahara), การาฮารี (Karahari) ในทวีปแอฟริกา ทะเลทรายอาราเบีย (Arabian) ในประเทศอียิปต์ เป็นมวลอากาศที่แห้งและร้อน

4.5 แหล่งกำเนิดของมวลอากาศฝ่ายมหาสมุทรเขตร้อน (Maritime tropical air mass : mT)

เกิดจากมหาสมุทรในเขตร้อนปกคลุมด้วยบริเวณความกดอากาศสูงใกล้เขตร้อน (Subtropical high) ตลอดเวลา โดยที่ด้านตะวันออกของบริเวณความกดอากาศสูงนี้มีลักษณะของการจมตัวอย่างสม่ำเสมอ จากการจมตัวลง ณ ระดับที่มีชั้นอุณหภูมิลึกประมาณ 1,500 - 3,000 ฟุต เช่น เหนือผิวพื้นด้านตะวันตกของแอฟริกาเหนือ, ด้านตะวันตกของรัฐแคลิฟอร์เนีย และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณย่านนี้จะต่ำมาก ประมาณ 20 - 30 % เท่านั้น

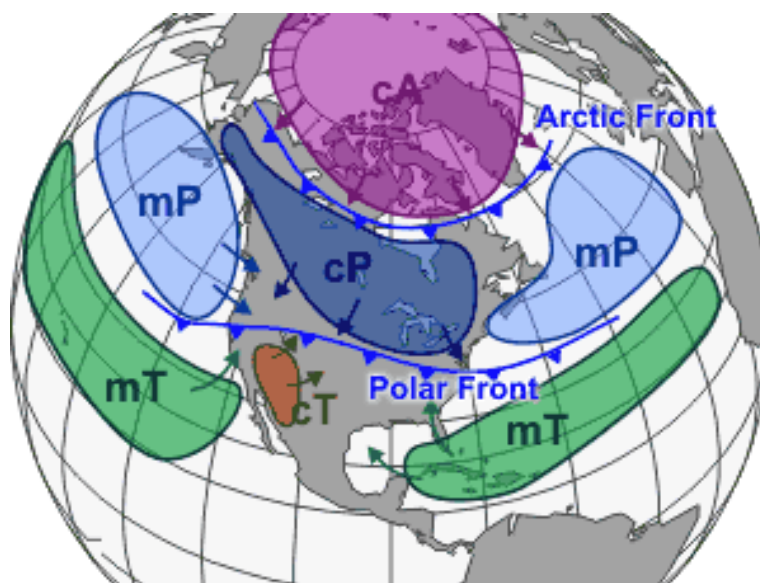
ส่วนด้านตะวันตกของบริเวณความกดอากาศสูงใกล้เขตร้อนนี้ โดยเฉลี่ยจะมีการลอยตัวขึ้นเพียงเล็กน้อย มีอัตราการลดอุณหภูมิตามส่วนสูงค่อนข้างชันมาก และการเคลื่อนตัวของอากาศในทางตั้งมีมาก ยังผลให้ความชื้นที่ได้รับจากมหาสมุทรถูกดูดซึมขึ้นไปในระดับสูงได้

มวลอากาศชนิดนี้มักจะเกิดขึ้นตลอดทั้งปีตามละติจูดต่ำๆ มีอุณหภูมิสูงและปริมาณความชื้นทางด้านตะวันตกจะมากกว่าด้านตะวันออก

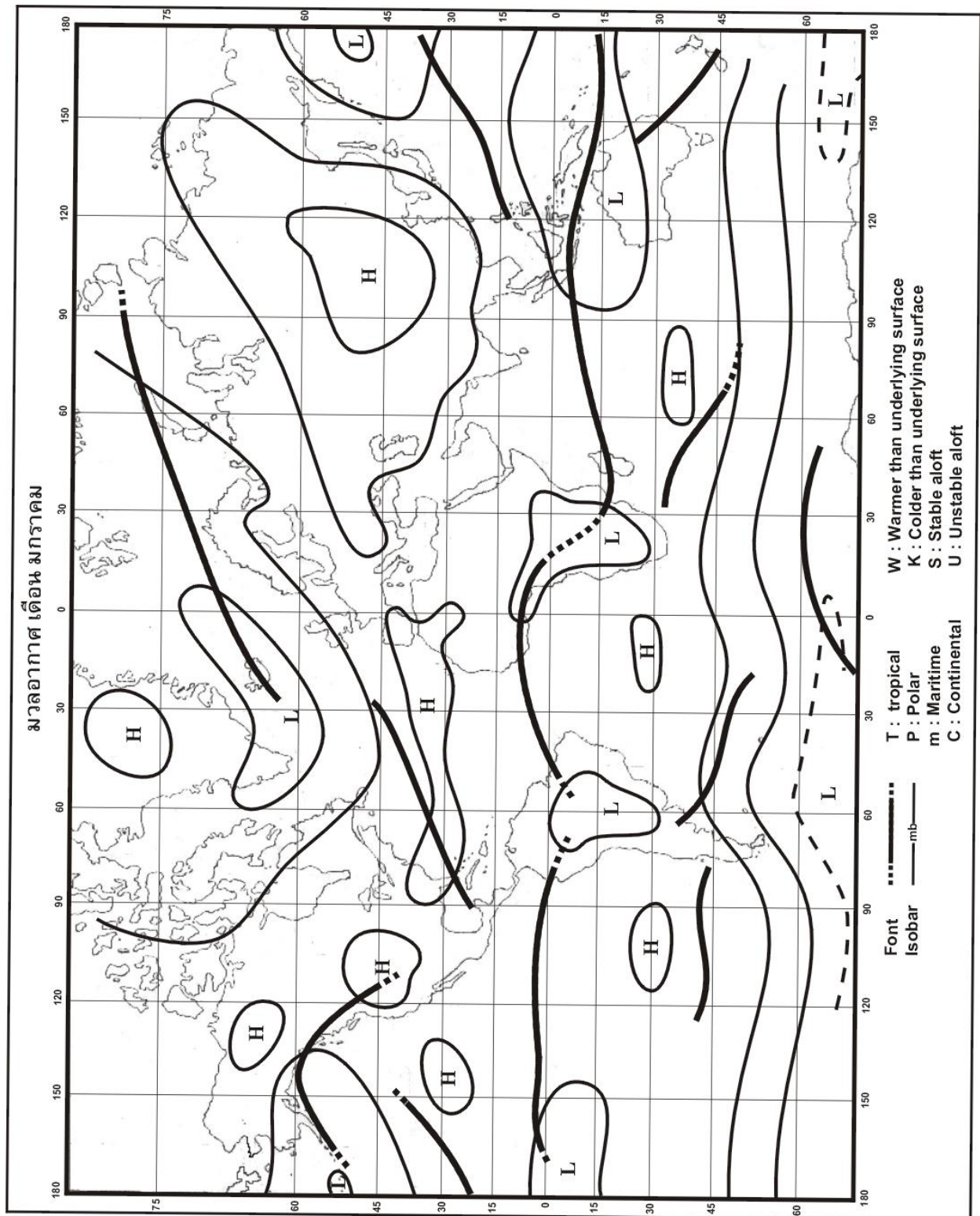
ขณะที่มวลอากาศชนิดนี้เคลื่อนตัวผ่านพื้นดินที่มีอุณหภูมิสูงกว่า จะทำให้เกิดกระแสอากาศไหลขึ้นในทางตั้งเป็นผลทำให้เกิดเมฆก้อนในตอนบ่ายๆ และถ้าหากในระดับที่มีความชื้นสูงมากๆ จะทำให้เกิดเมฆ CB แต่ในเวลากลางคืนพื้นดินเย็นลงทำให้อากาศเหนือพื้นดินนั้นเย็นลงตามไปด้วย จะเกิดหมอกหรือเมฆ ST ในตอนเช้าตรู่แล้วจะสลายตัวไปเมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์

4.6 แหล่งกำเนิดของมวลอากาศแถบศูนย์สูตร (Equatorial air mass : E)

อยู่ถัดจากบริเวณความกดอากาศสูงใกล้เขตร้อนไปทางเส้นศูนย์สูตร ได้แก่ พื้นที่บริเวณละติจูด 10 องศาเหนือและใต้ ลมค้าตะวันออกเฉียงเหนือไปพบกับลมค้าตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณที่กระแสลมพัดสอเข้าหากันนี้มีการลอยตัวขึ้นทั่วๆ ไป อัตราการลดอุณหภูมิตามส่วนสูงค่อนข้างชัน การพาความร้อนและความชื้นขึ้นไปในระดับสูงๆ มีมากทำให้เกิดกระแสอากาศไหลขึ้นทางตั้ง, พายุฟ้าคะนอง และฝนตกหนักมักเกิดขึ้นเป็นประจำ



รูปที่ 2 บริเวณที่เป็นแหล่งกำเนิดของมวลอากาศ



รูปที่ 3 มวลอากาศ เดือนมกราคม

รูปที่ 4 มวลอากาศ เดือนกรกฎาคม

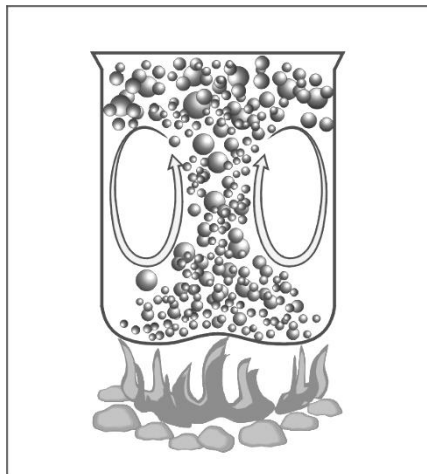
5. การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของมวลอากาศ

เมื่อมวลอากาศเคลื่อนออกจากแหล่งกำเนิด อันเนื่องมาจากระบบการหมุนเวียนทั่วไป มวลอากาศจะเริ่มเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือคุณสมบัติไม่เพียงแต่อุณหภูมิและความชื้นเท่านั้น แต่จะทำให้การทรงตัวของอากาศในทางดิ่งเปลี่ยนแปลงด้วย ปัจจัยหรือขบวนการที่มีอิทธิพลทำให้มวลอากาศเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติมีดังนี้

5.1 อุณหภูมิ (Temperature)

การเปลี่ยนแปลงตามกระบวนการเทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics) นั้นขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของมวลอากาศ กับอุณหภูมิของผิวพื้นที่รองรับ

5.1.1 การร้อนขึ้นจากเบื้องล่าง ถ้ามวลอากาศเคลื่อนไปปกคลุมผิวพื้นที่ร้อนกว่า อากาศใกล้ผิวพื้นถูกทำให้ร้อนขึ้น พลังงานความร้อนจะไหลจากพื้นดินขึ้นไปสู่อากาศ กระแสอากาศที่ไหลขึ้นในทางดิ่งจะพัฒนาเอาความร้อนไปยังระดับที่สูงขึ้น ผลที่ได้รับคือมวลอากาศจะค่อยๆ เปลี่ยนสถานะเป็นมีการทรงตัว ไม่ดีในทางดิ่ง (Unstable) ตัวอย่างเช่น การต้มน้ำบนเตาไฟ ในรูป 5 น้ำจะค่อยๆ เสียการทรงตัวและเริ่มเดือด การบินในสภาพอากาศแบบนี้จะตกหลุมอากาศ (Bumpy) อันเนื่องมาจากความร้อนหรือกระแสอากาศไหลขึ้นในทางดิ่งจากพื้นดิน ดังนั้นเครื่องบินควรจะบินเหนือระดับของการร้อนขึ้นจากพื้นดิน



รูปที่ 5 การร้อนขึ้นจากเบื้องล่าง

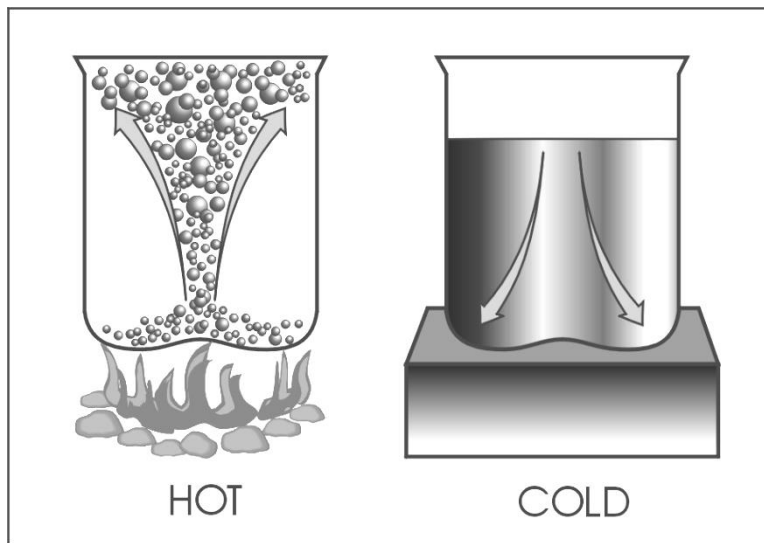
ในช่วงที่เป็นฤดูร้อน น้ำจากมหาสมุทรจะเก็บพลังงานความร้อนได้อย่างมหาศาล อุณหภูมิของน้ำจะเปลี่ยนช้ากว่าอุณหภูมิของผิวดินมาก ดังนั้นในฤดูหนาวการลดอุณหภูมิเหนือผิวน้ำจะน้อยกว่าพื้นดินที่อยู่ใกล้ๆ กัน นั่นมาก จึงทำให้ผิวน้ำร้อนกว่าพื้นดิน

สรุป มวลอากาศแบบนี้เย็นกว่าผิวพื้นด้านล่าง เรียกว่า **Cold air mass (k)**

- อากาศจะถูกทำให้ร้อนขึ้นจากเบื้องล่าง เกิดกระแสอากาศไหลขึ้นในทางดิ่ง
- กระแสอากาศปั่นป่วนสูงถึง 10,000 ฟุต
- การทรงตัวไม่ดีในระดับต่ำ
- ลักษณะอากาศ มีเมฆก้อนและเมฆ CB, ฝนชุก (Rain shower), พายุฟ้าคะนอง และลูกเห็บ
- ทิศนวิสัยดียกเว้นในฝน, พายุฝนฟ้าคะนอง, พายุหิมะ หรือพายุทราย

5.1.2 การเย็นลงจากเบื้องล่าง

ถ้ามวลอากาศเคลื่อนไปปกคลุมพื้นผิวที่เย็นกว่ามวลอากาศนั้น พลังงานความร้อนจะถ่ายเทจากอากาศลงสู่พื้นดิน มวลอากาศใกล้ๆ กับผิวพื้นถูกทำให้เย็นลง ดังนั้นมวลอากาศในระดับต่างๆ จึงมีคุณสมบัติหนาแน่นมากกว่าอากาศเบื้องบน เป็นการลดการลอยตัวของอากาศ ในขณะเดียวกันอากาศจะมีการจมตัวลงมาด้วย เป็นการทำให้มวลอากาศทรงตัวดีขึ้น (Stable) เมื่ออากาศจมตัวลงแล้วยังแผ่กระจายออกทางด้านข้างด้วยเป็นผลจากน้ำหนักของอากาศนั้น (Subsidence) ดังตัวอย่างที่กลับกันกับการต้มน้ำ รูปที่ 6 เปรียบเทียบที่ใส่น้ำที่เดือดมาวางลงบนก้อนน้ำแข็ง ขณะที่น้ำถูกทำให้เย็นลงจากเบื้องล่างมันจะหยุดเดือด (การไหลขึ้น) และเริ่มมีการทรงตัวดีขึ้น ดังรูป การทำให้เย็นลงจากข้างล่างนี้มีผลทำให้อากาศที่อยู่ติดกับผิวพื้นเย็นลง ในที่สุดอากาศที่อยู่ใกล้ผิวพื้นโลกอาจเย็นลงต่ำกว่าจุดน้ำค้าง กรณีเช่นนี้จะเกิดเป็นหมอกหรืออาจเกิดฝนละอองได้ อากาศที่อยู่เหนือชั้นอุณหภูมิกลับ (Inversion temperature) ส่วนใหญ่จะไม่มีผลกระทบเพียงแต่จะเย็นลงอย่างช้าๆ ด้วยการแผ่รังสีออกเท่านั้น



รูป 6 การร้อนขึ้นจากเบื้องล่าง และการเย็นตัวลงจากเบื้องล่าง

สรุป มวลอากาศแบบนี้ร้อนกว่าผิวพื้นด้านล่าง เรียกว่า Warm air mass (w)

- อากาศจะถูกทำให้เย็นลงจากเบื้องล่าง
- อากาศเรียบเหนือระดับแรงเสียดทาน
- มีการทรงตัวดีในระดับต่ำ
- ลักษณะอากาศ มีเมฆแผ่น หมอกและฝนละออง
- ทิศนวิสัย เลว โดยเฉพาะย่านอุตสาหกรรมการ และเขตชุมชน เนื่องจากเขม่าควันในระดับต่ำกว่า 1,000

ฟุต ลงมา

5.2 ความชื้น (Moisture)

การเปลี่ยนแปลงจำนวนและอัตราความชื้นขึ้นอยู่กับความแตกต่างของอุณหภูมิของมวลอากาศและอุณหภูมิของผิวพื้นที่รองรับ

5.2.1 การเพิ่มความชื้น การเพิ่มความชื้นให้กับมวลอากาศในระดับต่างๆ นี้ได้มาจาก

5.2.1.1 การระเหยจากผิวพื้นต่างๆ เช่น มหาสมุทรซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของความชื้นที่สำคัญที่สุด, ทะเลสาบ, พื้นดินที่ชื้นแฉะหรือถูกปกคลุมด้วย หิมะและน้ำแข็ง

5.2.1.2 เมื่ออากาศเสียการทรงตัว (Decrease stability) ทำให้อากาศมีความหนาแน่นน้อยลง อากาศขึ้นจะมีความหนาแน่นน้อยกว่าและเบากว่าอากาศแห้ง

5.2.2 การลดปริมาณความชื้น

การลดจำนวนความชื้นออกจากมวลอากาศในระดับต่ำๆ ได้มาโดย

5.2.2.1 การกลั่นตัวและการเกิดน้ำฟ้า

5.2.2.2 เมื่ออากาศมีการทรงตัวดีขึ้น (Increase stability) ทำให้อากาศมีความหนาแน่น มากขึ้น และมีความชื้นน้อยลง

5.2.3 ระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของมวลอากาศ

5.2.3.1 การที่มวลอากาศจากทวีปเคลื่อนไปปกคลุมเหนือหาน้ำจะใช้เวลาประมาณ 48 ชม. ในการเปลี่ยนคุณสมบัติเป็นมวลอากาศฝ่ายมหาสมุทร

5.2.3.2 การที่มวลอากาศฝ่ายมหาสมุทรเคลื่อนไปปกคลุมบนพื้นทวีป จะใช้เวลาในการเปลี่ยนคุณสมบัติ เป็นมวลอากาศฝ่ายทวีป ประมาณ 5 - 7 วัน

5.3 ลักษณะภูมิประเทศ (Topography)

การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของภูมิประเทศ มีผลต่อการเปลี่ยนคุณสมบัติของมวลอากาศ เช่น

5.3.1 ภูเขา การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ ของมวลอากาศจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างทิศทางการวางตัวและความสูงของแนวเทือกเขากับทิศทางการเคลื่อนตัวเข้ามาของมวลอากาศ

5.3.1.1 ด้านหน้าภูเขา (Windward side)

ก. ความชื้นในอากาศจะถูกลดจำนวนลง เนื่องจากเกิดน้ำฟ้า เช่น มวลอากาศที่มีความชื้นมากเมื่อเคลื่อนตัวขึ้นตามลาดเขาด้านหน้า ความชื้นในมวลอากาศนั้นจะลดลง เมื่อเกิดการกลั่นตัวเป็นน้ำฟ้า

ข. การทรงตัวของอากาศไม่ดี (Unstable) เนื่องจากการยกตัวตามลาดเขา (Orographic lifting) แม้ว่าความชื้นจะลดลงระหว่างที่เกิดการกลั่นตัว ความร้อนถูกปล่อยออกมาด้วย เช่น ความร้อนแฝง เนื่องจากการกลั่นตัว การยกขึ้นนี้เป็นผลเนื่องมาจากอากาศถูกทำให้ร้อนจากเบื้องล่างด้วย

5.3.1.2 ด้านหลังภูเขา (Leeward side)

