



บรรยากาศ

อากาศที่เราหายใจอยู่ทุกๆวินาทีนี้ เป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตมนุษย์ สัตว์ และพืช ถ้าไม่มีอากาศ มนุษย์ สัตว์ และพืชจะมีชีวิตอยู่ไม่ได้ จะไม่มีลม ไม่มีพายุ ไม่มีต้นไม้ ไม่มีนก ถึงแม้มีนกนกก็จะบินไม่ได้ ถ้าไม่มีอากาศเราจะไม่ได้ยินเสียง เพราะเสียงต้องอาศัยอากาศนำจากแห่งหนึ่งไปอีกแห่งหนึ่ง

อากาศเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดพายุ ฝน พายุแลบ และฟ้าร้อง ถ้าไม่มีฝน เราก็ไม่สามารถจะปลูกพืชใดๆได้ พื้นแผ่นดินจะแห้งแล้ง มนุษย์ไม่สามารถจะอยู่อาศัยในบริเวณนั้นๆได้

ในการนำเครื่องบินจากเมืองหนึ่งไปยังอีกเมืองหนึ่ง นักบินควรจะนำเครื่องบินไปตามเส้นทางบินที่ไม่มีพายุแรงจัด เพราะพายุอาจจะทำให้เกิดอันตรายต่อเครื่องบินได้ การเดินทางด้วยจรวดขึ้นไปยังดวงจันทร์ก็เช่นกัน ในช่วงเวลาที่จะยิงจรวดขึ้นไปนั้น ต้องอาศัยลักษณะอากาศซึ่งค่อนข้างสงบและไม่มีพายุแรง และเมื่อนักบินอวกาศจะนำจรวดกลับลงสู่พื้นโลก เขาจะต้องนำจรวดลงสู่พื้นดินในช่วงที่มีอากาศดี เพื่อให้ปลอดภัยแก่ทุกฝ่าย ฉะนั้น ในการส่งจรวดไปดวงจันทร์และกลับมาถึงพื้นโลกนั้น จะต้องอาศัยการพยากรณ์อากาศที่แม่นยำด้วย



ด้วยเหตุที่อากาศมีความสำคัญต่อชีวิต และความเป็นอยู่ของมนุษย์เช่นนี้ เราจึงจำเป็นต้องศึกษาวิชาที่เกี่ยวข้องกับอากาศ วิชาที่เกี่ยวข้องกับอากาศนี้ มีชื่อเรียกเฉพาะว่า “อุตุนิยมวิทยา”

อากาศมีอยู่รอบๆตัวของเรา และอากาศมีอยู่รอบโลกตั้งแต่พื้นดินขึ้นไปจนถึงระดับสูงๆในท้องฟ้า เราเรียกอากาศทั่วโลกตั้งแต่พื้นดินขึ้นไปจนถึงระดับสูงๆในท้องฟ้าว่า “บรรยากาศ” คำว่า “บรรยากาศ” หมายถึงอากาศที่ปกคลุมบริเวณเนื้อที่กว้างใหญ่และสูง คำว่า “อากาศ” หมายถึงอากาศที่ปกคลุมบริเวณเนื้อที่ที่เล็กกว่า

ในการศึกษาวิชาอุตุนิยมวิทยาหรือการศึกษาเรื่องของบรรยากาศ เราควรจะต้องตรวจดูว่าในท้องฟ้ามีอะไรเกิดขึ้นบ้าง เราจะเห็นเสมอว่า ในเวลากลางวัน ท้องฟ้าสว่างและอากาศร้อน ในเวลากลางคืน ท้องฟ้ามืดและอากาศเย็นลง ในฤดูร้อน อากาศจะร้อนกว่าและเหงื่อออกตามร่างกายได้ง่าย บางที่ต้องใช้พัดลมช่วยบรรเทาความร้อนขณะที่เรากำลังทำงานหรือนอนหลับ ในฤดูหนาว อากาศเย็นลง เวลานอนเราต้องใส่เสื้อผ้าหนาๆ เพื่อป้องกันโรคหวัดหรือโรคปอดบวม ในฤดูฝน ฝนตกบ่อยๆ ถ้าวันไหนฝนตกมากและเราเดินทางออกจากบ้าน เราต้องกางร่ม หรือสวมเสื้อกันฝน ถ้าไม่มีร่มหรือเสื้อกันฝน เราควรจะอยู่ภายในอาคารบ้านเรือน