ก. อากาศจะร้อนกว่า, แห้งกว่า ด้านหน้าภูเขา ความชื้นสูญเสียไปตั้งแต่ด้านหน้าภูเขาแล้ว เมื่ออากาศเคลื่อนตัวมาถึงด้านหลังภูเขาจะร้อนขึ้นด้วยขบวนการอะเดียเบติก และปฏิกิริยาจากการอัดตัวของอากาศ (Compression)

ข. การทรงตัวของอากาศจะดีขึ้นเนื่องจากการจมตัวลง ในกรณีที่มวลอากาศเคลื่อนตัวขนานกับเทือกเขาจะสูญเสียคุณสมบัติไปบ้างเล็กน้อยเท่านั้น

5.3.2 ทะเลสาบ หรือมหาสมุทร (ที่ไม่แข็งตัว) ผลของการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติโดยทั่วไปแล้วสามารถตรวจสอบได้จากด้านหลังลมของทะเลสาบนั้นๆ

5.3.2.1 เมื่อไซโคลนเคลื่อนตัวข้ามทะเลสาบ ยังผลให้มีการรวมตัวของกระแสอากาศ และเกิดการก่อตัวของเมฆในแนวตั้งอย่างรุนแรง

5.3.2.2 เมฆที่เกิดขึ้นจะหนาประมาณ 5,000 - 6,000 ฟุต ซึ่งจะทำให้เกิดฝนหรือหิมะตกได้บริเวณทะเลสาบ หรือชายฝั่งใกล้เคียง

5.3.2.3 เมฆ SC จะปกคลุมอยู่เป็นแนวยาวหลายร้อยไมล์ทางท้ายลม (Downwind)

5.3.3 มหาสมุทร การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติจะเกิดมากที่สุดเมื่อมวลอากาศเคลื่อนตัวไปปกคลุมเหนือมหาสมุทร

5.3.3.1 การเคลื่อนตัวของมวลอากาศฝ่ายทวีปแถบขั้วโลก (cP) ไปยังน่านน้ำแถบ ขั้วโลก ความชื้นและอุณหภูมิจะเปลี่ยนไปอย่างมาก

ในฤดูหนาว

พื้นดินจะเย็นกว่าน่านน้ำในมหาสมุทร ดังนั้นอากาศจากพื้นดินจะถูกทำให้ร้อนขึ้นจากเบื้องล่าง ขณะที่มันเคลื่อนตัวมาปกคลุมเหนือน่านน้ำ ทำให้มวลอากาศนั้นไม่มีการทรงตัวในระดับต่ำๆ ความชื้นเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากการไหลขึ้นของอากาศในทางตั้ง

ในฤดูร้อน

พื้นดินจะร้อนกว่าน่านน้ำในมหาสมุทร ดังนั้นมวลอากาศฝ่ายทวีปแถบขั้วโลกจะถูกทำให้เย็นลงจากเบื้องล่าง ทำให้อากาศมีการทรงตัวดีในระดับต่ำ

5.3.3.2 การเคลื่อนตัวของมวลอากาศฝ่ายมหาสมุทรเขตร้อน (mT) ไปยังน่านน้ำแถบขั้วโลก

ก. การเปลี่ยนแปลงความชื้นจะมีไม่มากนัก เพราะเป็นน่านน้ำเหมือนกัน

ข. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมินั้นสำคัญมาก มวลอากาศถูกทำให้เย็นลงจากเบื้องล่างทำให้มันมีการทรงตัวดีในระดับต่ำระยะเวลาที่มวลอากาศปกคลุมเหนือมหาสมุทรนานเท่าไร คุณสมบัติแบบน่านน้ำก็จะมีมากขึ้นเท่านั้น

5.3.4 พื้นดิน (Land) การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติจะมากเมื่อมวลอากาศแถบน่านน้ำเคลื่อนเข้ามาปกคลุมบนภาคพื้นทวีป

5.3.4.1 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของมวลอากาศฝ่ายมหาสมุทรแถบขั้วโลก (mP) เคลื่อนตัวเข้ามาในภาคพื้นทวีป

ก. ภูมิประเทศยิ่งสูงมาก การเปลี่ยนแปลงก็มากตามไปด้วย

ข. การเปลี่ยนแปลงจากมวลอากาศฝ่ายมหาสมุทรแถบขั้วโลก (mP) มาเป็นมวลอากาศฝ่ายทวีปแถบขั้วโลก (cP) ใช้เวลาอย่างน้อย 5 - 7 วัน

ค. ในสหรัฐอเมริกา มวลอากาศแบบ mP นี้ แทบจะไม่สามารถเคลื่อนหรือพัดข้ามเทือกเขาร็อกกีเข้าไปสู่ที่ราบลุ่มด้านหลังเทือกเขานี้ได้

ง. ในทวีปยุโรป มวลอากาศแบบ mP นี้ สามารถเคลื่อนผ่านทวีปยุโรป ผ่านไปถึงประเทศรัสเซียได้ โดยที่ยังสามารถรักษาคุณสมบัติของมวลอากาศเดิมไว้ได้คือ ยังคงเป็นแบบ mP เนื่องจากไม่มีภูเขาที่จะกั้นขวางทำให้มวลอากาศนั้นเปลี่ยนคุณสมบัติเป็นแห้ง หรือลดความชื้นลงได้

5.3.4.2 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของมวลอากาศฝ่ายมหาสมุทรเขตร้อน (mT) เมื่อเคลื่อนเข้ามาปกคลุมในภาคพื้นทวีป

ก. ความชื้นต้องมีมากพอจึงจะทำให้ฝนตกในเขตภาคพื้นทวีปทางตอนในได้

ข. มวลอากาศจะเปลี่ยนเป็นแห้งขึ้นเมื่อเคลื่อนเข้ามาในภาคพื้นทวีปทางตอนในโดยตรง

5.4 การทรงตัวของมวลอากาศในระดับบน (Trajectory) ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

5.4.1 คุณสมบัติของพื้นผิวที่กระทำต่อมวลอากาศนั้น ขณะที่มวลอากาศเคลื่อนที่ผ่าน

5.4.2 ถ้ามีแนวการเคลื่อนตัวเป็นแบบ ไซโคลนิก (Cyclonic trajectory) ทำให้มวลอากาศนั้นมีการทรงตัวไม่ดี และมีสภาพอากาศเพิ่มขึ้น

5.4.3 ถ้ามีแนวการเคลื่อนตัวเป็นแบบ แอนตี้ไซโคลนิก (Anticyclonic trajectory) ทำให้มวลอากาศนั้นมีการทรงตัวดี สภาพอากาศเกิดน้อยลง

6. คุณสมบัติของมวลอากาศในทวีปเอเชีย (Air-Masses properties over Asia)

6.1 มวลอากาศฝ่ายทวีปแถบขั้วโลก (Continental polar air-masses : cP)

ในฤดูหนาว เป็นมวลอากาศที่หนาวที่สุด ทั้งนี้เพราะว่าบริเวณทวีปเอเชียตั้งแต่ละติจูด 40 องศาเหนือขึ้นไปเป็นบริเวณที่ปกคลุมไปด้วยน้ำแข็งและภูเขาสูง ซึ่งผ่านทางตอนใต้ของเอเชีย รวมทั้งมวลอากาศอุ่นจากมหาสมุทรถูกกักกันไม่ให้พัดผ่านเอเชียตอนกลางทั้งหมดนี้ เป็นสิ่งทำให้เกิดมวลอากาศแบบ cP เป็นอย่างดี และขณะเดียวกันมวลอากาศมักจะอยู่ที่แหล่งต้นกำเนิดเป็นระยะเวลานานด้วย ลักษณะอากาศทางภาคตะวันออกของเอเชียถูกปกคลุมไปด้วยมวลอากาศ cP ตลอดฤดูหนาวหลังจากนั้นก็จะมีอิทธิพลปกคลุมไซบีเรีย จีน และเกาะญี่ปุ่น จนมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่ามวลอากาศฝ่ายทวีปแถบขั้วโลกจากไซบีเรีย (Continental polar Siberian air-masses : cPs) มวลอากาศนี้ทำให้เกิดฤดูหนาวขึ้นในทวีปเอเชีย และจะมีฝน หิมะ และลมกระโชกขึ้น

มวลอากาศ cP ที่มีกำลังพัดมาถึงแถบภูเขาหิมาลัย พม่า อินเดีย และประเทศไทย เป็นมวลอากาศที่เย็นและแห้งแล้ง ซึ่งทราบกันดีอยู่แล้วว่าเป็นมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ หรือเป็นฤดูหนาวในประเทศไทย ถ้าหากมวลอากาศแบบนี้พัดผ่านอากาศที่อุ่น และมีความชื้นอยู่เบื้องล่าง จะทำให้ได้รับความร้อนและความชื้นเพิ่มขึ้น จะทำให้เกิดหมอกหรือเมฆ ST โดยทั่วไป

ในฤดูร้อน แหล่งกำเนิดของอากาศจะเกิดขึ้นที่ละติจูด 50 องศาเหนือขึ้นไปโดยปกติแล้วบริเวณที่อากาศพัดผ่านจะเป็นหิมะ และน้ำแข็ง ดังนั้นมวลอากาศแบบนี้ในฤดูร้อนจะมีการทรงตัวดีเสียส่วนมาก

6.2 มวลอากาศฝ่ายมหาสมุทรเขตร้อน (Maritime tropical air-masses : mT)

ในฤดูหนาว โดยทั่วไปแล้ว มวลอากาศ mT นี้จะปรากฏอยู่ทางภาคใต้ของมหาสมุทร และมีผลกระทบกระเทือนต่อภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นส่วนน้อย

ในฤดูร้อน เนื่องจากมีแหล่งกำเนิดมาจากมหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้ บางคนจึงเลยเรียกมวลอากาศนี้ว่า มวลอากาศฝ่ายมหาสมุทรแถบโซนร้อนจากแปซิฟิก (Maritime tropical pacific air-masses : mTp) ซึ่งเป็นมวลอากาศที่ร้อนและชุ่มชื้น มีอิทธิพลต่อชายฝั่งประเทศจีน และญี่ปุ่น มีมวลอากาศอีกชนิดหนึ่งซึ่งเป็นแบบ mT เหมือนกัน แต่มาจากมหาสมุทรอินเดียตอนใต้ จึงมีชื่อเรียกว่า มวลอากาศฝ่ายมหาสมุทรเขตร้อนจากมหาสมุทรอินเดียตอนใต้ (Maritime tropical south Indian air-masses : mTsi) ซึ่งมีอิทธิพลปกคลุมประเทศอินเดีย พม่า และไทย มวลอากาศนี้เองที่ทำให้เกิดฤดูฝนในประเทศไทย คุณสมบัติพอจะกล่าวย่อๆ ได้ดังนี้

- การทรงตัวไม่ดี (Unstable) เพราะอยู่ภายใต้อิทธิพลของการหมุนเวียนแบบทวนเข็มนาฬิกา และขึ้นอยู่เบื้องบนที่ตั้ง (Cyclonic circulation)
- อากาศไม่ทรงตัวจะรุนแรงที่ผิวพื้น (Instability)
- มีความชื้นสูงมากขึ้นไปถึงระดับเบื้องบน
- มีเมฆก้อนและมีเมฆ CB อย่างหนาแน่น
- มีน้ำฟ้าที่เกิดจากการยกตัวของอากาศตามทางลาดของภูเขา

มวลอากาศ mT ที่ผ่านทวีปเอเชียตอนกลาง คุณสมบัติจะค่อยๆ กลายเป็นมวลอากาศ cT ซึ่งความชื้นจะลดน้อยลง

6.3 มวลอากาศฝ่ายมหาสมุทรแถบขั้วโลก (Maritime polar air-masses : mP)

ในฤดูหนาว มวลอากาศ mP ที่มีผลกระทบกระเทือนต่อทวีปเอเชียมักเกิดขึ้นตามแถบมหาสมุทรแปซิฟิกตอนเหนือ บางทีเรียกว่า มวลอากาศฝ่ายมหาสมุทรแถบขั้วโลกจากแปซิฟิก (Maritime polar pacific air-masses : mPp) เนื่องจากกระแสอากาศเป็นลมตะวันตกหรือตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นอากาศจึงเย็นอยู่เบื้องล่าง ซึ่งเป็นลักษณะของอากาศที่มีการทรงตัวดี ลักษณะอากาศจึงเป็นลักษณะอากาศแบบแนวปะทะและมีเมฆมาก

ในฤดูร้อน มวลอากาศ mP นี้เดิมจะมีการทรงตัวดี แต่จะเปลี่ยนมาเป็นการทรงตัวไม่ดี เมื่อเคลื่อนที่ไปสู่บริเวณที่อุ่นกว่าแถบเอเชียตอนกลาง เนื่องจากกระแสของอากาศทำให้มวลอากาศนี้พัดผ่านฝั่งตะวันออกเฉียงเหนือของเอเชียจึงเป็นเหตุทำให้เกิดหมอกในบริเวณนั้น

6.4 มวลอากาศฝ่ายทวีปเขตร้อน (Continental tropical air-masses : cT)

โดยทั่วไปแล้ว มวลอากาศนี้จะผ่านทวีปเอเชียตลอดฤดูร้อน และในฤดูนี้แหล่งกำเนิดมักจะอยู่ที่เอเชียตอนกลางหรือเอเชียตะวันตกเฉียงใต้ มวลอากาศนี้มีอุณหภูมิสูง มีความชื้นน้อยอิทธิพลส่วนใหญ่ของมวลอากาศแบบนี้ก็คือ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประจำวันของอุณหภูมิอย่างมาก

6.5 มวลอากาศแถบศูนย์สูตร (Equatorial air-masses : E)

ในฤดูร้อน บริเวณอินเดีย พม่า ไทย จะอยู่ภายใต้อิทธิพลของมวลอากาศแบบนี้ทั้งนั้น เพราะเนื่องจากมรสุมในฤดูร้อน

ในฤดูหนาว มวลอากาศแบบนี้จะมีอิทธิพลบริเวณนอกฝั่งออกไปมวลอากาศนี้เป็นมวลอากาศที่อุ่นและมีความชื้นมาก และขยายสูงขึ้นไปสู่เบื้องบน โดยมากมักสูงกว่า 20,000 ฟุต ขึ้นไป อากาศเป็นลักษณะที่มีการทรงตัวไม่ดี จึงมีฝน พายุฟ้าคะนองลมกระโชกเกิดขึ้น

6.6 มวลอากาศมรสุม (Monsoon air-masses : M)

มวลอากาศนี้จะมีอิทธิพลต่อประเทศทางเอเชียตอนใต้ เช่น อินเดีย พม่า และไทย

ในฤดูร้อน บริเวณทวีปเอเชียจะได้รับมวลอากาศแบบ E หรือ mT พัดผ่านมหาสมุทรทางตะวันตกเฉียงใต้ ในเดือนกรกฎาคม ซึ่งเรียกว่า ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลักษณะอากาศหน้านั้นพอสรุปได้ดังนี้

- มีเมฆมาก มีฝน และฝนฟ้าคะนอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตอนบ่ายๆ
- มีฝนตกติดต่อกันเป็นบริเวณกว้าง
- อุณหภูมิสูง
- ความชื้นมาก

ในฤดูหนาว ทวีปเอเชียจะได้รับมวลอากาศเย็น ในระหว่างเดือน มกราคม มวลอากาศนี้มาจากบริเวณความกดอากาศสูงแถบไซบีเรีย ซึ่งเรียกว่า ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มวลอากาศจะผ่านบริเวณที่เป็นพื้นดิน จึงไม่มีแหล่งกำเนิดความชื้นลักษณะอากาศโดยทั่วไป อากาศดี แห้งแล้ง และเย็น

บทที่ 2

ภูมิอากาศประเทศไทย

1. บทนำ

นักภูมิอากาศวิทยาได้ให้ความสนใจและพยายามที่จะศึกษาค้นคว้าค้นหาเหตุผล เพื่ออธิบายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีความเกี่ยวข้องกับมนุษย์โดยตรง อากาศนับว่าเป็นสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติที่มนุษย์ให้ความสนใจมาก และมีศาสตร์ที่ทำการศึกษเกี่ยวกับอากาศหลายสาขา เช่น ภูมิอากาศวิทยา (Climatology) อุตุนิยมนวิทยา (Meteorology) เป็นต้น สำหรับคำที่น่าสนใจเกี่ยวกับอากาศคือ กาลอากาศ (Weather) และ ภูมิอากาศ (Climate) ซึ่งพอจะแยกให้เห็นความหมายของคำทั้งสองได้ดังนี้

กาลอากาศ หรือ สภาพอากาศ (Weather) เป็นลักษณะอากาศที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ในท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่ง ที่ได้ทำการตรวจบันทึกไว้ในบริเวณนั้น ๆ และเกิดขึ้นในระยะเวลานั้นๆ

ภูมิอากาศ (Climate) เป็นสภาพของอากาศที่เกิดขึ้นเป็นประจำ ติดต่อกันเป็นเวลานาน และมีการตรวจสอบอยู่เสมอ ข้อมูลที่เกี่ยวกับภูมิอากาศจะได้จากค่าเฉลี่ยติดต่อกันเป็นระยะเวลานานๆ

2. ปัจจัยที่ควบคุมภูมิอากาศ (The factors that control climate)

ลมฟ้าอากาศจะเปลี่ยนแปลงไปได้ เนื่องจากปัจจัยที่สำคัญหลายประการคือ

2.1 ละติจูด (Latitude)

โลกมีลักษณะกลมค่อนข้างรีมีผิวโค้ง แกนเอียงจากแนวตั้ง $23\frac{1}{2}$ องศา ทำให้บริเวณต่างๆ บนพื้นโลกได้รับแสงอาทิตย์ไม่เท่ากัน เช่น บางแห่งมีอุณหภูมิสูงตลอดปี ได้แก่ บริเวณเขตร้อนย์สูตร บางแห่งจะมีน้ำแข็งปกคลุมตลอดปี ได้แก่ บริเวณขั้วโลกเหนือ-ใต้

2.2 กระแสน้ำในมหาสมุทร (Ocean current)

ในบริเวณละติจูดเดียวกัน อุณหภูมิจะแตกต่างกัน เนื่องจากอิทธิพลความอุ่น-เย็นของกระแสน้ำ เช่น ประเทศญี่ปุ่นด้านตะวันออกมีกระแสน้ำอุ่นอุโรซิโวลไหลผ่าน ทำให้อากาศอบอุ่นกว่าประเทศเกาหลีและจีน บริเวณออสเตรเลียตะวันตกและตะวันออกมีอุณหภูมิต่างกันเพราะอิทธิพลของกระแสน้ำ

2.3 ความกดอากาศสูง-ต่ำกึ่งถาวรที่มีอยู่ในที่ต่างๆ (Semi-permanent High and Low Pressure)

บริเวณความกดอากาศสูงในไซบีเรีย และแคนาดา ความกดอากาศต่ำในเกาะอลิวเซียน ทำให้อากาศที่แตกต่างกันนี้มีมาก ย่อมก่อให้เกิดความแปรปรวนของอากาศ เช่นมีฝนตกและพายุจัด อุณหภูมิของอากาศย่อมจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

2.4 ความแตกต่างระหว่างพื้นดินและพื้นน้ำ (Land and Water bodies)

บริเวณพื้นน้ำจะร้อนช้ากว่าบริเวณพื้นดิน ทำให้เกิดความแตกต่างกันของอุณหภูมิ

2.5 ความสูงต่ำของพื้นดิน (Altitude)

ในบริเวณเดียวกันจะมีระดับอุณหภูมิต่างกัน แม้จะได้รับแสงของดวงอาทิตย์เท่ากันอุณหภูมิจะไม่เท่ากันเพราะยิ่งสูงมวลอากาศยิ่งเบาบาง อากาศขยายตัวได้มาก โมเลกุลไม่เบียดเสียดกัน ความร้อนย่อมน้อยลง

2.6 การขวางกั้นของภูเขา (Mountain Barrier)

เขตที่อยู่ด้านหน้าของภูเขามีลมที่พัดผ่านจะมีฝนตกชุกกว่าด้านที่ไม่มีลมพัดผ่าน ด้านที่รับลมเรียกว่า Windward ส่วนการที่ไม่มีลมพัดผ่านจะทำให้ฝนตกน้อยเรียกว่าเขตกำบังฝน (Rain shadow)

ความแตกต่างนี้ก่อให้เกิดอุณหภูมิแตกต่างกันไปด้วย เช่น ภาคตะวันตกของทวีปเขาคี เป็นเขตรับลมมีฝนตกชุกกว่าทางด้านตะวันออกซึ่งเป็นเขตกึ่งแห้งหรือเรียกว่าด้านอับลม

2.7 ลมและมวลอากาศ (Wind and Air mass)

ลมประจำปีพัดผ่านส่วนต่างๆ ของโลก เช่น ลมประจำถิ่น ลมประจำฤดู ย่อมทำให้เกิดอากาศเปลี่ยนแปลงและพายุแปรปรวน

2.8 ลักษณะภูมิประเทศ (Landform)

เทือกเขาที่สูงชันจะช่วยกันลมไม่ให้พัดไปในบริเวณถัดไปทำให้ลักษณะภูมิอากาศสองบริเวณแตกต่างกัน บริเวณที่ราบสูงอุณหภูมิจะเย็นกว่าที่ราบต่ำ

3. องค์ประกอบที่สำคัญของอากาศ

การศึกษาเกี่ยวกับอากาศนั้นจะศึกษาองค์ประกอบของอากาศทั้งหมด ซึ่งได้แก่

3.1 อุณหภูมิ ความร้อนของบรรยากาศ

3.2 ความกดอากาศ

3.3 ลม ทิศทาง และความเร็วลม

3.4 ความชื้นในอากาศ รวมทั้งหมอก เมฆ และน้ำฟ้า

ในการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของอากาศนี้จะกระทำทั้งสถานีตรวจอากาศภาคพื้นดิน และการหยั่งอากาศที่สูงขึ้นไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ (Troposphere)

3.1 อุณหภูมิ ความร้อนของบรรยากาศ

3.1.1 รังสีจากดวงอาทิตย์

ความร้อนในโลกนั้นแทบจะพูดได้ว่า เกือบทั้งหมดมาจากดวงอาทิตย์ ความร้อนนั้นเป็นส่วนหนึ่งของรังสีดวงอาทิตย์ ต้องเข้าใจก่อนว่าดวงอาทิตย์เป็นมวลอันหนึ่งซึ่งบริเวณผิวมีอุณหภูมิสูงถึง 6,000 องศาเซลเซียส อุณหภูมิขนาดนี้ทุกอย่างในโลกจะมีสภาพเป็นก๊าซเช่นเดียวกับที่ดวงอาทิตย์เป็นก๊าซ ซึ่งเปล่งพลังงานที่เป็นรังสีออกมาเรียกว่า รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Radiation) รังสีนี้แผ่ความถี่ต่างๆ ปะปนกัน และเดินทางด้วยความเร็วค่อนข้างสม่ำเสมอ 300,000 กม.ต่อวินาที (186,000 ไมล์ต่อวินาที) ใช้เวลาเดินทางจากดวงอาทิตย์มาถึงโลก (150 ล้าน กม.) ในเวลา 8 นาที

รังสีดวงอาทิตย์ประกอบด้วยรังสีแถบคลื่นสั้นมาก ได้แก่ รังสีเอ็กซ์ (X-rays) รังสีแกมมา (Gamma rays) และรังสีอัลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet rays) รวมแล้วประมาณร้อยละ 9 ของรังสีดวงอาทิตย์ ถัดมาเป็นรังสีแสงสว่าง (Light rays) เป็นรังสีให้ความสว่าง มนุษย์สามารถมองเห็นซึ่งมีอยู่ 7 แถบสี มีอยู่ประมาณร้อยละ 41 ที่เหลือร้อยละ 50 เป็นรังสีอินฟราเรดและรังสีความร้อน รังสีนี้เองที่ก่อให้เกิดความร้อนขึ้นแก่โลก อย่างไรก็ตามรังสีดวงอาทิตย์มีความถี่สูงมาก หรือมีช่วงคลื่นสั้นมาก ซึ่งไม่มีผลต่ออุณหภูมิของบรรยากาศโดยตรง

3.1.2 การกระจายของรังสีดวงอาทิตย์บนพื้นโลก

พลังงานจากดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานอันมหาศาลประมาณกันว่าพลังงานนี้ในลักษณะที่ตั้งฉากจะมีค่า 2 กรัมแคลอรีตารางเซนติเมตรต่อวินาที ค่าของพลังงานดวงอาทิตย์วัดเป็นหน่วยแลงเลย์ (Langley) (พลังงานแสงแดดที่โลกได้รับในแต่ละนาที่ นอกเขตบรรยากาศต่อพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร ทำให้อุณหภูมิของน้ำ 1 กรัมมีอุณหภูมิสูงขึ้น 2 องศาเซลเซียส) ดังนั้นพลังงานจากดวงอาทิตย์ที่ส่งออกมามีค่า 2 แลงเลย์

ต่อ 1 นาที ค่าพลังงานนี้เมื่อผ่านชั้นบรรยากาศแล้วจะมีปริมาณน้อยกว่าที่กล่าวไว้ เพราะบรรยากาศ เมฆ ฝุ่นละออง และสิ่งอื่นๆ ในบรรยากาศ ได้ดักและกักพลังงานเหล่านี้ออกไปบ้าง นอกจากนั้นเนื่องจากโลก มีทรงกลมและมีแกนเอียง ยังผลให้การกระจายไม่เป็นไปอย่างสม่ำเสมอด้วยเหตุผลสองประการคือ

1) มุมที่รังสีดวงอาทิตย์ตกยังพื้นโลก

บริเวณใกล้ศูนย์สูตร มุมรังสีดวงอาทิตย์ลงถึงพื้นโลกในลักษณะตั้งฉาก หรือเกือบตั้งฉาก ตลอดเวลา เป็นเหตุให้รังสีดวงอาทิตย์ที่ลงถึงพื้นโลกมีความเข้มข้นสูง ขณะเดียวกันบริเวณที่ใกล้ขั้วโลก ทำให้รังสีดวงอาทิตย์ลงถึงผิวโลกเป็นมุมเฉียง ขนาดของลำรังสีที่เท่ากัน ถ้าตกมายังพื้นที่ในลักษณะเฉียง จะกระจายไปยังพื้นที่ ซึ่งกว้างกว่า ทำให้ความเข้มของรังสีมีน้อยกว่าดังนั้น บริเวณใกล้ศูนย์สูตรจึงมีอุณหภูมิสูงอยู่ตลอดเวลา ส่วน บริเวณใกล้ขั้วโลกอุณหภูมิจะต่ำกว่า

ประเทศไทยโดยประมาณอยู่ระหว่างละติจูด 6 องศาเหนือ ถึง 20 องศาเหนือ นับว่าอยู่ ใกล้เส้นศูนย์สูตร ทุก ๆ ส่วนของประเทศจะได้รับรังสีดวงอาทิตย์ตั้งฉากถึงปีละสองครั้ง ดังนั้นประเทศไทยจะได้รับความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์มาก ที่ว่ารังสีดวงอาทิตย์ตั้งฉากคือตอนเที่ยงวันจะเห็นดวงอาทิตย์อยู่ตรงศีรษะพอดี สำหรับประเทศไทยนั้นถึงแม้ว่าเที่ยงวันจะไม่เห็นดวงอาทิตย์อยู่ตรงศีรษะทุกวันก็ตาม แต่ตำแหน่งของ ดวงอาทิตย์ตอนเที่ยงวัน จะอยู่ไม่ห่างไกลกับตำแหน่งตรงศีรษะ

2) ระยะเวลาที่ได้รับรังสีดวงอาทิตย์

การที่แกนของโลกเอียงและโคจรไปรอบดวงอาทิตย์ตามตำแหน่งต่างๆ ที่โลกโคจรไป จะทำให้บางส่วนของพื้นโลกที่เหนือ และใต้ศูนย์สูตรจะมีระยะเวลาที่ได้รับรังสีจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน เช่น ตั้งแต่ เดือนเมษายนจนถึงกันยายน บริเวณใกล้ขั้วโลกเหนือจะได้รับรังสีดวงอาทิตย์เกือบตลอด 24 ชั่วโมง แต่พอเดือน ตุลาคมถึงเดือนมีนาคม บริเวณใกล้ขั้วโลกจะไม่ได้รับรังสีดวงอาทิตย์เกือบตลอด 24 ชั่วโมง การที่ได้รับรังสีจาก ดวงอาทิตย์เป็นระยะเวลายาวนานเท่ากับได้รับรังสีมาก อุณหภูมิจะสูงขึ้น แต่ถ้าระยะเวลาที่ได้รับรังสีมีน้อย หรือไม่ได้รับเลย จะทำให้มีอุณหภูมิต่ำ ในกรณีขั้วโลก แม้จะได้รับรังสีมากในบางช่วงของปี แต่อุณหภูมิไม่สูงมาก เมื่อเทียบกับบริเวณอื่น เพราะลำรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับเฉียงมาก สำหรับบางบริเวณที่ห่างจากศูนย์สูตรระยะเวลา ที่ได้รับรังสีดวงอาทิตย์แตกต่างกันมากในรอบปี ส่วนบริเวณศูนย์สูตรระยะเวลาที่ได้รับรังสีจะไม่ต่างกันมากนัก จึงทำให้บริเวณใกล้ศูนย์สูตรจึงมีอุณหภูมิสูงตลอดปี

พื้นที่ส่วนต่าง ๆ ของประเทศไทย ซึ่งอยู่ใกล้ศูนย์สูตร ดังนั้นเวลาที่รับรังสีดวงอาทิตย์ในรอบปี จึงไม่แตกต่างกันมากนัก กล่าวคือ จังหวัดทางภาคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ช่วงที่ได้รับรังสีมาก วันหนึ่งจะได้รับประมาณ 13 ชั่วโมง ส่วนระยะที่ได้รับรังสีน้อยจะประมาณ 11 ชั่วโมง โดยทั่วไปจะต่างกัน ประมาณ 1 ชั่วโมงเท่านั้น ผลจึงมีไม่มากนักต่ออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง อีกทั้งช่วงเวลาที่แตกต่างเป็นช่วงเย็น อัน เป็นเวลาที่มุมตกของรังสีเฉียงมากแล้วในแต่ละวัน ดังนั้นเวลาที่รับรังสีดวงอาทิตย์ต่างกัน จึงไม่มีผลต่ออุณหภูมิ ของประเทศไทยมากนัก

3.1.3 การกระจายความร้อนของพื้นโลก

รังสีดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นรังสีคลื่นสั้นทั้งหมด เมื่อลงมาถึงพื้นโลก จะถูกพื้นโลกสะท้อน กระจายกลับออกไปประมาณร้อยละ 6 ส่วนที่เหลือพื้นโลกจะดูดซับไว้ทั้งหมด ทำให้พื้นโลกร้อนขึ้นจนทำให้พื้น โลกเป็นแหล่งกระจายความร้อน ความร้อนที่พื้นโลกกระจายออกมานี้เป็นความร้อนคลื่นยาวซึ่งมีช่วงคลื่นตั้งแต่ 4 - 30 ไมครอน ซึ่งแตกต่างจากรังสีอินฟราเรด และรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์มีตั้งแต่ 0.7 - 3.0 ไมครอน

ความร้อนที่กระจายออกจากพื้นโลกล้นบรรยากาศรับไว้ได้แทบทั้งหมด จึงพบว่าในชั้นบรรยากาศโทรโพสเฟียร์ อุณหภูมิจะสูงในบริเวณใกล้พื้นโลก จึงเห็นได้ว่าความร้อนที่บรรยากาศรับไว้นั้นเป็นลักษณะของความร้อนที่กระจายกลับโดยพื้นโลกแทนที่จะเป็นรังสีจากดวงอาทิตย์ที่ลงมาตรงๆ ความร้อนที่โลกกระจายออกนี้ แม้ว่าในที่สุดจะเล็ดลอดบรรยากาศออกไปได้โดยเฉพาะในวันที่ท้องฟ้าปราศจากเมฆ แต่จะเป็นไปอย่างช้าๆ จึงทำให้ในเวลากลางคืนซึ่งไม่ได้รับรังสีดวงอาทิตย์แล้วอุณหภูมิยังคงอยู่ไม่ลดต่ำอย่างรวดเร็ว อาจกล่าวได้ว่าบรรยากาศทำหน้าที่เหมือนกับหลังคาของเรือนกระจกปลูกต้นไม้ เมื่อรังสีคลื่นสั้นผ่านเข้ามา พกกระทบกับพื้นผิวแล้วก็สะท้อนกลับไปในรูปของคลื่นยาวซึ่งจะผ่านออกไปได้ยาก ทำให้มีความร้อนซึมกระจายอยู่ในบรรยากาศซึ่งเรียกว่าปรากฏการณ์นี้ว่า Greenhouse effect

พื้นที่ของประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน ทุกส่วนของประเทศไทยจะได้รับรังสีดวงอาทิตย์ในลักษณะตั้งฉากถึงปีละสองครั้ง ยิ่งไปกว่านั้นระยะเวลาที่รับรังสีดวงอาทิตย์จะมีสูงตลอดปีคือใกล้เคียง 12 ชั่วโมง ไม่ว่าจะเป็นระยะที่ได้รับรังสีมากในเดือนมิถุนายน หรือระยะที่ได้รับรังสีน้อยในเดือนธันวาคม ความแตกต่างจะมีไม่เกิน 1 ชั่วโมง ด้วยเหตุนี้ อุณหภูมิในประเทศไทยจึงสูงตลอดปี นอกจากนั้นอุณหภูมิแตกต่างกันระหว่างค่าอุณหภูมิสูงสุดกับอุณหภูมิต่ำสุดประจำวันก็มีไม่มากทั้งนี้เนื่องจากความชื้นในบรรยากาศมีค่อนข้างสูงตลอดปีเช่นกัน

อุณหภูมิสูงสุดในประเทศไทยอยู่ในช่วงเดือนเมษายนและพฤษภาคมโดยเฉพาะในเดือนเมษายน เป็นเดือนที่พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทยได้รับรังสีดวงอาทิตย์ตั้งฉาก ประกอบกับความชื้นในอากาศเริ่มมีมากขึ้น เพราะมวลอากาศจากอ่าวไทยเริ่มเข้าปกคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทย และในเดือนเมษายนเมฆยังไม่ค่อยก่อตัวบนท้องฟ้ามากนัก สำหรับเดือนพฤษภาคมรังสีดวงอาทิตย์ค่อยไปทางเหนือของประเทศ แต่อิทธิพลยังคงมีอยู่ ช่วงนี้เมฆเริ่มก่อตัวบนท้องฟ้ามากขึ้น และเริ่มมีฝนตกอันเป็นปัจจัยให้อุณหภูมิลดลงบ้าง แต่ยังคงสูงอยู่ ในช่วงเดือนเมษายนพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทยได้รับรังสีดวงอาทิตย์ในลักษณะตั้งฉาก จึงพบว่า ตั้งแต่ได้ไปจดเหนืออุณหภูมิของเดือนเมษายนจะสูงกว่าเดือนอื่นๆ และอุณหภูมิจะสูงต่อเนื่องไปจนถึงเดือนพฤษภาคม จากนั้นอุณหภูมิจะค่อยๆ ลดลง ส่วนเดือนที่อุณหภูมิต่ำจะอยู่ในเดือนธันวาคมและมกราคม ซึ่งคล้ายตามช่วงที่หนาวของซีกโลกเหนือและระยะเวลาที่ดวงอาทิตย์ไปตั้งฉากบริเวณ 23 1/2 องศาใต้ โดยเฉพาะในวันที่ 22 ธันวาคม ประเทศไทยจะได้รับรังสีดวงอาทิตย์เฉียงที่สุด แต่กระนั้นความเฉียงยังไม่มากพอที่จะทำให้ความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์ลดลงไปมากนัก แตกต่างจากบริเวณซึ่งอยู่ในละติจูดสูง ๆ ขึ้นไป ดังนั้นอุณหภูมิในประเทศไทยในระยะสองเดือนดังกล่าวจึงลดลงไปบ้างความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างเดือนที่ร้อนจัด และเดือนที่เย็นจัดอยู่ระหว่าง 2 - 9 องศาเซลเซียส เปลี่ยนแปลงไปตามท้องถิ่น ในภาคใต้ความแตกต่างจะมีน้อย จะค่อยๆ เพิ่มมากขึ้นในภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคเหนือ ซึ่งอยู่ในบริเวณละติจูดสูงขึ้นไปประกอบกับพื้นที่ที่เป็นที่สูง ความแตกต่างของอุณหภูมิจึงมีมากกว่าภาคอื่นๆ

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดตลอดทั้งปี จะพบว่าเดือนมกราคมเป็นเดือนที่มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุด มีค่าต่ำกว่าเดือนอื่น ๆ ทุกจังหวัดในประเทศไทย ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดจะมีย่อยทางตอนเหนือของประเทศ และเพิ่มมากขึ้นตอนใต้ เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุด มีค่ามากกว่าเดือนอื่นๆ ในทุกส่วนของประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากเดือนเมษายนเป็นเดือนที่พื้นที่ของประเทศไทยได้รับรังสีดวงอาทิตย์ในลักษณะตั้งฉาก ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดจะมีมากทางตอนเหนือของประเทศกว่าทางใต้

อุณหภูมิในประเทศไทยตลอดปีไม่แตกต่างกันมาก แม้บางครั้งจะมีอุณหภูมิต่ำผิดปกติไปบ้าง แต่มักจะเกิดในช่วงเวลาสั้นๆ ไม่ค่อยมีผลต่อลักษณะธรรมชาติโดยรวมมากนัก อย่างไรก็ตามบนพื้นที่สูงตอนเหนือของประเทศ อุณหภูมิอาจแตกต่างจากอุณหภูมิในบริเวณที่ราบส่วนอื่นของประเทศ เช่น บริเวณภูเขาต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและดอยบนภูเขาในภาคเหนือ เป็นต้น

3.2 ความกดอากาศ (Air Pressure)

ความกดอากาศ คือ น้ำหนักของอากาศที่อยู่ชั้นบนกดอากาศที่อยู่ชั้นล่าง อากาศชั้นบนมีความหนาแน่นน้อยกว่าจึงมีน้ำหนักน้อยกว่าอากาศชั้นล่าง

3.2.1 แนวความกดอากาศบนพื้นโลก (World Pressure Belts)

ความกดดันอากาศบนพื้นโลกจะมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ ทำให้สามารถศึกษาและพบแนวความกดอากาศสูงต่ำกึ่งถาวรบนพื้นโลก รวม 4 เขต คือ

1) ความกดอากาศต่ำแถบศูนย์สูตร (Equatorial Low or Equatorial Trough) มีความกดอากาศปกติอยู่ระหว่าง 1008 - 1011 hPa (29.8 - 29.9 นิ้ว) อยู่ระหว่างละติจูด 5 องศาเหนือถึง 5 องศาใต้ เขตนี้มีชื่อเรียกว่า Inter-tropical Convergence Zone (ITCZ) เป็นเขตลมสงบ (Doldrum) เป็นแนวปะทะของลมสินค้าในซีกโลกเหนือ-ใต้ และได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ แนวแถบศูนย์สูตรนี้ทางอุตุนิยมวิทยาเรียกว่า ร่องมรสุม (Monsoon Trough)

2) ความกดอากาศสูงแถบรุ้งม้า (Horse Latitude or Subtropical Belts) แนวนี้ อยู่ระหว่างละติจูด 30 - 40 องศาเหนือ-ใต้ มีความกดอากาศเกิน 1029 hPa เขตนี้มีแนวความกดอากาศสูง 2 แหล่ง แนว Pressure cells อยู่ในซีกโลกเหนือในฤดูร้อนเด่นชัด

- Eastern Pacific หรือ Pacific Anticyclone

- Eastern North Atlantic หรือ Azores Anticyclone

3) ความกดอากาศต่ำกึ่งขั้วโลก (Sub-Polar Low or Sub-Antarctic Low Pressure Belt and Sub-arctic Low Pressure belt) ประมาณละติจูด 60-70 องศาเหนือ-ใต้ เป็นแนวของมวลอากาศเย็นปะทะกับมวลอากาศร้อน ความกดอากาศประมาณ 984 hPa มีแนวความกดต่ำกึ่งถาวรอยู่ 2 แหล่ง คือ Aleutian Low และ Icelandic Low

4) ความกดอากาศขั้วโลก (Polar High) อากาศหนาวเย็นมาก เป็นหย่อมความกดอากาศสูงกึ่งถาวร 2 บริเวณ คือ Canadian High and Siberian High

3.3 ลม (Wind)

บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกอยู่มีการเคลื่อนไหวและหมุนเวียนอยู่เสมอ การหมุนเวียนของบรรยากาศเป็นพลังงานรูปหนึ่ง บางครั้งการหมุนเวียนของบรรยากาศเป็นไปอย่างช้า ๆ มีลักษณะที่ทราบกันคือ ลมพัด แต่บางครั้งบางขณะการเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างรวดเร็วและรุนแรงมีลักษณะเป็นพายุ ลมและพายุอาจถ่ายทอดพลังงานลงไปในทะเล และมหาสมุทรซึ่งทำให้เกิดคลื่นและกระแสน้ำในมหาสมุทร