อากาศเป็นส่วนผสมของก๊าซหลายชนิด

อากาศหรือบรรยากาศ เป็นส่วนผสมของก๊าซต่างๆ รวมทั้งไอน้ำซึ่งระเหยมาจากพื้นน้ำในแหล่งต่างๆด้วย อากาศที่ไม่มีไอน้ำอยู่ด้วยเราเรียกว่า “อากาศแห้ง” ส่วนอากาศที่มีไอน้ำปนอยู่ด้วย เราเรียกว่า “อากาศชื้น” ไอน้ำในบรรยากาศมีอยู่ระหว่างร้อยละ ๐ ถึง ๔ ของอากาศทั้งหมด แต่ไอน้ำเป็นส่วนผสมสำคัญของอากาศ เพราะไอน้ำเป็นต้นเหตุของการเกิดฝน ลม พายุ ฟ้าแลบ และฟ้าร้อง

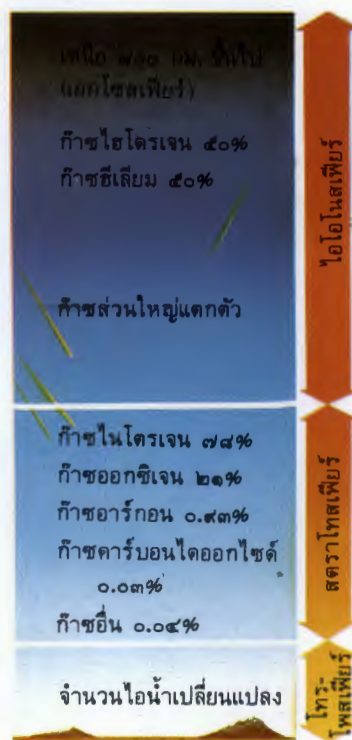
อากาศแห้ง มีส่วนผสมของก๊าซโดยประมาณดังนี้

ไนโตรเจน	ร้อยละ	๗๘
ออกซิเจน	”	๒๑
อาร์กอน	”	๐.๙๓
ก๊าซอื่นๆ	”	๐.๐๗

ตามธรรมชาติแล้วจะไม่มีอากาศแห้งแท้ๆ อากาศทั่วไปจะเป็นอากาศชื้น คือ มีไอน้ำปนอยู่ด้วยตั้งแต่ร้อยละ ๐ ถึง ๔ ซึ่งหมายความว่า ถ้าอากาศชื้นมีน้ำหนัก ๑ กิโลกรัม จะมีไอน้ำอยู่อย่างมากที่สุดได้เพียง ๔๐ กรัม เมื่ออากาศมีไอน้ำปนอยู่ด้วย จำนวนส่วนผสมของก๊าซอื่นก็จะเปลี่ยนแปลงไปบ้างเล็กน้อย

ถ้าใส่ น้ำแข็งสัก ๔ หรือ ๕ ก้อนลงในถ้วยแก้วซึ่งมีน้ำอยู่ในถ้วยแล้วรออยู่สักครู่หนึ่ง เราจะเห็นว่า มีหยดน้ำเกาะอยู่รอบๆ ภายนอกถ้วยแก้ว ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ไอน้ำมีอยู่ในอากาศ และเมื่ออากาศเย็นลงจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเกาะติดอยู่ที่ถ้วยแก้ว ซึ่งเรามองเห็นได้ง่าย

- ซ้าย : ไอน้ำในอากาศกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเกาะอยู่ข้างแก้ว
- ขวา : องค์ประกอบของบรรยากาศซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามความสูง



หน้าที่บางอย่างของบรรยากาศ

อากาศที่มีอยู่รอบโลกของเรา มีอยู่ตั้งแต่พื้นดินขึ้นไปจนถึงระดับสูงๆในท้องฟ้า ที่บริเวณใกล้พื้นดินอากาศจะมีความแน่นมาก ส่วนที่ระดับสูงๆจากพื้นดินขึ้นไปอากาศจะบางลงหรือเจือจางลง เช่น ที่ระดับสูงประมาณ ๖ กิโลเมตรจากพื้นดิน จะมีอากาศจางลงและเหลือเพียงประมาณครึ่งหนึ่งของอากาศที่ผิวพื้นดิน ที่ระดับสูง ๖ กิโลเมตรนี้ มนุษย์ต้องใช้หน้ากากออกซิเจนช่วยในการหายใจจึงจะมีชีวิตอยู่ได้