ลมเกิดจากความแตกต่างความกดอากาศ ซึ่งอากาศบริเวณความกดอากาศสูงจะเคลื่อนที่ไปยังความกดอากาศต่ำ การเคลื่อนที่ของอากาศนี้มี 2 ชนิด คือ

- เคลื่อนที่ขนานไปกับผิวโลก เรียกว่า ลม (Wind)

- เคลื่อนที่ในแนวดิ่ง เรียกว่า กระแสอากาศ (Air Current)

การเคลื่อนที่ของลมจะแรงหรือช้าขึ้นอยู่กับความแตกต่างของความกดอากาศทั้งสอง ถ้าความแตกต่างมีมากลมจะพัดแรง ถ้าความแตกต่างมีน้อยลมจะพัดช้า ดังนั้น กำลังของลมจึงขึ้นอยู่กับความชันของความกดอากาศ (Pressure Gradient)

ลมที่มีอิทธิพลต่อภูมิอากาศของประเทศไทยมีดังนี้

3.3.1 ลมประจำปี

ลมนี้จะพัดเป็นประจำตลอดปี ในส่วนต่าง ๆ ของโลก อันเป็นผลมาจากความกดอากาศสูงและความกดอากาศต่ำ ซึ่งแนวความกดอากาศจะเคลื่อนขึ้นลงตามแนวการส่องแสงของดวงอาทิตย์ ลมประจำปีที่สำคัญและมีอิทธิพลต่อลักษณะอากาศของประเทศไทยคือ

- ลมค้า (Trade Winds) เป็นลมที่พัดอยู่ระหว่างละติจูด 30 - 35 องศาเหนือและใต้ ลมค้าจะพัดเฉียง ๆ ลงมาจากเขตความกดอากาศสูงบริเวณกึ่งเขตร้อนสู่เขตความกดอากาศต่ำบริเวณศูนย์สูตร ระหว่างละติจูด 5 องศาเหนือถึง 5 องศาใต้ ในซีกโลกเหนือเรียกลมค้าตะวันออกเฉียงเหนือ (Northeast Trades) ในซีกโลกใต้เรียกลมค้าตะวันออกเฉียงใต้ (Southeast Trades) ลมค้าส่วนใหญ่เป็นลมที่มีลักษณะคงที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบนพื้นมหาสมุทร ความเร็วของลมจะเป็นขนาดลมปานกลางถึงลมจัด โดยมีความเร็วเฉลี่ย 5 - 51 ไมล์ต่อชั่วโมง โดยทั่วไปลมค้าจะทำให้อากาศแจ่มใส มีพายุน้อย พายุที่น่ากลัวมากที่สุดของเขตนี้คือ พายุเฮอริเคนและพายุไต้ฝุ่น ลมค้าใช้ประโยชน์ในการเดินเรือ

เขตลมประจำปีมีแนวความกดอากาศที่สำคัญคือ

- เขตความกดอากาศต่ำบริเวณศูนย์สูตร เรียกว่าเขต Doldrum เป็นแนวที่ลมค้าในซีกโลกเหนือและใต้มาพบกันที่ศูนย์สูตร อากาศยกตัวขึ้นทำให้เกิดลมสงบ อากาศมีความชื้นแปรอยู่เสมอ ลมที่พัดไม่มีทิศทางแน่นอน เขตนี้จะมีฝนตกตอนบ่ายหรือค่ำ เป็นฝนแบบการพาความร้อน (Convictional Rain) เขตดอลดรัม กว้าง 200-300 ไมล์ ดังนั้นแนวนี้อยู่ระหว่าง 10 องศาเหนือใต้

- เขตเส้นรุ้งม้า (Horse Latitude) หรือเขตกึ่งแถบร้อนอยู่ระหว่างลมค้าและลมประจำ ตะวันตกประมาณละติจูด 30-35 องศาเหนือ-ใต้ เป็นบริเวณความกดอากาศสูง ภายในบริเวณนี้มีลมพัดเบาๆ ทิศทางไม่แน่นอน บางครั้งก็สงบ ลักษณะของลมเป็นลมแห้ง ท้องฟ้าแจ่มใสอากาศดี แสงแดดจัดมีปริมาณฝนน้อย

สาเหตุแห่งการเปลี่ยนแปลงทิศทางลมบนพื้นโลกที่สำคัญได้แก่ แกนโลกเอียง การหมุนรอบตัวเอง นอกจากนี้การกระจายความร้อนของพื้นดิน พื้นน้ำ และความสูงต่ำของพื้นที่แตกต่างกันทำให้เกิดการผันผวนของทิศทางลมประจำปีได้

นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับสาเหตุของการเฉ (Deflection) ได้แก่ แรงเฉื่อย ความเร็วที่ใกล้ศูนย์สูตรจะแตกต่างกับบริเวณขั้วโลก

3.3.2 ลมประจำฤดู

คือ ลมที่พัดเปลี่ยนทิศทางไปตามฤดูกาล สาเหตุที่ทำให้เกิดเพราะความแตกต่างของความกดอากาศบริเวณพื้นดินและมหาสมุทร ในฤดูร้อนและฤดูหนาว ทำให้เกิดลมพัดจากความกดอากาศสูงไปสู่บริเวณความกดอากาศต่ำ ซึ่งมีกำลังมากกว่าลมค้าที่พัดอยู่เป็นประจำ

- 1) ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูร้อนซีกโลกภาคเหนือบริเวณตอนกลางและตะวันออกเฉียงใต้ได้รับแสงแดดมาก จึงมีอุณหภูมิสูง อากาศจึงลอยสูงขึ้น ขณะเดียวกันบริเวณมหาสมุทรอินเดียและบางส่วนของแปซิฟิก มีความกดอากาศสูง อุณหภูมิต่ำก็เคลื่อนตัวเข้ามาแทนที่ทำให้เกิดลมพัดจากทิศใต้บริเวณ

มหาสมุทรอินเดียพัดเข้าสู่ตอนกลางของทวีปเอเชีย เป็นลมที่นำความชุ่มชื้นและไอน้ำมาทำให้เกิดฝนตกบริเวณด้านรับลมมาก ส่วนด้านหลังเขาที่เรียกว่าเงาฝนจะได้รับลมน้อย

2) ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในฤดูหนาวดวงอาทิตย์ส่องตรงทางซีกโลกใต้ ทำให้อุณหภูมิมหาสมุทรสูงกว่าบนทวีปซึ่งมีความกดอากาศสูง ทำให้เกิดลมพัดจากตอนกลางของทวีปเอเชียแถบประเทศจีนลงมาทางใต้ แต่เพราะแรงเหวี่ยงของโลกซึ่งทำให้ทิศทางของลมเฉไปทางบกเล็กน้อย จึงเกิดลมพัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดในฤดูหนาว พัดพาเอาความหนาวเย็นและความแห้งแล้งมาสู่ประเทศเอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และตะวันออก

3.3.3 ลมประจำเวลา

1) ลมบก ลมทะเล (Land Breeze and Sea Breeze)

การที่ลมมรสุมเกิดมาจากพื้นดินและพื้นน้ำที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน ดังนั้นจะมีลมคล้ายมรสุมเกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างของอุณหภูมิประจำวันระหว่างพื้นดินและพื้นน้ำในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง

ลมบก เกิดในเวลากลางคืน อุณหภูมิของพื้นน้ำสูงกว่าอุณหภูมิของพื้นดินอากาศเหนือพื้นน้ำลอยตัวขึ้น อากาศเหนือพื้นดินจึงไหลเข้าแทนที่ เกิดลมพัดจากฝั่งไปสู่ทะเล

ลมทะเล เกิดในเวลากลางวัน อุณหภูมิของพื้นดินสูงกว่าอุณหภูมิของพื้นน้ำ อากาศเหนือพื้นดินลอยตัวขึ้น อากาศเหนือพื้นน้ำจึงไหลเข้าแทนที่ เกิดลมพัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่งช่วยลดอุณหภูมิของชายฝั่งได้

2) ลมภูเขา ลมหุบเขา (Mountain Breeze and Valley Breeze)

ลมหุบเขา เกิดขึ้นในเวลากลางวัน ยอดภูเขาได้รับแสงแดดมากกว่าในหุบเขา อุณหภูมิจึงสูงและอากาศมีความกดน้อยกว่า ดังนั้นในเวลากลางวันจึงมีลมพัดจากหุบเขา

ลมภูเขา ในเวลากลางคืน ยอดเขาเย็นกว่าหุบเขา ดังนั้นอากาศจึงมีความหนาแน่นมากกว่าในหุบเขา ดังนั้นลมจึงพัดจากภูเขาในเวลากลางคืน

3.3.4 ลมประจำถิ่น

ลมที่พัดอยู่ในบริเวณใดบริเวณหนึ่งโดยเฉพาะเนื่องจากความแตกต่างของอุณหภูมิในภูมิประเทศแบบต่างๆ ไม่เหมือนกัน ก่อให้เกิดลมพัดขึ้น ชื่อของลมจะเรียกแตกต่างกันไปตามท้องถิ่น ลมประจำถิ่นที่สำคัญมีลมร้อนและลมเย็น สาเหตุที่เกิดมีลักษณะต่างกัันดังนี้

1) ลมที่เกิดจากอากาศจมตัว อากาศแห้งที่ไม่อ้อมตัวด้วยไอน้ำพัดผ่านจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น เพราะโมเลกุลของมวลอากาศหนาแน่นมากขึ้น อุณหภูมิจะเพิ่ม 5.5 องศาฟาเรนไฮต์ต่อความสูง 1,000 ฟุต ได้แก่ลมเฟิน (Fohn) และชินุก (Chinook)

2) ลมที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิสองแห่งไม่เหมือนกันคือบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ความกดอากาศต่ำ อีกบริเวณมีความกดอากาศสูงอุณหภูมิต่ำ ลมนี้พัดผ่านดินแดนที่ร้อนและแห้งแล้ง จะเป็นลมร้อน เช่น ลมซิรอกโค (Sirocco) คีบลี (Kiblee) ถ้าพัดผ่านมาจากภายในทวีปที่หนาวเย็นก็เป็นลมหนาวเย็น เช่น ลมทรามอนตানা (Tramontana) ลมโบรา (Bora)

- ลมว้าวและลมตะเภา

- ลมตะเภา เป็นลมที่พัดจากบริเวณอ่าวไทยขึ้นมาตามที่ราบลุ่มแม่น้ำ

เจ้าพระยา ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ลมมรสุมฤดูหนาวจะเปลี่ยนเป็นลมมรสุมฤดูร้อน

- ลมว่าว เป็นลมเย็นที่พัดจากทางเหนือมาตามลุ่มน้ำเจ้าพระยาระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน เป็นระยะจะเริ่มลมมรสุมฤดูหนาว ลมนี้ชาวบ้านเรียกว่าลมข้าวเบา เพราะถึงฤดูเก็บเกี่ยวข้าวเบาพอดี

ความสัมพันธ์ของความกดอากาศกับลมประจำที่มีอิทธิพลต่อประเทศไทย

ในเดือนมกราคม เป็นช่วงที่ซีกโลกเหนือเบนออกจากดวงอาทิตย์ ความเข้มของพลังงานจากแสงอาทิตย์จะมีน้อยลงในเอเชีย เพราะมุมของแสงที่สัมผัสกับผิวโลกในส่วนของทวีปเอเชียเป็นมุมที่เล็กลง เป็นช่วงที่ประเทศไทยอยู่ในฤดูหนาว บริเวณความกดอากาศที่เกิดขึ้นและสัมพันธ์กับประเทศไทยคือ บริเวณความกดอากาศสูงไซบีเรีย ซึ่งมีความกดอากาศสูงถึง 1033 hPa ลมที่เกิดจากบริเวณความกดอากาศไซบีเรียนี้จะพัดออกจากศูนย์กลางในทิศทางตามเข็มนาฬิกา (ในซีกโลกเหนือ) ไปยังหย่อมความกดอากาศต่ำอะลูเชียน ลมนี้จะพัดผ่านเอเชียทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือเป็นลมที่มีทิศทางจากตะวันตกไปทางตะวันออก ผ่านจากไซบีเรียตอนกลางไปยังไซบีเรียตะวันออกไปยังทะเลโอคอสท์ (Okhotsk Sea) เข้าสู่หมู่เกาะอะลูเชียน เป็นลมเย็นและแห้งเมื่ออยู่ในส่วนแผ่นดิน

อีกแนวหนึ่งจะพัดจากบริเวณความกดอากาศสูงไซบีเรีย ไปยังหย่อมความกดอากาศต่ำในมหาสมุทรอินเดียในซีกโลกใต้ ลมนี้จะพัดผ่านภูมิภาคเอเชียตะวันออก, เอเชียตะวันออกเฉียงใต้, เอเชียใต้เป็นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นลมที่เย็นและแห้ง เมื่อผ่านจากแผ่นดิน แต่ถ้าผ่านน่านน้ำลมนี้จะเป็นลมที่มีความชุ่มชื้นและนำฝนมาตกด้วย ลมนี้พัดตั้งแต่ราวเดือนตุลาคม พฤศจิกายน จนถึงตอนปลายของเดือนกุมภาพันธ์ ทำให้ประเทศไทยเริ่มเข้าสู่ฤดูหนาว ในระยะช่วงต่อของฤดูหนาวเข้าสู่ฤดูร้อน หย่อมความกดอากาศที่กล่าวมาเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงบริเวณความกดอากาศสูงที่ไซบีเรียสลายตัวเมื่อเข้าสู่ฤดูร้อน หย่อมความกดอากาศต่ำในมหาสมุทรอินเดียเปลี่ยนเป็นบริเวณความกดอากาศสูงในระยะที่ซีกโลกเหนือเป็นฤดูร้อน

ในเดือนกรกฎาคม โลกเบนซีกโลกเหนือรับแสงอาทิตย์เต็มที่ ซีกโลกเหนืออยู่ในช่วงฤดูร้อน ซึ่งหมายถึงทวีปเอเชียอยู่ในช่วงฤดูร้อน มวลของเปลือกโลกในส่วนของเอเชีย ได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์อย่างเต็มที่ และการคลายความร้อนหรือการแผ่รังสีความร้อนกลับออกมาจากเปลือกโลกสู่บรรยากาศเป็นจำนวนมาก อากาศในแผ่นดินจะมีอุณหภูมิสูง ซึ่งทำให้เกิดการพัฒนาตัวเองของหย่อมความกดอากาศต่ำ เกิดขึ้นได้ในส่วนที่เป็นแผ่นดินของทวีปเอเชีย นอกจากนั้นในส่วนของน่านน้ำที่ยิ่งใหญ่ของมหาสมุทรอินเดียในซีกโลกใต้ อยู่ในตำแหน่งที่ได้รับแสงอาทิตย์ในช่วงนี้เข้มข้นน้อยกว่าตัวแผ่นดินในเอเชีย เพราะอยู่คนละซีกโลก อุณหภูมิของมวลอากาศจะเย็นกว่า ซึ่งทำให้มหาสมุทรอินเดียเป็นบริเวณที่มีโอกาสของการพัฒนาเป็นบริเวณความกดอากาศสูงขึ้นได้

จากมหาสมุทรอินเดียในซีกโลกใต้มีลมพัดเข้าสู่ศูนย์สูตร เป็นลมสินค้าตะวันออกเฉียงใต้ ลมนี้เมื่อพัดเข้าสู่เส้นศูนย์สูตรขึ้นสู่ซีกโลกเหนือ จะพัดต่อเนื่องเข้าสู่เขตขั้วโลกเหนือ แต่เปลี่ยนทิศทางเป็นลมตะวันตกเฉียงใต้ พัดเข้าสู่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นลมมรสุมฤดูร้อน คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลมนี้พัดผ่านน่านน้ำที่กว้างใหญ่เข้าสู่แผ่นดิน เป็นลมที่มีความชื้นสูงและเป็นลมอุ่น ลมนี้ทำให้เกิดการแจกกระจายของฝนใน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมทั้งประเทศไทยด้วยทำให้ภูมิภาคนี้ในช่วงฤดูฝน

3.4 ความชื้นในอากาศ

3.4.1 การระเหยในประเทศไทย

ตราบไต่ที่อากาศยังไม่อึดด้วยไอน้ำ น้ำจะยังคงระเหยเข้าสู่บรรยากาศอยู่ตลอดเวลา การระเหยของน้ำหมายถึงอัตราที่น้ำกลายเป็นไอน้ำจากพื้นผิวต่อหน่วยพื้นที่ต่อหน่วยเวลา โดยทั่วไปวัดเป็นความลึกที่น้ำหายไปในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ เช่น 24 ชั่วโมง เป็นต้น

ลักษณะของการระเหยของน้ำในประเทศไทยจะคล้ายคลึงกันทุกภาค ในฤดูหนาวซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิต่ำ ความชื้นในอากาศยังมีมาก ปริมาณการระเหยจะอยู่ในระดับต่ำ ในช่วงฤดูร้อนซึ่งอุณหภูมิความชื้นในอากาศมีน้อย การระเหยของน้ำจะมีปริมาณมาก

เมื่อพิจารณาเป็นภาคแล้วพบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอัตราการระเหยต่ำกว่าภาคอื่นๆ ทั้งนี้เพราะเป็นภาคที่อยู่ติดทะเล อากาศมีความชื้นสูง ส่วนภาคที่มีอัตราการระเหยมากที่สุดได้แก่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพราะเป็นภาคที่อยู่ไกลทะเล มีลมพัดแรง ส่วนภาคเหนือในฤดูหนาวจะมีอัตราการระเหยน้อย เพราะภาคเหนือมีอุณหภูมิต่ำกว่าภาคอื่นๆ มีความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูงประกอบกับลมพัดช้ากว่าทุกภาค ส่วนฤดูร้อนอัตราการระเหยจะเท่ากับภาคกลางและภาคใต้ สำหรับภาคกลางกับภาคใต้นั้นมีอัตราการระเหยคล้ายคลึงกัน

3.4.2 ความชื้นสัมพัทธ์ในประเทศไทย

สำหรับในประเทศไทยนั้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชื้นสัมพัทธ์ในรอบปีคล้ายคลึงกัน คือ ในฤดูหนาวความชื้นสัมพัทธ์จะสูง เพราะเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำ เมื่อถึงฤดูร้อนซึ่งช่วงที่อุณหภูมิสูง น้ำบนผิวดินมีน้อย ความชื้นสัมพัทธ์จะลดลงจนย่างเข้าสู่ฤดูฝน เมื่อประเทศไทยได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ความชื้นสัมพัทธ์จะค่อยๆ เพิ่มขึ้นและเพิ่มขึ้นสูงสุดในเดือนกันยายน ซึ่งเป็นช่วงที่ทั้ง 2 ภาคมีฝนตกและมีน้ำผิวดินสมบูรณ์แม้อุณหภูมิจะสูงแต่น้ำก็มีมาก ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์สูงไปด้วย จากนั้นความชื้นสัมพัทธ์จะค่อยๆ ลดลงเมื่อย่างเข้าสู่ฤดูหนาว แต่ก็ยังคงมากกว่าในฤดูร้อน

สำหรับภาคใต้กับภาคกลางนั้น ความชื้นสัมพัทธ์จะอยู่ระหว่างร้อยละ 75 - 80 ตลอดปี และมีความแปรปรวนน้อย ทั้งนี้เพราะทั้ง 2 ภาคได้รับอิทธิพลจากทะเลตลอดปี

ส่วนภาคตะวันออก ซึ่งเป็นภาคที่ได้รับลมทะเลตลอดปี และเป็นด้านรับลม จึงมีความชื้นสัมพัทธ์สูงตลอดปี โดยในฤดูหนาว ซึ่งอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีกำลังแรง จะทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำลง แต่ยังคงอยู่ในระดับประมาณร้อยละ 75 จากนั้นความชื้นสัมพัทธ์จะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เพราะได้รับอิทธิพลของลมทะเลจากอ่าวไทย และจะขึ้นสูงสุดในเดือนกันยายนซึ่งเป็นช่วงที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีกำลังแรง และได้รับความชื้นส่วนหนึ่งจากพายุหมุน

เมื่อพิจารณาระดับความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในรอบปี ประเทศไทยจะมีความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างร้อยละ 63 - 66

3.4.3 ปริมาณน้ำฝนประเทศไทย

โดยเฉลี่ยแล้วประเทศไทยจะมีฝนตกประมาณปีละ 1,550 มิลลิเมตร (60 นิ้ว) ซึ่งนับว่าอยู่ในเกณฑ์ดี บริเวณที่ฝนตกชุกนั้นส่วนมากอยู่ตามชายฝั่งทะเล พื้นที่ที่มีฝนน้อยส่วนมากจะอยู่ในเขตเงาฝน

3.4.4 รูปแบบการกระจายของปริมาณฝนในประเทศไทยเฉลี่ยรายปี

การกระจายของฝนในประเทศไทยโดยเฉลี่ยนั้น โดยทั่วไปแล้วทางตอนบนของประเทศจะมีฝนตกน้อยกว่าทางตอนล่างของประเทศ ทั้งนี้เพราะทางตอนบนอยู่ไกลทะเลมากกว่า สำหรับภาคเหนือนั้นมีฝนตกตั้งแต่ 800-2,000 มิลลิเมตร บริเวณที่มีฝนตกมากที่สุด ได้แก่ จังหวัดเชียงรายซึ่งเป็นบริเวณที่มีเทือกเขาสูง สามารถกั้นความชื้นไว้ได้มาก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีฝนตั้งแต่ 800-2,400 มิลลิเมตร ทางตะวันออก

ของภาคซึ่งอยู่ใกล้ทะเลจีนใต้มากกว่าทางตะวันตกจะมีฝนตกมากกว่าทางด้านตะวันตก โดยเฉพาะบริเวณเหนือสุดคือจังหวัดหนองคาย มีฝนตกเฉลี่ยสูงถึง 2,800 มิลลิเมตร เพราะบริเวณดังกล่าวอยู่ใกล้กับอ่าวตังเกี๋ยมากกว่าพื้นที่อื่นๆ ของภาคนั้นเอง

ภาคกลางมีฝนตั้งแต่ 1,000-2,400 มิลลิเมตร ทางด้านตะวันออกของภาคมีฝนตกชุกกว่าด้านตะวันตก เพราะด้านตะวันออกเป็นด้านรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดไปปะทะทิวเขาตงพญาเย็น ส่วนทางด้านตะวันตกเป็นด้านเงาฝนของทิวเขาตะนาวศรี บริเวณที่ฝนตกชุกที่สุดได้แก่ตอนเหนือของจังหวัดนครนายก ซึ่งเป็นด้านรับลมของเทือกเขาสันกำแพง

ภาคตะวันตกมีฝนตกตั้งแต่ 800-2,400 มิลลิเมตร โดยฝนจะตกมากที่สุดบริเวณอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี มีฝนตกเฉลี่ยถึง 2,400 มิลลิเมตร เพราะเป็นด้านรับลม ส่วนที่อำเภอเมืองกาญจนบุรี ซึ่งเป็นด้านเงาฝนมีฝนตกเฉลี่ย 800-1,000 มิลลิเมตรเท่านั้น

สำหรับภาคตะวันออก บริเวณใต้สุดของภาคจะมีฝนตกมากกว่า 4,000 มิลลิเมตร ซึ่งนับว่าสูงมาก ปริมาณฝนจะลดน้อยลงเมื่อขึ้นไปทางเหนือของภาค โดยทางเหนือสุดจะมีฝนตกน้อยที่สุดมีปริมาณ 1,200-1,400 มิลลิเมตรเท่านั้น

ส่วนภาคใต้มีฝนตกเฉลี่ยมากกว่าภาคอื่น ๆ โดยมีฝนตกตั้งแต่ 1,100 ถึงมากกว่า 4,000 มิลลิเมตร บริเวณที่มีฝนตกมากที่สุดของภาคได้แก่ อำเภอเมือง จังหวัดระนอง กับตำบลคึกคัก อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา ทางด้านตะวันออกจะมีฝนตกน้อยกว่าทางด้านตะวันตก เพราะเป็นด้านเงาฝนของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ แม้จะได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านอ่าวไทยมาก่อนก็ตาม

นอกจากปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้แล้วประเทศไทยยังได้รับอิทธิพลจากร่องมรสุมและพายุมรสุมเขตร้อนด้วย ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

3.5 ร่องมรสุม (Inter-tropical Convergence Zone: ITC, ITCZ)

ร่องมรสุมเป็นแนวที่เกิดจากลมสินค้าจากซีกโลกเหนือ (Northeast Trade Wind) และลมสินค้าจากซีกโลกใต้ (Southeast Trade Wind) มาพบกัน แนวนี้เกิดใกล้กับเส้นศูนย์สูตรและพาดรอบโลก แนวนี้เห็นได้ชัดเจนในมหาสมุทร ส่วนบนแผ่นดินเห็นไม่ชัดเจนนักและเกิดเป็นแนวกว้าง ร่องมรสุมจะพาดอยู่ทางตอนใต้ของไทย โดยมีตำแหน่งต่ำสุดในเดือนมกราคมและเคลื่อนตัวสูงขึ้นไปทางเหนือในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะพาดผ่านภาคกลางของประเทศในเดือนพฤษภาคม และมีตำแหน่งสูงสุดพาดผ่านทางตอนใต้ของประเทศจีนในเดือนกรกฎาคม หลังจากนั้นก็จะเริ่มเคลื่อนตัวลงมาทางใต้อีกในเดือนสิงหาคม และพาดผ่านภาคใต้ของประเทศในเดือนตุลาคม ในห้วงเวลาที่ร่องมรสุมเคลื่อนขึ้น-ลง ผ่านประเทศนี้ทำให้มีฝนตกชุกอยู่ทั่วไป ทั้งนี้เพราะตามแนวของร่องมรสุมมักมีเมฆมาก และฝนกระจาย ความรุนแรงของสภาพอากาศขึ้นอยู่กับความกว้างของร่องมรสุม หากร่องมรสุมแคบสภาพอากาศจะเลวกว่าร่องมรสุมที่มีแนวกว้างกว่า

สรุปแล้ว ร่องมรสุมจะเคลื่อนตัวผ่านประเทศไทยปีละ 2 ครั้ง คือจากใต้ขึ้นไปทางเหนือและกลับจากทางเหนือลงมาทางใต้ ซึ่งเป็นช่วงที่ประเทศไทยอยู่ในฤดูฝน หรือฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

3.6 พายุหมุนในเขตร้อน (Tropical Cyclone)

พายุหมุนในเขตร้อนเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว (Transitory Weather Phenomena) มีอำนาจร้ายแรงและเป็นภัยธรรมชาติที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์

เป็นอย่างมาก พายุหมุนในเขตร้อนสามารถแยกออกเป็นพวกๆ ตามลักษณะความรุนแรงโดยถือความเร็วลมรอบๆ ศูนย์กลางเป็นหลักในการแบ่งดังนี้

3.6.1 พายุดีเปรสชัน (Tropical Depression) มีความเร็วลมไม่เกิน 33 นอต หรือ 61 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

3.6.2 พายุเขตร้อน (Tropical Storm) มีความเร็วลมตั้งแต่ 34 นอตขึ้นไป แต่ไม่เกิน 63 นอต หรือ 62 - 117 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

3.6.3 พายุไต้ฝุ่น (Typhoon) มีความเร็วลมตั้งแต่ 64 นอต ขึ้นไป หรือ 118 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขึ้นไป

โดยทั่วไปประเทศไทยได้รับฝนจากลมมรสุม แต่โดยลำพังลมมรสุมแล้วจะไม่มีฝนพอเพียงต่อการกสิกรรม เพราะฝนจากลมมรสุมนี้จะตกเป็นแห่ง ๆ เป็นเวลา ไม่ตกแผ่เป็นบริเวณกว้าง ฝนที่ตกเพิ่มเติมจนเพียงพอแก่การกสิกรรมของประเทศ หรือบางครั้งก็เหลือเฟือจนเกิดน้ำท่วมขึ้นมาจากพายุหมุนเขตร้อน ซึ่งมีแหล่งกำเนิดในมหาสมุทรแปซิฟิกและทะเลจีนใต้แล้วค่อย ๆ เคลื่อนตัวผ่านเทือกเขาในประเทศเวียดนามและลาว เนื่องจากสภาพภูมิศาสตร์ของประเทศไทยส่วนใหญ่พายุหมุนในเขตร้อนจะอ่อนกำลังลงเป็นเพียงพายุเขตร้อน และพายุดีเปรสชันเท่านั้น โดยทั่วไปจะกลายเป็นพายุดีเปรสชันเมื่อเข้ามาถึงภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของประเทศไทยซึ่งจะเป็นช่วงระยะระหว่างเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม แต่ในระยะเดือนกันยายนและต้นเดือนตุลาคมทางเดินพายุจะเคลื่อนต่ำลงมาทางใต้มากขึ้น คือจะเข้ามาทางตอนใต้ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและตรงเข้าสู่ภาคกลาง ในตอนปลายเดือนตุลาคมทางเดินของพายุที่เข้าสู่ประเทศไทยจะเข้าทางด้านปลายแหลม อินโดจีน แต่ในบางครั้งจะเข้าสู่ประเทศไทยทางอ่าวไทย และปะทะฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยโดยไม่ปะทะฝั่ง อินโดจีนเลย พายุที่มีทางเดินเช่นนี้จะมีกำลังแรงของพายุอย่างเต็มที่ถึงขั้นพายุไต้ฝุ่น ฉะนั้นเมื่อเข้ามาใน อ่าวไทยจึงเป็นอันตรายอย่างยิ่ง ดังเช่น พายุที่ทำลายชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่แหลมตะลุมพุก เมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2505 แต่พายุที่มีทางเดินดังกล่าวนี้ไม่ปรากฏบ่อยนัก นานๆ จะเกิดขึ้นครั้งหนึ่ง

อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปแล้วพายุดีเปรสชันที่เข้ามาถึงประเทศไทยนั้น จะนำฝนมาตกแผ่เป็นบริเวณกว้าง และตกเป็นระยะเวลาติดต่อกันทั้งวันทั้งคืน ประมาณ 2 ถึง 3 วัน และตกหนักเป็นพักๆ ในปีหนึ่งๆ ประเทศไทยเราจะได้รับพายุจากทางตะวันออกไม่น้อยกว่า 3 - 4 ลูก ถ้าปีใดมีพายุนี้มากกว่านี้ ปีนั้นจะแห้งแล้งไม่มีน้ำฝนเพียงพอแก่การกสิกรรม

อาณาบริเวณและฤดูที่เกิดพายุหมุนในเขตร้อน

ตำแหน่งและฤดูที่เกิดพายุในเขตร้อนพอที่จะรวบรวมสรุปได้ดังนี้

- 1) ในเขตร้อนตอนเหนือของมหาสมุทรแอตแลนติก
 - ทางทิศตะวันออกของหมู่เกาะ Lesser Antilles และทางทิศตะวันออกของทะเลแคริบเบียน เกิดตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงต้นเดือนตุลาคม
 - ตอนเหนือของหมู่เกาะ West Indies เกิดตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงต้นเดือนตุลาคม
 - ทางทิศตะวันออกของทะเลแคริบเบียนเกิดในเดือนมิถุนายน และตั้งแต่ปลายเดือนกันยายนถึงต้นเดือนพฤศจิกายน
 - ในอ่าวเม็กซิโก เกิดตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนพฤศจิกายน

2) ตอนเหนือของมหาสมุทรแปซิฟิกตอนเหนือ ทางฝั่งตะวันตกของอเมริกากลางเกิดตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม

3) ทางตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกตอนเหนือ เกิดตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน

4) ในอ่าวเบงกอลและทะเลอาหรับ เกิดตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนมิถุนายนและเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน

5) มหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้ ทางทิศตะวันตกของลองจิจูด 140 องศาตะวันตก เกิดระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายน

6) มหาสมุทรอินเดีย

- ทางฝั่งตะวันตกเฉียงเหนือของฝั่งทะเลออสเตรเลีย เกิดตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน

- ทางตะวันตกของลองจิจูด 90 องศาตะวันออก เกิดตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนพฤษภาคม

พายุหมุนเขตร้อนยังไม่เคยปรากฏว่าเกิดขึ้นที่มหาสมุทรแอตแลนติกตอนใต้ หรือมหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้ ทางตะวันออกของลองจิจูด 140 องศาตะวันตก เนื่องจากว่าในฤดูร้อนของซีกโลกใต้ ร่องมรสุมมักจะเลื่อนลงไปต่ำกว่าเส้นศูนย์สูตรประมาณ 4 องศา เท่านั้น ซึ่งไม่ไกลพอที่จะทำให้เกิดแรงคอริโอลิสมีบทบาทให้เกิดพายุหมุนในเขตร้อนได้

พายุหมุนในเขตร้อนที่เข้าสู่ประเทศไทยนั้นจะเป็นพายุที่เกิดในมหาสมุทรแปซิฟิก หรือทะเลจีนใต้ แล้วเคลื่อนมาทางตะวันตกตามอำนาจการหมุนของโลก แต่เมื่อเคลื่อนที่ไประยะหนึ่งความเร็วของพายุค่อยๆ ลดลงจึงทำให้แนวการพัดของพายุมีทิศทางเปลี่ยนไปทางตะวันตกเฉียงเหนือหรือตะวันออกเฉียงเหนือ

บทที่ 3

สถิติภูมิอากาศของประเทศไทย

สถิติอุณหภูมิ (°ซ.) ของประเทศไทยในฤดูกาลต่างๆ

อุณหภูมิ	ภาค	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
เฉลี่ย	เหนือ	23.4	28.1	27.3
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	24.2	28.6	27.6
	กลาง	26.2	29.7	28.2
	ตะวันออก	26.7	29.1	28.3
	ใต้			
	- ฝั่งตะวันออก	26.3	28.2	27.8
	- ฝั่งตะวันตก	27.0	28.4	27.5
สูงสุดเฉลี่ย	เหนือ	31.1	36.1	32.4
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	30.6	35.2	32.6
	กลาง	32.3	36.2	33.4
	ตะวันออก	32.0	34.1	32.3
	ใต้			
	- ฝั่งตะวันออก	30.4	33.0	32.7
	- ฝั่งตะวันตก	32.0	34.1	31.6
ต่ำสุดเฉลี่ย	เหนือ	17.5	21.8	23.8
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	18.7	23.2	24.4
	กลาง	21.2	24.6	24.8
	ตะวันออก	22.3	25.2	25.2

อุณหภูมิ	ภาค	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
	ใต้			
	- ฝั่งตะวันออก	22.8	24.1	24.4
	- ฝั่งตะวันตก	23.2	24.0	24.3
หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2524 -2553)				

สถิติอุณหภูมิสูงสุด ('ซ.) ของประเทศไทยในช่วงฤดูร้อน

ภาค	อุณหภูมิสูงสุด	วันที่	เดือน	พ.ศ.	จังหวัด
เหนือ	44.6	28	เม.ย.	2559	แม่ฮ่องสอน
ตะวันออกเฉียงเหนือ	43.9	28	เม.ย.	2503	อุดรธานี
กลาง	43.5	29	เม.ย.	2501	กาญจนบุรี
		14	เม.ย.	2526	กาญจนบุรี
		14, 20	เม.ย.	2535	กาญจนบุรี
ตะวันออก	42.9	23	เม.ย.	2533	ปราจีนบุรี (อ.กบินทร์บุรี)
ใต้					
- ฝั่งตะวันออก	41.2	15	เม.ย.	2541	ประจวบคีรีขันธ์ (สภ.หนองพลับ อ.หัวหิน)
- ฝั่งตะวันตก	40.5	29	มี.ค.	2535	ตรัง

หมายเหตุ

1. สภ. หมายถึง สถานีอากาศเกษตร
2. ข้อมูลในคาบ 62 ปี (พ.ศ.2494 - 2555)

สถิติอุณหภูมิต่ำที่สุด ('ซ.) ของประเทศไทยในช่วงฤดูหนาว

ภาค	อุณหภูมิต่ำที่สุด	วันที่	เดือน	พ.ศ.	จังหวัด
เหนือ	0.8	27	ธ.ค.	2542	ตาก (อ.อุ้มผาง)
ตะวันออกเฉียงเหนือ	-1.4	2	ม.ค.	2517	สกลนคร (สภ.สกลนคร)
กลาง	5.2	27	ม.ค.	2536	กาญจนบุรี (อ.ทองผาภูมิ)
ตะวันออก	7.6	16	ม.ค.	2506	สระแก้ว (อ.รัฐประศาสน์)
ใต้					
- ฝั่งตะวันออก	6.4	26	ธ.ค.	2542	ประจวบคีรีขันธ์ (สภ.หนองพลับ อ.หัวหิน)
- ฝั่งตะวันตก	13.7	21	ม.ค.	2499	ระนอง

หมายเหตุ

1. สภ. หมายถึง สถานีอากาศเกษตร
2. ข้อมูลในคาบ 62 ปี (พ.ศ.2494 -2555)

ปริมาณฝน

โดยทั่วไปประเทศไทยมีฝนอยู่ในเกณฑ์ดี พื้นที่ส่วนใหญ่มีปริมาณฝน 1,200-1,600 มิลลิเมตรต่อปี ปริมาณฝนรวมตลอดปีเฉลี่ยทั่วประเทศมีค่าประมาณ 1,587.7 มิลลิเมตร ปริมาณฝนในแต่ละพื้นที่ผันแปรไปตามลักษณะภูมิประเทศ นอกเหนือจากการผันแปรตามฤดูกาล บริเวณประเทศไทยตอนบนปกติจะแห้งแล้งและมีฝนน้อยในฤดูหนาว เมื่อเข้าสู่ฤดูร้อนปริมาณฝน จะเพิ่มขึ้นบ้างพร้อมทั้งมีพายุฟ้าคะนอง และเมื่อเข้าสู่ฤดูฝนปริมาณฝนจะเพิ่มขึ้นมาก โดยจะมีปริมาณฝนมากที่สุดในเดือนสิงหาคมหรือกันยายน พื้นที่ที่มีปริมาณฝนมาก ส่วนใหญ่จะอยู่ด้านหน้าทิวเขา หรือด้านรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ได้แก่ พื้นที่ทางด้านตะวันตกของประเทศและบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะที่อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด มีปริมาณฝนรวมตลอดปีมากกว่า 4,000 มิลลิเมตร ส่วนพื้นที่ที่มีฝนน้อยส่วนใหญ่อยู่ด้านหลังเขา ได้แก่พื้นที่บริเวณตอนกลางของภาคเหนือและภาคกลาง และบริเวณด้านตะวันตกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับภาคใต้มีฝนชุกเกือบตลอดปียกเว้นช่วงฤดูร้อน พื้นที่บริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันตก ซึ่งเป็นด้านรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะมีปริมาณฝนมากกว่าภาคใต้ฝั่งตะวันออกในช่วงฤดูฝน โดยมีปริมาณฝนมากที่สุดในเดือนกันยายน ส่วนช่วงฤดูหนาวบริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันออก ซึ่งเป็นด้านรับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีปริมาณฝนมากกว่าภาคใต้ฝั่งตะวันตก โดยมีปริมาณฝนมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน พื้นที่ที่มีปริมาณฝนมากที่สุดของภาคใต้อยู่บริเวณจังหวัดระนอง ซึ่งมีปริมาณฝนรวมตลอดปีมากกว่า 4,000 มิลลิเมตร ส่วนพื้นที่ที่มีฝนน้อยได้แก่ภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน ด้านหลังทิวเขาตะนาวศรี บริเวณจังหวัดเพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์

ปริมาณฝน (มม.) ของประเทศไทยในฤดูกาลต่าง ๆ

ภาค	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	จำนวนวันฝนตกตลอดปี
เหนือ	100.4	187.3	943.2	122
ตะวันออกเฉียงเหนือ	76.3	224.4	1,103.8	116
กลาง	127.3	205.4	942.5	116
ตะวันออก	178.4	277.3	1,433.2	130
ใต้				
- ฝั่งตะวันออก	827.9	229.0	608.0	145
- ฝั่งตะวันตก	464.6	411.3	1,841.3	178
หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2524-2553)				