นอกจากอากาศหรือบรรยากาศจะมีความจำเป็นในการหายใจสำหรับชีวิตของมนุษย์และสัตว์แล้ว บรรยากาศยังมีหน้าที่ช่วยปกป้องโลกอีกหลายอย่าง เช่น

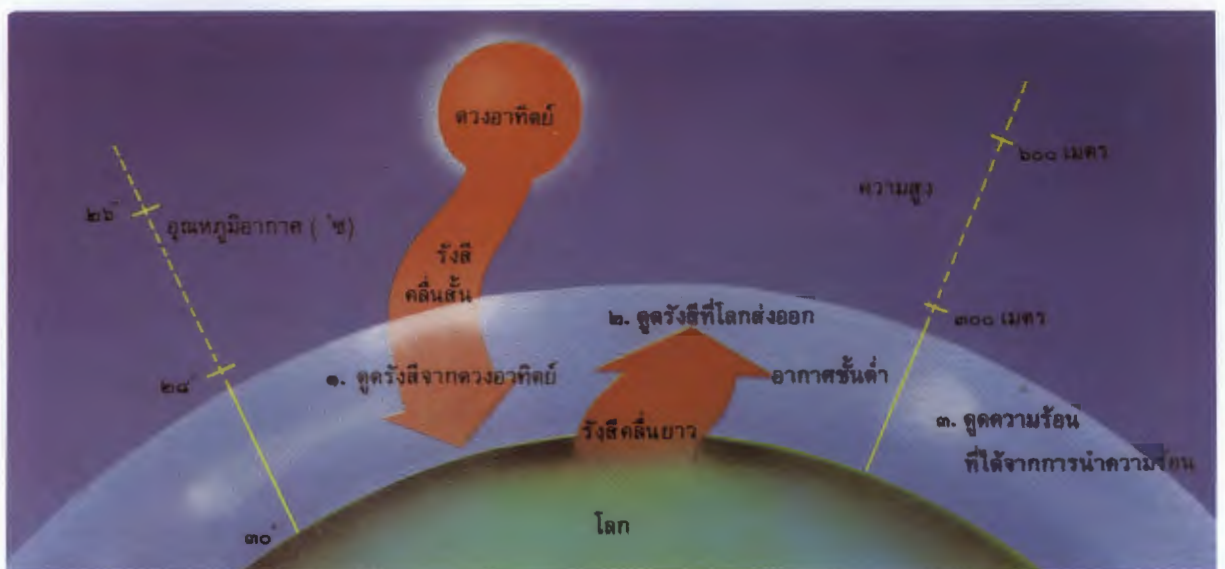
ก. บรรยากาศทำหน้าที่คล้ายเครื่องบังคับอุณหภูมิจนไม่ให้อากาศร้อนหรือเย็นเกินไป