ความชื้นสัมพัทธ์

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตร จึงมีอากาศร้อนชื้นปกคลุมเกือบตลอดปี เว้นแต่บริเวณที่อยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดินตั้งแต่ภาคกลางขึ้นไป ความชื้นสัมพัทธ์จะลดลงชัดเจนในช่วงฤดูหนาว และฤดูร้อน โดยเฉพาะฤดูร้อนจะเป็นช่วงที่ความชื้นสัมพัทธ์ลดลงต่ำสุดในรอบปี ในบริเวณดังกล่าวมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 73-75 เปอร์เซ็นต์ และจะลดลงเหลือ 64-69 เปอร์เซ็นต์ในช่วงฤดูร้อน และเคยมีความชื้นสัมพัทธ์ลดลงต่ำที่สุดเพียง 9 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2526 ที่จังหวัดเลย และเมื่อวันที่ 23 เมษายน 2533 ที่จังหวัดเชียงราย ส่วนบริเวณที่อยู่ติดฝั่งทะเลได้แก่ภาคตะวันออก และภาคใต้จะมีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า โดยเฉพาะภาคใต้มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 79-80 เปอร์เซ็นต์

สถิติความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%) ของประเทศไทยในช่วงฤดูกาลต่างๆ

ภาค	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ตลอดปี
เหนือ	74	63	81	74
ตะวันออกเฉียงเหนือ	69	66	80	73
กลาง	70	68	78	73
ตะวันออก	71	75	81	76

ภาค	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ตลอดปี
ใต้				
- ฝั่งตะวันออก	81	78	79	79
- ฝั่งตะวันตก	78	77	84	80
หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2524-2553)				

สถิติพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนผ่านภาคต่างๆ ของประเทศไทยคาบ 62 ปี (พ.ศ.2494-2555)

ภาค	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
เหนือ	-	-	-	-	5	2	9	17	23	15	1	-	72
ตะวันออกเฉียงเหนือ	-	-	-	-	1	6	4	17	28	22	4	-	82
กลาง	-	-	-	-	2	1	1	-	7	9	2	-	22
ตะวันออก	-	-	-	-	1	1	1	-	3	13	2	-	21
ใต้	-	-	-	1	-	-	-	-	3	15	24	8	50

บทที่ 4

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change)

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศอันเป็นผลจากธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ที่เปลี่ยนองค์ประกอบของบรรยากาศโลกโดยตรงหรือโดยอ้อมและที่เพิ่ม เติมจากความแปรปรวนของสภาวะอากาศตามธรรมชาติที่สังเกตได้ในช่วงระยะเวลาเดียวกัน ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน ฤดูกาล ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตที่จะต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศในบริเวณที่สิ่งมีชีวิตนั้นอาศัยอยู่

เราเริ่มได้ยินการกล่าวถึง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ่อยขึ้นในปัจจุบันเนื่องจากสภาพภูมิอากาศกำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วจากกิจกรรมของมนุษย์ที่เปลี่ยนองค์ประกอบของบรรยากาศโลกโดยตรงหรือโดยอ้อม โดยนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าการเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil fuel) ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานสำคัญ ในการพัฒนาอุตสาหกรรมในช่วง 200 ปีที่ผ่านมา เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas) ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effect) หรือภาวะโลกร้อน (Global warming)

ความสำคัญของสภาพภูมิอากาศต่อมนุษย์

การดำรงชีวิตของมนุษย์บนโลกขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิอากาศเป็นสำคัญ ยกตัวอย่างเช่น การทำสิกรรมเกษตร เพื่อให้ได้มาซึ่งอาหารของเรานั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพึ่งพาสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีความ สามารถในการทนต่อความแห้งแล้งความต้องการปริมาณน้ำฝน แสงแดด อุณหภูมิ ปริมาณธาตุอาหาร ลักษณะดินที่แตกต่างกัน ดังนั้น เกษตรกรในแต่ละพื้นที่จำเป็นต้องเรียนรู้สภาพภูมิอากาศ เพื่อทำการเลือกชนิดของพืชที่เหมาะสมที่จะเพาะปลูก ให้เจริญงอกงามในสภาพอากาศและปัจจัยจำเป็นสำหรับพืชในพื้นที่นั้นๆ อาทิในภาคเหนือของประเทศไทยที่มีสภาพอากาศค่อนข้างเย็น จึงเหมาะสมกับการปลูกผลไม้ประเภทลิ้นจี่ ลำไย ส่วนภาคตะวันออกและภาคใต้ มีลักษณะภูมิอากาศแบบร้อนชื้น มีฝนตกชุก จึงเหมาะสมกับการปลูกพืชที่ต้องการน้ำมาก เช่น เงาะ ทุเรียน ยางพารา เป็นต้น

ส่วนกิจกรรมอื่นๆ ของมนุษย์ที่ต้องขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ รูปแบบของที่อยู่อาศัย ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าลักษณะอาคารบ้านเรือนในแต่ละพื้นที่ มีเหตุผลในการออกแบบก่อสร้างจากสภาพอากาศในพื้นที่นั้นๆ เช่น ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้นและมีมรสุม ดังนั้น เรือนไทยในอดีตจะเป็นเรือนไม้ยกพื้นสูง และเปิดโล่งโปร่งเพื่อให้ลมพัดผ่านได้ดี ส่วนที่อยู่อาศัยในประเทศเขตหนาวจะเป็นบ้านทรงเตี้ยและปิดทึบเพื่อกันลมหนาว เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังมีอีกหลายกิจกรรมที่อาศัยสภาพดินฟ้าอากาศเป็นสำคัญ อย่างเช่นกิจกรรมการท่องเที่ยว ซึ่งแต่ละภูมิภาคของโลกจะมีช่วงที่มีอากาศที่ดีและเหมาะสมแก่การท่องเที่ยวเพียงช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งสามารถสร้างรายได้ อย่างมากแก่ผู้ประกอบการในธุรกิจนี้ อาทิ ในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ของทุกปี ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาวของประเทศไทย นักท่องเที่ยวจะนิยมไปเที่ยวในภาคเหนือ เป็นต้น

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า หากสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไป เช่น มีฝนตกมากขึ้นในปีนั้นๆ จะส่งผลกระทบอย่างมากต่อมนุษย์ ทั้งในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อม ซึ่งในปัจจุบันได้เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าโลกของเรากำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งกำลังส่งผลกระทบให้เห็นชัดเจนขึ้นเรื่อยๆ

ความแตกต่างระหว่าง “สภาพภูมิอากาศแปรปรวนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ”

เมื่อเรามองความเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของสภาพภูมิอากาศในช่วงเวลาสั้นๆ ซึ่งอาจจะเป็นการมองในระยะ เวลาเพียงไม่กี่วัน หรือในช่วงระยะปีต่อปี เราก็จะพบการเปลี่ยนแปลงหลากหลายรูปแบบซึ่งเกิดขึ้นในช่วงเวลาสั้นๆ ทั้งนี้เราจะเรียกการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในลักษณะนี้ว่า “สภาพภูมิอากาศแปรปรวน” หรือ “ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ” ตัวอย่างของสภาพภูมิอากาศแปรปรวนที่เราัมักพบและพูดถึงกันอยู่เสมอ เช่น ฤดูฝนปีนี้ฝนตกมากหรือปีนี้แล้งจัด หรือปีนี้ฝนทิ้งช่วงนานกว่าปกติมาก หรือปีนี้มีพายุใหญ่หลายลูกมากกว่าปกติ เป็นต้น

ในกรณีของสภาพภูมิอากาศแปรปรวนนี้ หากเรามองภาพการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ในระยะเวลาที่นานขึ้นเป็นเวลาหลายๆ ปี เราจะพบว่าความถี่หรือความรุนแรงของการความแปรปรวนในแต่ละครั้ง หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาสั้นๆ เหล่านั้นเมื่อวิเคราะห์รวมกันแล้ว จะมีค่าเฉลี่ยคงที่ และอยู่ภายในขอบเขตสูงสุดหรือต่ำสุดที่ไม่แตกต่างออกไปตลอดช่วงเวลาที่ทำการวิเคราะห์

ดังนั้น เมื่อเราพูดถึง “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” นั้น หมายถึงการที่เราจำเป็นต้องมองการเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลายาวนานขึ้น ซึ่งโดยปกติแล้วเราจะสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาหลายๆสิบปี หรือยาวนานกว่านั้น เช่น ช่วงเวลาหนึ่งศตวรรษหรือแม้กระทั่งหลายๆ ศตวรรษ เพราะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นช้าๆ และแม้ว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จะเกิดขึ้นเร็วกว่าเมื่อก่อนเนื่องจากผลของภาวะโลกร้อนที่เพิ่มรุนแรงขึ้นก็ตาม ฉะนั้น การวิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเราจะต้องวิเคราะห์ความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่งๆ ว่ามีลักษณะหรือรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่ โดยประเด็นที่สำคัญคือ จะต้องมีการใช้สภาพภูมิอากาศและลักษณะของการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเป็นฐานในการเปรียบเทียบเสมอ เช่น สภาพภูมิอากาศในช่วงยี่สิบปีที่ผ่านมานี้ มีความแตกต่างไปจากสภาพภูมิอากาศเมื่อยี่สิบปีก่อนหน้านั้นอย่างไร ซึ่งอาจเป็นการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยโดยรวม เช่น

- อุณหภูมิสูงสุดต่อวันเฉลี่ยในรอบยี่สิบปีของพื้นที่นี้เพิ่มสูงขึ้น
- โดยเพิ่มจากค่าเฉลี่ยคือ จาก 30 องศาเซลเซียสที่เคยเป็น เมื่อช่วงปี พ.ศ.2500–2520 มาเป็น 32 องศาเซลเซียส ในช่วงปี พ.ศ.2520–2540 เป็นต้น

อีกตัวอย่างหนึ่ง ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของความถี่หรือความรุนแรงของความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ เช่น ในช่วงยี่สิบปีที่ผ่านมานี้ เราประสบภาวณ้ำท่วมและฝนแล้งบ่อยกว่าช่วงยี่สิบปีก่อนหน้านี้นี้มาก โดยอาจมองเป็นจำนวนครั้ง หรืออาจเป็นการมองถึงความรุนแรงของความแปรปรวนที่เกิดขึ้นเช่น ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ความถี่ และช่วงค่าสูงสุด-ต่ำสุดเท่าเดิม เกิดน้ำท่วมใหญ่บ่อยขึ้น จากที่เคยเกิด 3 ครั้ง ต่อ 10 ปี เป็น 6 ครั้งต่อช่วงเวลา 10 ปี เมื่อ 20 ปีที่แล้ว ภาวะภัยแล้งที่เคยเกิดขึ้นในพื้นที่นี้ เคยกินขอบเขตพื้นที่ 3 จังหวัด แต่ในปัจจุบันนี้ภัยแล้ง ขยายขอบเขตกินพื้นที่ 6 จังหวัด เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป คือ ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้น แม้มีความเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกันโดยตรง แต่ก็จัดว่าเป็นเรื่องที่ต่างกัน โดยประเด็นที่สำคัญ คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการมองการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกัน

สาเหตุการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือ การที่อุณหภูมิของโลกค่อยๆ เปลี่ยนแปลงไปที่ละน้อย อันเนื่องมาจาก 2 ปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ปัจจัยทางธรรมชาติ และปัจจัยจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณและความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศ

(1) ปัจจัยทางธรรมชาติ ปัจจัยทางธรรมชาติที่มีผลทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นได้แก่ปัจจัยทางดาราศาสตร์ (Astronomical Effects) และปัจจัยทางธรณีวิทยา (Geological Effects) โดยปัจจัยทางดาราศาสตร์ที่มีผลต่อการผันแปรและเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศบนโลก ได้แก่

จุดดับบนดวงอาทิตย์ จุดดับบนดวงอาทิตย์จะมีจำนวนมากที่สุดทุกๆ 11 ปี โดยประมาณ ถึงแม้ว่าจุดดับบนดวงอาทิตย์จะเป็นบริเวณที่มีการแผ่รังสีน้อยกว่าปกติ แต่เมื่อมีจุดดับเกิดขึ้น จะมีบริเวณอื่นในดวงอาทิตย์ที่แผ่รังสีเพิ่มขึ้นมากกว่ารังสีที่ลดลงในบริเวณจุดดับ ดังนั้น ผลโดยรวมเมื่อมีจุดดับ คือ ดวงอาทิตย์จะแผ่รังสีเพิ่มขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิพื้นโลกโดยเฉลี่ยสูงขึ้นเล็กน้อย

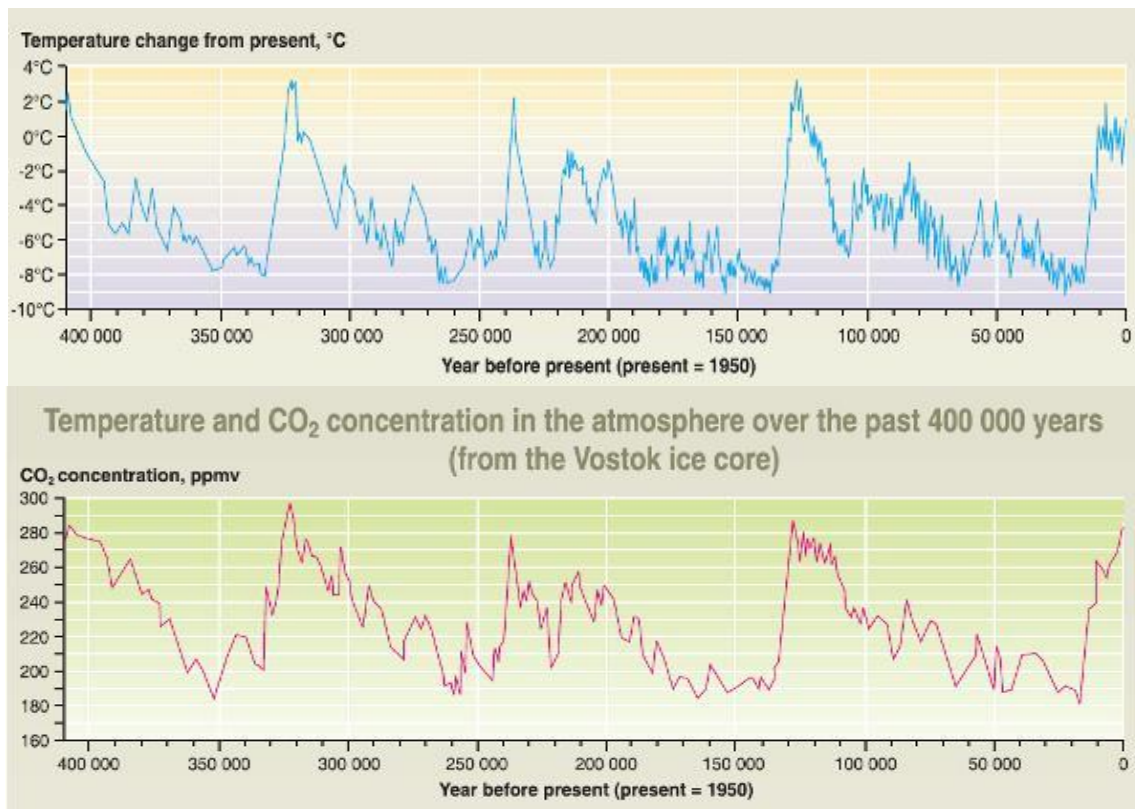
การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์มีลักษณะการโคจรเป็นวงรี และแกนของโลกเอียงทำมุมกับระนาบการโคจร ทำให้โลกอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุดเมื่อช่วงโลกเหนือหันออกจากดวงอาทิตย์ (ฤดูหนาวของซีกโลกเหนือ) และโลกจะอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์มากที่สุดเมื่อช่วงโลกเหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์ (ฤดูร้อนของซีกโลกเหนือ) แต่ในอีกประมาณ 11,000 ปีข้างหน้า ดวงอาทิตย์จะอยู่ใกล้โลกที่สุดเมื่อซีกโลกเหนือเป็นฤดูร้อน และไกลที่สุดเมื่อซีกโลกเหนือเป็นฤดูหนาว ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิร้อนขึ้น และฤดูหนาวเย็นลงกว่าปัจจุบัน โดยวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์จะเกิดการเปลี่ยนแปลง 3 อย่าง ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่โลกได้รับจากดวงอาทิตย์ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงความเยื้องศูนย์กลาง (Eccentricity) หรือความรีของวงโคจร การเอียงของแกนโลก และการส่ายของขั้วโลกโดยมีคาบเวลาของการเกิดปรากฏการณ์เหล่านี้เป็น 100,000 ปี 41,000 ปี และ 22,000 ปี ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงทั้ง 3 ประการนี้ จะทำให้พลังงานที่โลกได้รับจากดวงอาทิตย์ในแต่ละฤดูและแต่ละจุดเปลี่ยนไปอย่างมาก

การเกิดมีอุกบาตขนาดใหญ่พุ่งชนโลก ปัจจัยนี้จะทำให้เกิดการผันแปรของภูมิอากาศในช่วงเวลาสั้นๆ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของฝุ่นละอองในบรรยากาศ ซึ่งจะทำให้รังสีดวงอาทิตย์มาถึงพื้นโลกได้น้อยลง เป็นผลให้อุณหภูมิพื้นโลกลดลง เชื่อกันว่าเหตุการณ์เช่นนี้เคยเกิดขึ้นเมื่อ 65 ล้านปีมาแล้ว และเป็นสาเหตุที่ทำให้ไดโนเสาร์สูญพันธุ์

ส่วนปัจจัยทางธรณีวิทยาที่มีผลต่อภูมิอากาศ ได้แก่ การเลื่อนตัวของทวีป และการเกิดหรือยุบตัวของภูเขา ซึ่งทำให้ภูมิประเทศเปลี่ยนไป การระเบิดของภูเขาไฟที่ทำให้มีฝุ่นละอองในบรรยากาศเพิ่มขึ้น และฝุ่นละอองนี้อาจคงอยู่ในบรรยากาศได้นานถึง 3 ปี ส่งผลให้อุณหภูมิของโลกลดลง

(2) ปัจจัยจากการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศ

การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศ มีผลให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น โดยจากการที่นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาฟองอากาศในแกนน้ำแข็ง เพื่อศึกษาสภาพภูมิอากาศในอดีตเมื่อ 400,000 ปีที่ผ่านมา ทำให้พบความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ (ดูรูปที่ 7 ประกอบ) กล่าวคือ เมื่อมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น อุณหภูมิของโลกก็จะเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย



รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ CO₂ กับอุณหภูมิ ย้อนหลังประมาณ 400,000 ปี

ที่มา : UNEP, Vital Climate Change Graphics, February 2005

จากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์พบว่า การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกนั้น มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น และความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ลดลงมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่ลดลง แต่เป็นที่น่าสนใจว่าทุกครั้งที่อุณหภูมิสูงขึ้น สภาพอากาศอาจไร้เสถียรภาพของช่วงก่อนยุคน้ำแข็งและทำให้อุณหภูมิลดต่ำลงอย่างมาก ซึ่งนักวิทยาศาสตร์กำลังพิสูจน์ทฤษฎีนี้อยู่และยังไม่ว่าอุณหภูมิดังกล่าวอยู่ระดับใดซึ่งการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในยุคนั้น นักวิทยาศาสตร์ได้สันนิษฐานว่าอาจเกิดจากปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น การระเบิดของภูเขาไฟ และการเพิ่มขึ้นจากการหายใจของพืชและจุลินทรีย์ในดิน เป็นต้น

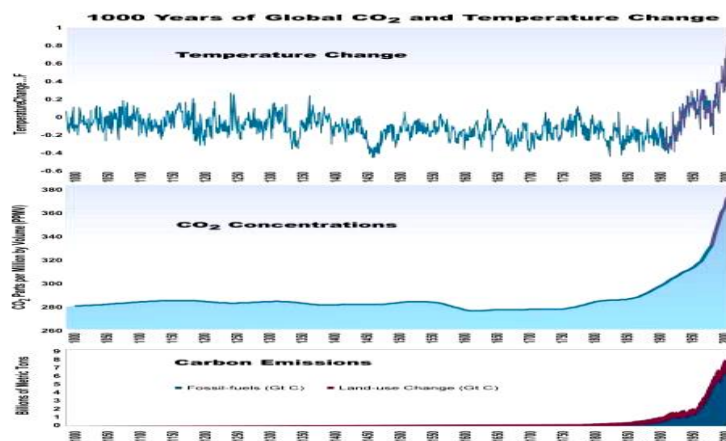
อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์นี้ทำให้เราทราบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ มีส่วนทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นจากการเพิ่มขึ้นของการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในธรรมชาตินั่นเองส่วนการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศในปัจจุบัน โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้ถูกพิสูจน์แล้วว่าเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยตั้งแต่เมื่อโลกเข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมเป็นต้นมา มนุษย์ได้พัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลขึ้นมาใช้ทุนแรง เพิ่มกำลังในการผลิต และอำนวยความสะดวกต่างๆ เครื่องจักรกลเหล่านี้ต้องอาศัยเชื้อเพลิงจากซากฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานหลัก ซึ่งการเผาไหม้ภายในเครื่องยนต์ได้ปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไนตรัสออกไซด์และโอโซน ออกสู่บรรยากาศในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น ในขณะเดียวกัน พื้นที่ป่าไม้ทั่วโลกซึ่งเป็นแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศ ก็ได้ถูกบุกรุกทำลายลงอย่างมากจากการขยายตัวของภาคเกษตรกรรม