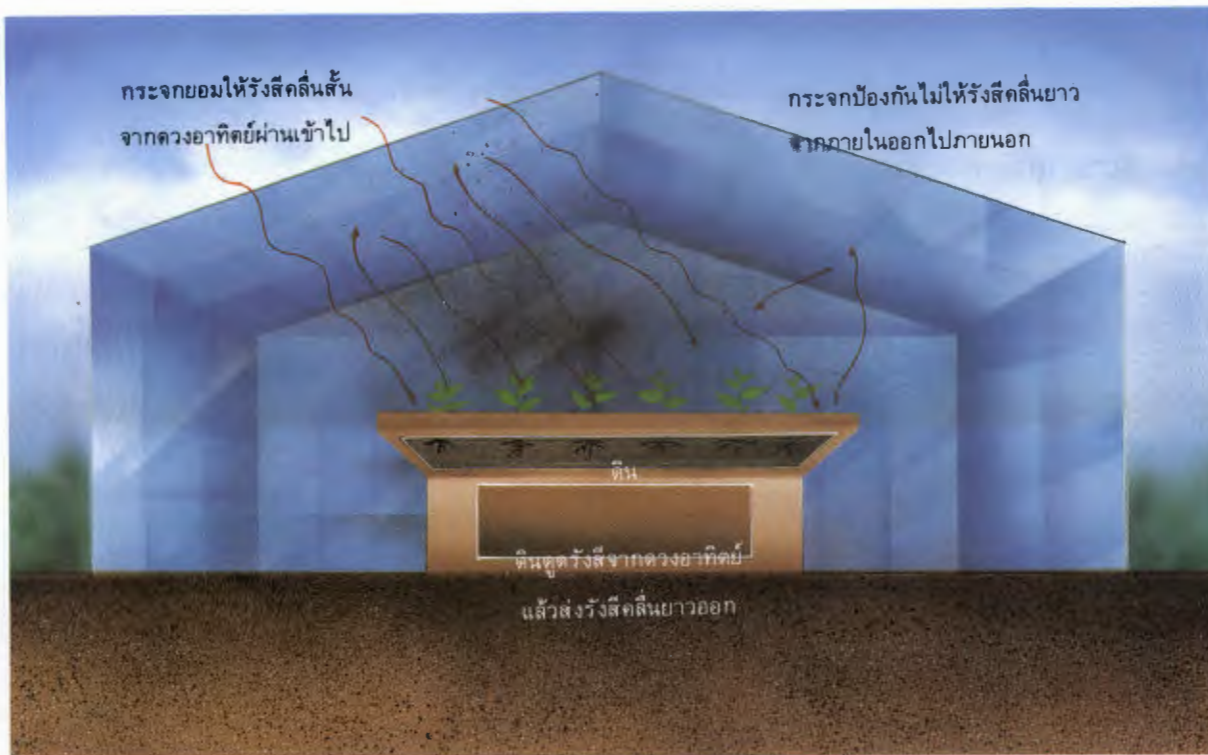
บรรยากาศทำหน้าที่คล้ายร่มบังแสงจากดวงอาทิตย์ ทำให้พื้นโลกไม่ร้อนเกินไป และบรรยากาศยังสกัดกั้นรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่มีอันตรายจากดวงอาทิตย์ ไม่ให้ผ่านลงมาถึงพื้นโลกมากเกินไปด้วย โดยบรรยากาศที่ระดับสูงๆจากพื้นดินทำหน้าที่กรองหรือดูดรังสีอัลตราไวโอเล็ตหรือแสงเหนือม่วงเอาไว้ รังสีอัลตราไวโอเล็ตหรือแสงเหนือม่วง มีอันตรายต่อร่างกายของมนุษย์ สัตว์ และพืช เพราะฉะนั้น รังสีที่ผ่านมาถึงพื้นโลกจึงมีแต่รังสีแสงซึ่งช่วยให้เรามองเห็น และรังสีความร้อนเป็นส่วนใหญ่

ข. บรรยากาศทำหน้าที่เป็นเกราะกันลูกอุกกาบาต

ในวันหนึ่งๆ จะมีลูกอุกกาบาตขนาดเล็กๆ ตกจากภายนอกโลก เข้ามายังโลกวันละหลายล้านลูก ลูกอุกกาบาตเหล่านี้วิ่งสู่อวกาศด้วยความเร็วสูง และเมื่อเข้ามาถูกบรรยากาศของโลกจะเกิดการเสียดสีกับบรรยากาศ ทำให้เกิดความร้อนสูงและเผาไหม้ลูกอุกกาบาตเป็นผงไป มิฉะนั้นแล้วมนุษย์ที่ผิวโลกจะได้รับอันตรายจากการตกของลูกอุกกาบาตมากขึ้น

: บรรยากาศยอมให้รังสีจากดวงอาทิตย์ผ่านเข้ามาถึงพื้นโลก แต่บรรยากาศดูดรังสีจากพื้นโลกไว้ โลกจึงไม่หนาวเย็นมาก





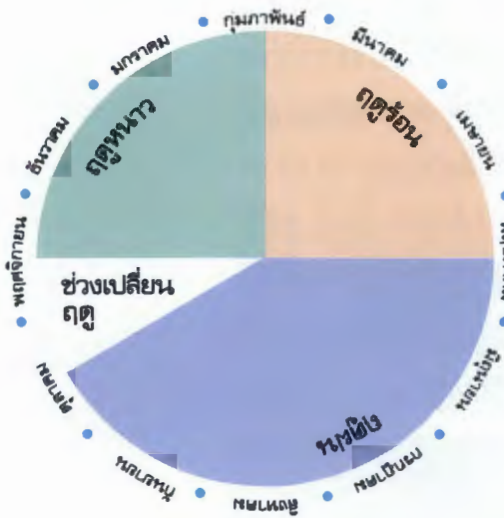
: เรือนกระจก ซึ่งยอมให้รังสีจากดวงอาทิตย์ผ่านเข้าไป แต่กระจกป้องกันไม่ให้อากาศเย็นจากภายในผ่านออกไปภายนอกเรือนกระจก ฉะนั้นภายในจึงมีความอบอุ่นอยู่เสมอ ต้นไม้จึงเติบโตได้