ภาคอุตสาหกรรม และพื้นที่อยู่อาศัยของมนุษย์ทำให้แหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ออกจากบรรยากาศลดน้อยลงกว่าในอดีต จึงยิ่งส่งผลต่อการเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศมากยิ่งขึ้น

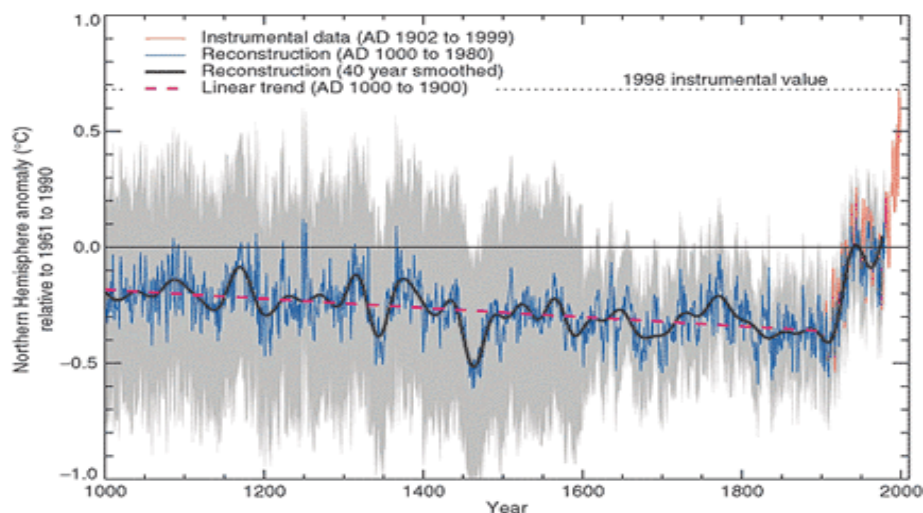
การเกิดภาวะโลกร้อน

เมื่อปริมาณก๊าซเรือนกระจกถูกปลดปล่อยจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ออกสู่บรรยากาศเพิ่มมากขึ้น ย่อมส่งผลให้สมดุลพลังงานในกระบวนการเกิดภาวะเรือนกระจกตามธรรมชาติเสียไป โดยปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มมากขึ้นในบรรยากาศโดยเฉพาะในชั้นโทรโพสเฟียร์นี้ เปรียบเสมือนโลกของเรามีผ้าห่มที่หนาขึ้น ซึ่งผ้าห่มผืนหนานี้มีคุณสมบัติพิเศษที่สามารถดูดกลืนและแผ่ความร้อนได้ดี โลกจึงอบอุ่นมากขึ้นเรื่อยๆ ลักษณะเช่นนี้เราเรียกว่าการเกิด “ภาวะโลกร้อน” หรือ Global Warming

เราทราบว่าโลกร้อนขึ้นจากผลการเก็บข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกในระยะเวลา 100 ปีที่ผ่านมา ซึ่งพบว่า มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ดูรูปที่ 8 ประกอบ) ทั้งนี้เป็นที่น่าสังเกตว่า ความชันของกราฟจะเพิ่มขึ้นหลังปี ค.ศ.1900 ซึ่งเป็นยุคแรกของการปฏิวัติอุตสาหกรรมนั่นเอง



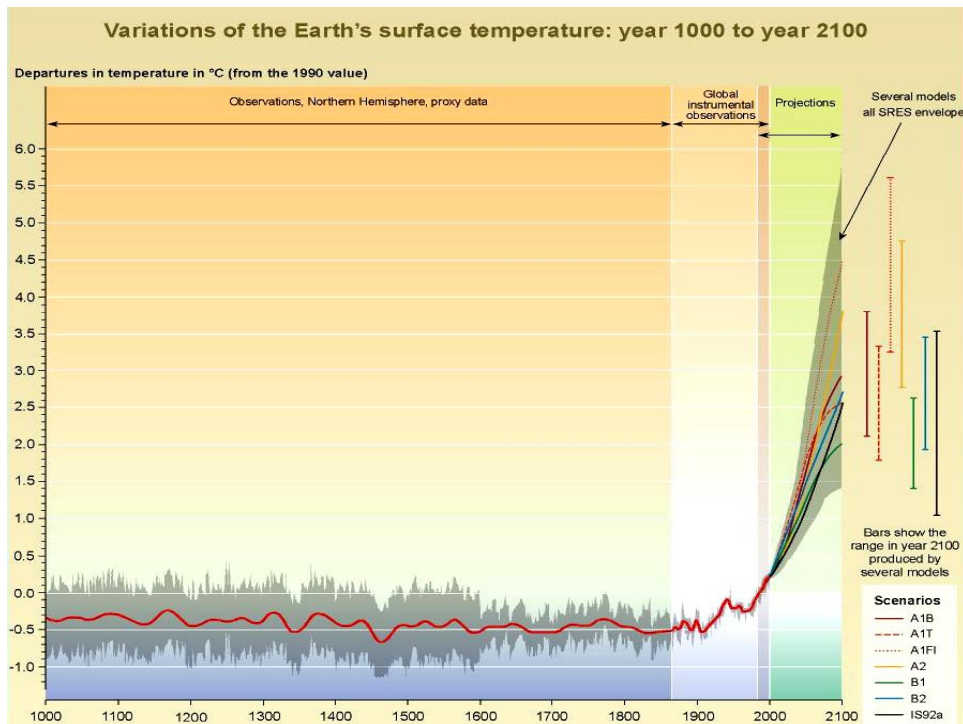
รูปที่ 8 กิจกรรมของมนุษย์ในยุคก่อนและหลังปฏิวัติอุตสาหกรรมที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศ



รูปที่ 9 กราฟแสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกตั้งแต่ปี ค.ศ. 1000-2000

ที่มา : U.S. National Climate Data Center, 2001

จากแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของโลก ที่สัมพันธ์กับปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยจากมนุษย์ นักวิทยาศาสตร์จึงคาดการณ์อุณหภูมิของโลกที่จะเกิดขึ้นในอีก 100 ปี ข้างหน้า หรือปี ค.ศ. 2100 หากมนุษย์เรายังไม่ดำเนินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกใดๆ เลย ซึ่งปรากฏผล ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10

มนุษย์กับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

จากหลักฐานที่กล่าวถึงไปแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่า มนุษย์มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากกว่าปัจจัยทางธรรมชาติ หากเราจะพิจารณาจากพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวันของเราทุกคน ตั้งแต่ตื่นนอน จนถึงเข้านอนจะพบว่า ล้วนแล้วแต่มีส่วนในการเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศทั้งทางตรง และทางอ้อมแทบทั้งสิ้น กล่าวคือ

การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง คือ การที่เราเป็นแหล่งกำเนิดหรือเป็นผู้ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก ณ ขณะนั้น ตัวอย่างเช่น เราจุดไฟเผาเศษหญ้าหรือเศษขยะ หรือเราเป็นผู้ใช้ยานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงจากซากฟอสซิล ซึ่งการเผาไหม้หรือการสันดาปภายในเครื่องยนต์ดังกล่าวจะก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ก๊าซโอโซน ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า เราเป็นผู้ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขึ้นสู่บรรยากาศ

การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม คือ การที่เราไม่ได้ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ ขณะนั้น แต่การกระทำหรือการบริโภคของเราได้ก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอีกแหล่งกำเนิดหนึ่ง จึงเรียกว่าเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม ทั้งนี้ กิจกรรมการดำรงชีวิตของมนุษย์แทบทุกอย่าง ตั้งแต่ตื่นนอนจนถึงเข้านอน มีส่วนในการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมทั้งสิ้น ดังนี้

มนุษย์มีการใช้กระแสไฟฟ้า : การดำรงชีวิตของมนุษย์ในทุกวันนี้เปลี่ยนจากการใช้แรง มาเป็นการใช้เครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องการกระแสไฟฟ้ามาเป็นตัวขับเคลื่อน ดังนั้น เราจึงจำเป็นต้องมีการสร้างโรงผลิตกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นตามปริมาณความต้องการในการใช้กระแสไฟฟ้า โดยโรงผลิตกระแสไฟฟ้าในปัจจุบันมี 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้าน้ำมันและถ่านหิน และโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ซึ่งโรงไฟฟ้าประเภทที่ต้องใช้น้ำมัน และถ่านหินมาเป็นเชื้อเพลิง มีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำกว่าโรงไฟฟ้าประเภทอื่นๆ แต่ก็เป็นแหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตามเราคงหลีกเลี่ยงไม่ได้ในการที่ต้องมีโรงไฟฟ้าแต่หากเราใช้กระแสไฟฟ้าฟุ่มเฟือยเกินความจำเป็นมากยิ่งขึ้นเท่าใด โรงงานผลิตไฟฟ้าก็จำเป็นต้องเพิ่มกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้า มากยิ่งขึ้น และปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาสู่บรรยากาศมากขึ้นเช่นกัน

มนุษย์ต้องบริโภคอาหารและผลิตภัณฑ์ต่างๆ : ปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ คือ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค จำเป็นต้องผ่านกระบวนการผลิตก่อนที่จะให้มนุษย์นำมาบริโภคทั้งสิ้น ซึ่งกระบวนการผลิตทุกขั้นตอนตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบ การผลิต การบรรจุ หีบห่อ การขนส่ง และการจำหน่ายแก่ผู้บริโภค ล้วนแล้วมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน อีกทั้งยังมีของเสียจากแต่ละขั้นตอนการผลิตปล่อยกลับออกสู่ธรรมชาติอีก หากเราลองวิเคราะห์ถึงสินค้าชิ้นหนึ่งที่เรารู้จัก เราจะได้พบว่า กว่าจะเป็นสินค้าชิ้นนั้นๆ ในมือของเรา จะต้องผ่านอะไรมาบ้าง และจะเห็นว่าทุกขั้นตอน มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศ มากน้อยต่างกันไปตามแต่ละชนิดผลิตภัณฑ์ ดังนั้น หากมนุษย์ยิ่งบริโภคมากขึ้น โลกของเรา ก็จะยิ่งร้อนมากขึ้นด้วย

มนุษย์มีการทิ้งขยะและของเสีย : ขยะ คือ สิ่งต่างๆ ที่เหลือจากการบริโภคของมนุษย์ ซึ่งนับวันจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทั้งปริมาณและความหลากหลายของชนิดขยะ การกำจัดขยะของเมืองต่างๆ ยังใช้วิธีการนำไปกองทิ้งฝังกลบ หรือการเผา ซึ่งทุกวิธีดังกล่าวล้วนแต่เป็นการเพิ่มการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศมากขึ้น กล่าวคือ การเผาขยะได้ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนการฝังกลบขยะจะทำให้เกิดก๊าซมีเทน ซึ่งเป็นก๊าซที่เกิดจากกระบวนการที่จุลินทรีย์ในธรรมชาติย่อยสลายสารอินทรีย์ในภาวะที่ไร้อากาศ ดังนั้น ยิ่งเราทิ้งขยะมากขึ้น เราก็จะเพิ่มการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศมากขึ้นด้วยเช่นกัน

มนุษย์ยังทำลายป่า : เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น แต่ละคนย่อมต้องการพื้นที่เพื่อทำการเกษตร อุตสาหกรรม และพื้นที่อยู่อาศัยมากขึ้น มนุษย์จึงขยายพื้นที่ด้วยการบุกรุกพื้นที่ป่าธรรมชาติ โดยใช้ทั้งการเผาหรือตัดทำลาย ยกตัวอย่างประเทศไทยของเราที่เคยมีพื้นที่ป่ามากกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่ทั้งประเทศ แต่ปัจจุบันเราเหลือพื้นที่ป่าไม่ประมาธร้อยละ 30 (ข้อมูลสถิติป่าไม้ ปี 2548) การทำลายป่าไม้จึงเท่ากับเป็นการทำลายแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในธรรมชาติ เพราะพืชสามารถดึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศมาใช้ในกระบวนการสร้างอาหาร โดยเกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis)

ก๊าซเรือนกระจกสำคัญที่เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมมนุษย์

ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญที่ถูกปลดปล่อยจากกิจกรรมของมนุษย์ที่สำคัญ มีดังต่อไปนี้

(1) **ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide : CO₂)** เป็นผลมาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง ได้แก่ น้ำมัน ถ่านหิน ฟืน ก๊าซธรรมชาติ จากกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่งที่ใช้เครื่องยนต์ การผลิตพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น เชื้อเพลิงเหล่านี้มีสารคาร์บอนเป็น องค์ประกอบหลักเมื่อถูกเผาไหม้จะเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศ ซึ่งก๊าซนี้ถือได้ว่าเป็นก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญมากที่สุดในบรรดาก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่นๆ โดยมีสัดส่วนถึงร้อยละ 76 ปัจจุบัน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ถูกปลดปล่อยเข้าสู่บรรยากาศโลก รวมกว่าปีละ 30,000 ล้านตัน โดยประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีการปล่อยก๊าซนี้ออกมามากที่สุด คือ ประมาณร้อยละ 25 ของปริมาณรวมทั้งหมดของโลก ในขณะที่ประเทศในสหภาพยุโรปได้ปล่อยก๊าซนี้เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 2.2

ประเทศจีนเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 4.7 ในช่วงปี พ.ศ. 2533-2538 แต่ในช่วงเวลาเดียวกันประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศได้มีการปล่อยก๊าซนี้ในอัตราที่สูงกว่าประเทศที่พัฒนาแล้วถึง 3 เท่า ซึ่งเป็นผลจากการเร่งรัดพัฒนาเศรษฐกิจ

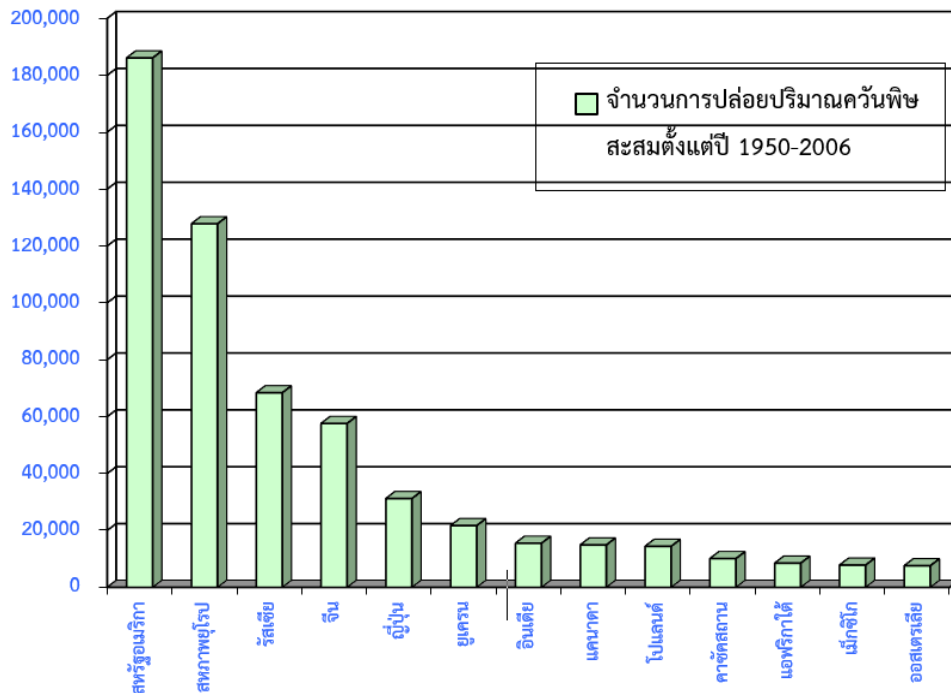
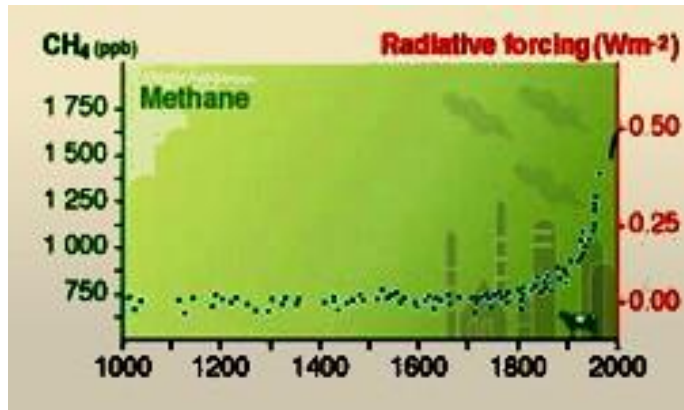


Photo: China Stringer Network, Reuters/profile

รูปที่ 11 ประเทศที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดของโลก

(2) **ก๊าซมีเทน (Methane : CH₄)** เป็นก๊าซที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจนหรือการหมักในสภาพไร้อากาศ โดยมักเกิดขึ้นตามธรรมชาติในบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ (Swamp/ Wetland) นอกจากนี้ ยังมีแหล่งกำเนิดจากกิจกรรมปศุสัตว์ เหมือนถ่านหินการขุดเจาะแหล่งน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ การทำนาข้าว และการฝังกลบขยะมูลฝอย เป็นต้น ปริมาณก๊าซมีเทนในบรรยากาศเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่านับตั้งแต่ปี พ.ศ.2293 (ค.ศ.1750) โดยเกิดขึ้นทั่วโลกและปล่อยสู่บรรยากาศประมาณ 300-500 ล้านตันต่อปีซึ่งคาดประมาณว่าในปี พ.ศ.2593 จะมีปริมาณก๊าซนี้เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าของปริมาณในปัจจุบัน ก๊าซมีเทนมีอายุคงอยู่ในบรรยากาศได้ประมาณ 10 ปี และมีศักยภาพในการกักเก็บความร้อน (Global Warming Potential : GWP) ได้มากกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 20 เท่า



รูปที่ 12 ปริมาณก๊าซมีเทนที่เพิ่มขึ้นระหว่างปี ค.ศ 1750-2000

ที่มา : www.umich.edu

การปลูกข้าว ถือเป็นแหล่งกำเนิดก๊าซมีเทนที่มาจากกิจกรรมของมนุษย์แหล่งใหญ่ที่สุด เนื่องจากข้าวเป็นแหล่งอาหารแก่ประชากร 1 ใน 3 ของโลก โดยพื้นที่ปลูกข้าวได้เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าในช่วง 45 ปีที่ผ่านมา การปลูกข้าวส่วนใหญ่ปลูกในนาข้าวที่มีน้ำท่วมขัง และแบคทีเรียจะย่อยสลายสารอินทรีย์ในนาข้าว และปลดปล่อยก๊าซมีเทนออกมา โดยมีอัตราการปล่อยก๊าซนี้จากนาข้าวประมาณ 1.1-32.2 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อชั่วโมง โดยรวมแล้วมีการปล่อยก๊าซนี้ออกจากนาข้าวทั่วโลกประมาณ 50 -100 ล้านตันต่อปี ในขณะที่กิจการปศุสัตว์ทั้งหลาย ไม่ว่าจะเป็น โค กระบือ สุกร แพะ แกะ อูฐ ล้วนระบายก๊าซมีเทนออกมาทั้งสิ้น ทั้งจากการย่อยสลายสิ่งปฏิกูลในฟาร์ม และจากตัวสัตว์ ซึ่งแบคทีเรียในลำไส้ของสัตว์เหล่านี้จะย่อยสลายอาหารและปล่อยก๊าซมีเทนออกมา โคหรือวัวแต่ละตัวสามารถระบายก๊าซมีเทนออกมาได้วันละประมาณ 0.22 กิโลกรัม ดังนั้นวัวทั่วโลกประมาณ 1,300 ล้านตัว จะปล่อยก๊าซมีเทนออกมาได้ถึงวันละกว่า 300,000 ตัน