ค. บรรยากาศทำหน้าที่คล้ายผ้าห่ม

บรรยากาศยอมให้รังสีจากดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นคลื่นสั้น ผ่านเข้ามาถึงพื้นโลก เมื่อพื้นโลกรับรังสีจากดวงอาทิตย์แล้ว จะส่งรังสีออกไปอีกแต่เป็นรังสีคลื่นยาว รังสีคลื่นยาวที่ส่งออกมาจากพื้นโลกนี้ จะถูกบรรยากาศและไอน้ำดูดไว้เป็นส่วนมาก โดยเหตุนี้โลกจึงมีความอบอุ่นอยู่เสมอ มิฉะนั้นแล้วที่พื้นโลกจะร้อนเกินไปในเวลากลางวัน และจะหนาวเย็นเกินไปในเวลากลางคืน

ในลักษณะเช่นนี้ บรรยากาศทำหน้าที่คล้ายเรือนกระจกสำหรับเพาะปลูกต้นไม้ เมืองร้อนให้เติบโตได้ในเขตหนาว เรือนกระจกยอมให้รังสีคลื่นสั้นของดวงอาทิตย์ผ่านเข้ามาได้ แต่ไม่ยอมให้รังสีคลื่นยาวภายในเรือนกระจกผ่านออกไป ฉะนั้นภายในเรือนกระจกจึงอบอุ่นอยู่เสมอ และต้นไม้จากเขตร้อนจึงสามารถเติบโตในเขตหนาวได้

นอกจากหน้าที่สำคัญดังกล่าวของบรรยากาศแล้ว ลมฟ้าอากาศยังมีความสำคัญต่อการเพาะปลูกหรือการเกษตรกรรมของประเทศอีกด้วย ชาวนาต้องมีความรู้ในเรื่องลมฟ้าอากาศบ้าง มิฉะนั้นเขาก็จะไม่ทราบว่าควรทำนาเมื่อไร ส่วนงานด้านอื่น เช่น ด้านการบิน จำต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอากาศ เพราะนักบินจะต้องทราบล่วงหน้าว่าเมื่อเขาจะบินไปลงสนามบินอีกแห่งหนึ่งนั้น ลักษณะอากาศในระหว่างเส้นทางบิน และที่สนามบินปลายทางจะต้องอยู่ในสภาพดี เพราะถ้ามีสภาพอากาศเลวร้ายมากขณะเดินทางหรือเมื่อเครื่องบินไปถึงอาจมีอันตรายถึงชีวิตได้



ซ้าย: ระยะเวลาของฤดูกาลต่างๆ ของประเทศไทย

ขวา: ฤดูกาลต่างๆ ในเขตอบอุ่น (ละติจูดสูง) ของซีกโลกเหนือ ควรสังเกตด้วยว่า แกนหมุนรอบตัวเองของโลกเอียง ๒๓^๑/_๒ องศา

ฤดู

คำว่า ฤดู หมายถึงการแบ่งระยะเวลาของปีหนึ่งๆ ออกเป็นช่วงๆ เช่น ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน เป็นต้น

สำหรับประเทศไทย ตั้งแต่เหนือกันอ่าวไทยขึ้นไป เราแบ่งออกเป็น ๓ ฤดู คือ ฤดูฝน ฤดูหนาว ฤดูร้อน

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ส่วนมากชาวนาเริ่มหว่านข้าวเมื่อต้นฤดู และเก็บเกี่ยวข้าวภายหลังฤดูฝนแล้ว

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์

ช่วงระยะระหว่างกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนพฤศจิกายน เป็นช่วงเปลี่ยนจากฤดูฝน ไปเป็นฤดูหนาว

สำหรับภาคใต้ของประเทศไทย อุณหภูมิไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมาก จึงแบ่งออกเป็น ๒ ฤดู คือ ฤดูฝน และฤดูร้อน ฤดูร้อนของภาคใต้เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคมเช่นเดียวกัน แต่ฤดูฝนของภาคใต้ตอนล่างมีอยู่ ๒ ระยะด้วยกัน คือ ระยะหนึ่งเป็นฤดูฝนของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ของฝั่งตะวันตกของภาคใต้ บริเวณจังหวัดภูเก็ตและระนอง ซึ่งเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ส่วนอีกระยะหนึ่ง

เป็นฤดูฝนของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือของฝั่งตะวันออกของภาคใต้ บริเวณจังหวัด นครศรีธรรมราช และสงขลา ซึ่งเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์

ในเขตบอบอุ้นตั้งแต่เส้นละติจูด ๒๓^๕ องศาเหนือและใต้ขึ้นไป การแบ่งฤดู ได้พิจารณาจากเกณฑ์ตำแหน่งของโลกซึ่งโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นหลักเกณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น ๔ ฤดู สำหรับซีกโลกเหนือกำหนดเกณฑ์ของทั้ง ๔ ฤดูมีดังนี้

- ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่ ๒๑ มิถุนายนถึง ๒๑ กันยายน อากาศจะร้อนในฤดูนี้
- ฤดูใบไม้ร่วง เริ่มตั้งแต่ ๒๒ กันยายนถึง ๒๐ ธันวาคม ใบไม้ตามต้นไม้ต่าง ๆ ในเขตบอบอุ้นจะเริ่มร่วงหล่นจากต้น
- ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่ ๒๑ ธันวาคมถึง ๒๐ มีนาคม อากาศในระยະนี้จะหนาว เย็นมาก
- ฤดูใบไม้ผลิ เริ่มตั้งแต่ ๒๑ มีนาคมถึง ๒๐ มิถุนายน อากาศในระยະนี้จะเริ่มอบอุ่นขึ้น ต้นไม้เริ่มผลิใบ

การที่มีฤดูต่างๆ นี้ เนื่องจากแกนหมุนรอบตัวเองของโลกทำมุมเอียง ๒๓^๕ องศา กับแนวซึ่งตั้งฉากกับแนวโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

: ฤดูหนาวในเมืองโรเชสเตอร์ สหรัฐอเมริกา



อุตุนิยมวิทยา คือวิทยาศาสตร์ของบรรยากาศ และปรากฏการณ์ต่างๆ ของอากาศ เช่น ฝน พายุ พายุร้อน พายุแลบ เป็นต้น อุตุนิยมวิทยาเป็นวิชาสาขาหนึ่งของวิชาภูมิฟิสิกส์ (geophysics) การศึกษาอุตุนิยมวิทยาต้องอาศัยวิชาคำนวณฟิสิกส์ และข้อมูลที่ได้จากการตรวจอากาศตามระดับต่างๆ บนพื้นดิน และตามบริเวณต่างๆ ของโลก

อุตุนิยมวิทยา แบ่งออกเป็นสาขาใหญ่ๆ ได้ดังต่อไปนี้ คือ

อุตุนิยมวิทยาไดนามิก (dynamic meteorology)

อุตุนิยมวิทยาแผนที่อากาศ (synoptic meteorology)

ภูมิอากาศ (climatology)

อุตุนิยมวิทยาไดนามิกและอุตุนิยมวิทยาแผนที่อากาศ

การศึกษามeteorology ไดนามิกและอุตุนิยมวิทยาแผนที่อากาศ เป็นการศึกษารูปแบบหรือลักษณะอากาศปัจจุบัน หรือในระยะเวลาใกล้ๆ ซึ่งเรียกว่า “กาลอากาศ” (weather) ในการศึกษาอุตุนิยมวิทยาไดนามิก ต้องอาศัยการศึกษาทฤษฎีกลศาสตร์ของของเหลว (fluid mechanics or hydrodynamic) เพื่อที่จะนำมาอธิบายพฤติกรรมของบรรยากาศในขณะนั้น และเพื่อการพยากรณ์อากาศล่วงหน้า ส่วนการศึกษาอุตุนิยมวิทยาแผนที่อากาศนั้น อาศัยการศึกษาข้อมูลตรวจอากาศจากบริเวณกว้างๆ เพื่อที่จะทราบสภาวะของบรรยากาศและเพื่อการพยากรณ์อากาศล่วงหน้าเช่นกัน หรืออาจกล่าวได้ว่า อุตุนิยมวิทยาไดนามิก เป็นการศึกษาด้านทฤษฎี ส่วนอุตุนิยมวิทยาแผนที่อากาศเป็นการศึกษาลักษณะของอากาศในปัจจุบัน หรือประจำวัน ซึ่งเรียกว่า “กาลอากาศ”