(3) **ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (Nitrous oxide : N₂O)** ก๊าซไนตรัสออกไซด์ หรือก๊าซหัวเราะ (Laughing Gas) ถูกปล่อยออกจากพื้นโลกสู่บรรยากาศตามธรรมชาติ จากทะเล มหาสมุทร และโดยแบคทีเรียในดิน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ในบรรยากาศโลกเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 15 นับตั้งแต่ปี พ.ศ.2293 (ค.ศ.1750) เป็นต้นมา และเพิ่มขึ้นในแต่ละปีประมาณ 7-13 ล้านตัน โดยมีกิจกรรมทางการเกษตรที่มีการใช้ปุ๋ยที่มีองค์ประกอบของไนโตรเจน โดยปัจจุบันมีปริมาณการใช้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ในช่วง 15 ปีที่ผ่านมา ซึ่งเมื่อใช้ปุ๋ยนี้ทางการเกษตร แบคทีเรียจะย่อยสลายและปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์สู่บรรยากาศ นอกจากนี้ การกำจัดสิ่งปฏิกูลของมนุษย์และสัตว์ และไอเสียจากยานยนต์ก็เป็นแหล่งกำเนิดก๊าซนี้สู่บรรยากาศเช่นกัน แต่ในสัดส่วนที่ต่ำกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพราะน้ำมันเชื้อเพลิงมีองค์ประกอบของคาร์บอนมากกว่าไนโตรเจน

(4) **ก๊าซกลุ่มฟลูออโรคาร์บอน (Fluorocarbon : FCs)** ฟลูออโรคาร์บอน (Fluorocarbons) เป็นชื่อทั่วไปของสารประกอบอินทรีย์สังเคราะห์ที่มีสารฟลูออรีน (Fluorine) และคาร์บอน (Carbon) เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย สารเหล่านี้มีคุณสมบัติสามารถระเหยเป็นก๊าซ หรือกลายเป็นของเหลวได้ง่ายจึงนิยมใช้ในกระป๋องสเปรย์ ตู้เย็น และเครื่องปรับอากาศเช่นสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (Chlorofluorocarbons, CFCs) ต่อมาได้มีการยกเลิกการใช้สาร CFCs เนื่องจากเป็นสารที่ทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ เป็นผลให้เกิดรูโหว่ของโอโซนในบรรยากาศ จึงทำให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตสามารถส่องผ่านมาถึงพื้นโลกในปริมาณที่มากขึ้น เกิดผลเสียต่อทั้งมนุษย์และสิ่งมีชีวิตบนโลก เช่น การเกิดโรคมะเร็งผิวหนัง จึงหันมาใช้สารกลุ่มไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) ซึ่งเป็นสารที่ไม่ทำลายชั้นโอโซนแทนสาร

CFCs แต่ HFCs นี้กลับมีคุณสมบัติดูดกลืนและแผ่ความร้อนในบรรยากาศได้ดี จึงถูกจัดเป็นก๊าซเรือนกระจกชนิดหนึ่งด้วย อย่างไรก็ตาม สารนี้ยังถูกใช้ในภาคอุตสาหกรรมได้ไม่นานนัก

ภาวะโลกร้อนกับการเกิดรูโหว่ของชั้นโอโซน

การเกิดรูโหว่ในชั้นโอโซน ยังเป็นประเด็นที่หลายคนเข้าใจผิดว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน แต่ในความเป็นจริงแล้วนั้น การที่ชั้นโอโซนถูกทำลายจนเกิดรูโหว่ที่เราได้ยินกันนั้น มิได้เป็นสาเหตุที่ทำให้โลกร้อนขึ้น แต่จะทำให้รังสีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตผ่านเข้ามายังพื้นโลกมากขึ้น จึงขออธิบายเพิ่มเติมในประเด็นนี้ให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น

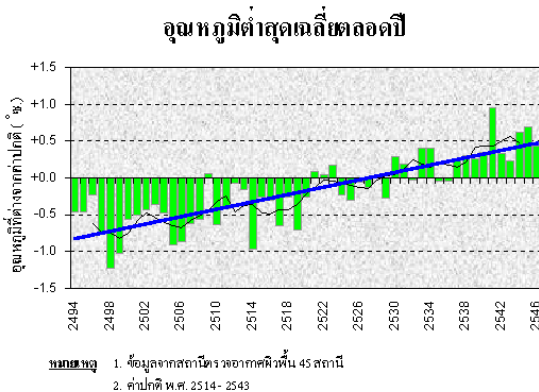
ตามที่ได้ทราบแล้วว่าบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกอยู่มีทั้งหมด 4 ชั้นได้แก่ ชั้นโทรโพสเฟียร์ สตราโทสเฟียร์ เมโซสเฟียร์ และเทอร์โมสเฟียร์ โดยการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก ซึ่งเป็นกลไกสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนนั้น เกิดขึ้นที่ชั้นบรรยากาศที่อยู่ใกล้ผิวโลกมากที่สุด (ประมาณเพียง 10-15 กิโลเมตรนับจากผิวโลกขึ้นไป) นั่นคือ ชั้นโทรโพสเฟียร์ ซึ่งในบรรยากาศชั้นนี้ มีปริมาณก๊าซโอโซนน้อยมากเนื่องจากหากโอโซนอยู่ในชั้นนี้ จะเป็นอันตรายต่อมนุษย์ ส่วนชั้นบรรยากาศที่พบก๊าซโอโซนมาก ได้แก่ ชั้นสตราโทสเฟียร์ ซึ่งอยู่ไกลจากพื้นผิวโลกขึ้นไปประมาณ 50 กิโลเมตร และอยู่เหนือชั้นโทรโพสเฟียร์ โดยก๊าซโอโซนในชั้นบรรยากาศนี้มีหน้าที่ดูดซับรังสีทุกชนิดที่แผ่ออกมาจากดวงอาทิตย์ไว้ไม่ให้ส่องไปยังโลกทั้งหมด โดยเฉพาะรังสีอัลตราไวโอเล็ต ชนิดบี หรือ UV-B ซึ่งเป็นรังสีที่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและธรรมชาติ หากมนุษย์ได้รับรังสีนี้เป็นระยะเวลานาน จะมีความเสี่ยงในการเกิดอันตรายต่อผิวหนังและดวงตา ทั้งนี้พบว่า หากโอโซนในบรรยากาศในชั้นสตราโทสเฟียร์ลดลงเพียงร้อยละ 1 จะมีผลทำให้อัตราการเกิดต่อกระจกเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.6 - 0.8 นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งผิวหนัง โดยเฉพาะโรคมะเร็งผิวหนังเมลาโนมา ซึ่งพบว่าเป็นกันมากในหมู่คนผิวขาว รวมทั้งทำให้ภูมิคุ้มกันโรคลดลง ซึ่งทำให้เกิดการระบาดของโรคติดต่อต่างๆ มากขึ้น นอกจากรังสี UV-B จะมีผลต่อมนุษย์แล้ว สัตว์และพืชก็ได้รับผลกระทบจากรังสีดังกล่าวนี้เช่นกัน โดยรังสี UV-B จะไปทำลายการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำในช่วงแรก และทำให้แหล่งต่อนซึ่งเป็นอาหารสำคัญของสัตว์น้ำ ในกระบวนการห่วงโซ่อาหารในน้ำมีปริมาณลดลง ส่วนผลกระทบต่อพืชนั้น พบว่ารังสี UV-B จะทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง อย่างไรก็ตาม แม้การเกิดภาวะโลกร้อน มิได้มีสาเหตุโดยตรงจากการเกิดรูโหว่ในชั้นโอโซน แต่การเพิ่มขึ้นของสารทำลายชั้นโอโซนในชั้นบรรยากาศ นอกจากจะยิ่งไปเพิ่มความหนาของบรรยากาศในชั้นโทรโพสเฟียร์ ซึ่งทำให้อุณหภูมิโลกร้อนถูกสกัดกั้นและแผ่ความร้อนกลับมายังพื้นผิวโลกได้มากยิ่งขึ้นแล้วนั้น สารทำลายชั้นโอโซนที่สามารถทะลุผ่านชั้นโทรโพสเฟียร์ขึ้นไปยังชั้น สตราโทสเฟียร์ได้ ก็จะไปทำลายโอโซนได้อย่างรวดเร็วจากการเกิดปฏิกิริยาแบบลูกโซ่ ดังนั้น ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกก็จะยิ่งรุนแรงมากขึ้น เพราะแสงอาทิตย์ที่ส่องผ่านมานั้นนอกจาก จะถูกกักเก็บและทำให้โลกร้อนแล้ว ยังมีรังสีที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในโลกคือ รังสี UV-B ปะปนเข้ามา ในปริมาณที่เข้มข้นขึ้นด้วย ทั้งสองปรากฏการณ์นี้จึงถือเป็นภัยคุกคามใหญ่หลวงที่มนุษย์ทุกคนต้องร่วมกันดำเนินการเพื่อช่วยลดผลกระทบต่อทั้งโลกและตัวมนุษย์เอง

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย

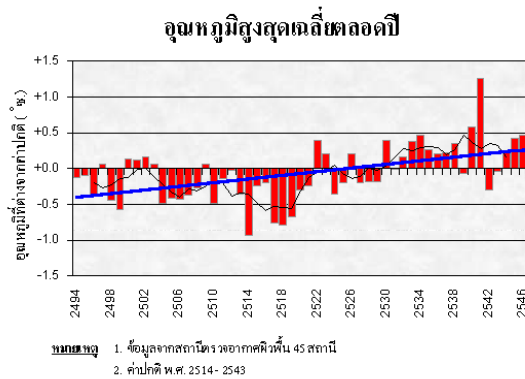
สำหรับประเทศไทย สภาวะโลกร้อนหรือการที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศและสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยด้วยเช่นกัน ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ได้ปรากฏความเปลี่ยนแปลง ของสภาพอากาศและสภาพภูมิอากาศอย่างชัดเจนจะเห็นว่า ภูมิอากาศมีความผันผวนแปรปรวนมากขึ้น เช่น ฝนตกต่อเนื่องยาวนาน เกิดอุทกภัยเป็นบริเวณกว้าง อากาศร้อนแผ่ขยายเป็นบริเวณกว้าง ส่งผลให้เกิดภาวะภัยแล้งอย่างรุนแรงทุก

ภูมิอากาศของประเทศไทย พายุฤดูร้อนที่เกิดขึ้นมีความรุนแรงมากขึ้น ขยายพื้นที่มากขึ้น และความถี่ในการเกิดมากขึ้น พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทยปกติเฉลี่ยประมาณปีละ 3-4 ลูก ได้ลดจำนวนลง และบางปีไม่มีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทยเลย

จากผลการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิของสถานีตรวจอากาศผิวพื้นเพื่อเปรียบเทียบหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเทียบกับค่าปกติ (ค่าเฉลี่ย 30 ปี) โดยกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ปรากฏว่าอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งสูงสุดและต่ำสุดมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น จากค่าปกติอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525-2526 (ตามรูปที่ 13 และ 14) อุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้น 0.2-0.5 °ซ.



รูปที่ 13



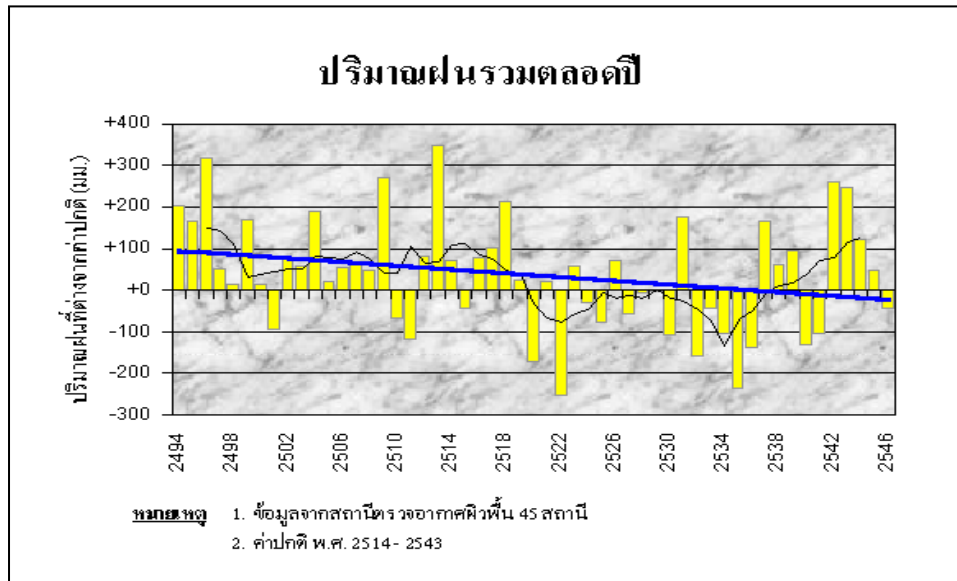
รูปที่ 14

แนวโน้มปริมาณฝนที่ตกในประเทศไทย ปกติประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น มีระบบภูมิอากาศแบบ ร้อนชื้น และมีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนตัวผ่าน ทำให้เกิดฝนตกชุก

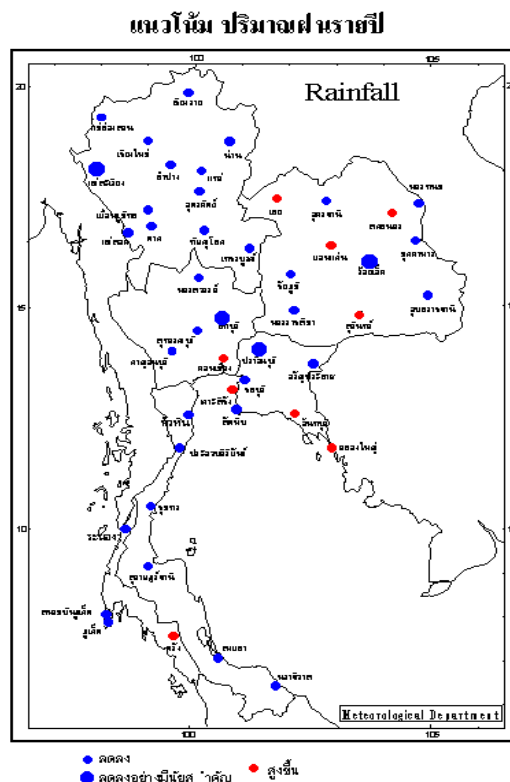
ปริมาณน้ำฝนที่ตกบริเวณประเทศไทย เมื่อคิดโดยเฉลี่ยแล้วมีฝนตกตลอดทั้งปี ปีหนึ่งๆ ประมาณ 1,000 - 1,200 มม. ในบริเวณทั่วๆ ไป ยกเว้นบางบริเวณที่เป็นด้านรับลมมรสุมจะมีฝนตกชุก เช่น จังหวัดตราด และ จังหวัดระนอง มีปริมาณฝนเฉลี่ยประมาณ 4,000 มม./ปี ปริมาณฝนดังกล่าวจะตกในช่วงฤดูฝน ประมาณ 74% ส่วนที่เหลือจะไปตกในฤดูร้อน ประมาณ 9% และในฤดูหนาว 17% ฝนที่ตกในแต่ละพื้นที่ ในแต่ละฤดูกาลและในแต่ละปีจะไม่คงที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับปัจจัยหรือตัวการต่างๆ ที่ทำให้เกิดฝน

อย่างไรก็ตาม ในสภาวะปกติ ถ้าไม่มีปัจจัยอื่นใดมารบกวนทำให้สภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไป ฤดูฝนของประเทศไทยก็จะเริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคมไปสิ้นสุดราวกลางเดือนตุลาคมของทุกปี นับเป็นฤดูฝนที่มีระยะเวลาประมาณ 5 เดือน เมื่อเริ่มเข้าสู่ฤดูฝน ฝนจะตกอย่างสม่ำเสมอ แต่มีอยู่ช่วงหนึ่งในราวกลางเดือนมิถุนายนถึงกลางเดือนกรกฎาคมของทุกปี จะเป็นระยะฝนทิ้งช่วงในระยะสั้นๆ ประมาณ 2-3 สัปดาห์ หลังจากนั้นฝนจะตกสม่ำเสมอไปจนถึงราวๆ กลางเดือนตุลาคม จากนั้นฝนจะค่อยๆ ลดลงเป็นลำดับโดยเริ่มจากทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือก่อน นับเป็นการสิ้นสุดฤดูฝนและจะเริ่มเข้าสู่ฤดูหนาว แต่การเริ่มต้นและสิ้นสุดฤดูฝนนี้มีข้อยกเว้นสำหรับในภาคใต้ โดยแบ่งภาคใต้ออกเป็นสองฝั่ง คือภาคใต้ฝั่งตะวันออกและภาคใต้ฝั่งตะวันตก สำหรับภาคใต้ฝั่งตะวันตกมีฤดูฝนเป็นไปตามปกติเหมือนบริเวณประเทศไทยตอนบน แต่ภาคใต้ฝั่งตะวันออก ตั้งแต่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ลงไปจะมีฤดูฝนแตกต่างไปจากภาคอื่นๆ คือจะมีฝนตกเป็นสองช่วง ช่วงหนึ่งตกในฤดูฝนประมาณ 42% ของปริมาณฝนบริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันออก และอีกช่วงหนึ่งตกในฤดูหนาวหรือฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ หรือตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ประมาณ 51% ที่เหลืออีก 7% ไปตกในฤดูร้อน

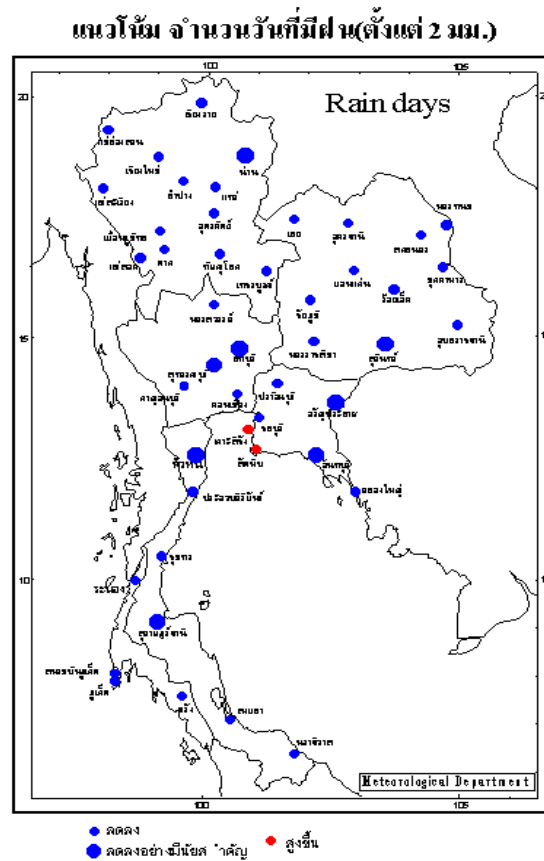
การแปรปรวนของสภาวะฝน ฝนที่ตกบริเวณประเทศไทยในภาวะปกติหรือที่เรียกว่าฝนปกตินั้น ในทางอุตุนิยมวิทยาจะใช้ค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนที่ตกตามที่ต่างๆ ในรอบ 30 ปี (ล่าสุดประเทศไทยใช้ค่าเฉลี่ยระหว่างปี 2514-2543)



รูปที่ 15 จะเห็นว่าปริมาณฝนในแต่ละปีจะมีความแปรปรวนทั้งมากและน้อยกว่าค่าปกติ และส่วนใหญ่จะใกล้เคียงค่าปกติ แต่แนวโน้มของปริมาณฝนมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะตั้งแต่ปี พ.ศ.2532 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบันแนวโน้มปริมาณฝนมีแนวโน้มต่ำกว่าค่าปกติ



รูปที่ 16 แสดงถึงแนวโน้มค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนรายปีกับค่าปกติจะเห็นว่า ปริมาณฝนเกือบทั่วประเทศ มีแนวโน้มยกเว้นบางพื้นที่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และบริเวณชายฝั่งภาคตะวันออกที่มีแนวโน้มสูงขึ้น



รูปที่ 17 แสดงแนวโน้มของจำนวนวันที่มีฝนตก วัดปริมาณฝนได้ตั้งแต่ 2 มม. ขึ้นไป จากรูปแสดงให้เห็นว่าเกือบทั่วทั้งประเทศมีจำนวนวันที่มีฝนตกลดลง ยกเว้นบางพื้นที่ของจังหวัดชลบุรี เช่นเกาะสีชัง และสัตหีบเท่านั้นที่มีแนวโน้มของจำนวนวันที่มีฝนตกเพิ่มขึ้น

บรรณานุกรม

Experimental Climate Prediction Center

The Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC

กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

แผนภูมิอากาศ กองข่าวอากาศ คปอ.