ภูมิอากาศ

ภูมิอากาศหมายถึงการศึกษาสภาพของบรรยากาศ ลมฟ้าอากาศ หรืออากาศประจำถิ่นของบริเวณใดบริเวณหนึ่ง เพื่อที่จะนำไปช่วยในการ

พยากรณ์อากาศและนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในกิจการต่างๆ จากคำอธิบายนี้ จะเห็นได้ว่า ภูมิอากาศก็คือผลเฉลี่ยระยะยาวของอุณหภูมิ ฝน ลม และสารประกอบอุตุนิยมวิทยาอื่นๆ ของกาลอากาศนั่นเอง หรืออาจจะกล่าวได้ว่า กาลอากาศคือพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์ของกาลอากาศปัจจุบัน ส่วนภูมิอากาศเป็นผลเฉลี่ยของกาลอากาศในระยะยาว (ตามธรรมดาตั้งแต่ ๓๐ หรือ ๓๕ ปีขึ้นไป) ตัวอย่างเช่น วันนี้กาลอากาศของกรุงเทพมหานครมีฝนตก ส่วนกรุงเทพมหานครนั้น อยู่ในภูมิอากาศของโซนร้อนและชื้น เป็นต้น

ทำไมเราจึงต้องศึกษาอุตุนิยมวิทยา

อากาศซึ่งหุ้มห่อโลกของเราเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งอย่างหนึ่งสำหรับการดำรงชีวิต เพราะมนุษย์จำเป็นต้องใช้อากาศสำหรับหายใจ จึงจะมีชีวิตอยู่ได้ นอกจากนี้ธุรกิจประจำวันเกือบทุกอย่างของมนุษย์ย่อมขึ้นอยู่กับภาวะของอากาศเสมอ ในธุรกิจบางอย่างภาวะของอากาศมีส่วนเกี่ยวข้องของอยู่ด้วยเพียงเล็กน้อย แต่ในธุรกิจบางอย่าง ภาวะของอากาศมีส่วนเกี่ยวข้องอยู่มาก บางครั้งอากาศอาจจะทำให้เกิดภัยอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ ฉะนั้นไม่ว่าเราจะประกอบอาชีพอะไร อากาศย่อมมีส่วนเกี่ยวข้องกับอาชีพนั้นเสมอไม่มากก็น้อย เช่น

ถ้าเราเป็นเกษตรกร เราย่อมอยากจะทราบว่าดินฟ้าอากาศในบริเวณนั้นๆ เป็นอย่างไร มีฝนมากน้อยเพียงใด การกระจายของฝนตกเป็นอย่างไร และพืชที่จะทำการเพาะปลูกนั้น เหมาะสมกับสภาวะของอากาศในบริเวณนั้นหรือไม่

ถ้าเราทำงานที่เกี่ยวข้องกับการบิน เราจะต้องทราบสภาวะของอากาศในขณะที่จะออกบิน เพราะความปลอดภัยในการเดินทางขึ้นอยู่กับสภาวะของอากาศด้วย บริการอุตุนิยมวิทยาสำหรับการบิน จึงมีไว้เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้โดยสาร และอีกประการหนึ่งเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเดิน



: ภาวะอากาศเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ของมนุษย์ทุกด้าน

อากาศ ชาวอุตุนิยมวิทยานั้นมีประโยชน์ต่อการบินหลายอย่าง นับตั้งแต่การวางแผนการบินสำหรับระยะทางไกลจนถึงการให้คำแนะนำชี้แจงลักษณะอากาศแก่นักบินทุกๆ ครั้งที่ยิน สำหรับการบินระหว่างประเทศ หน่วยอุตุนิยมวิทยามีบริการข่าวอากาศ ซึ่งจัดทำเป็นแผนที่และภาพต่างๆ พร้อมด้วยคำอธิบายชี้แจงและแนะนำอย่างย่อๆ เพื่อให้ความสะดวกแก่เจ้าหน้าที่และนักบิน เพราะในการพิจารณาถึงสภาวะอากาศสำหรับเส้นทางบินนั้น สารประกอบอุตุนิยมวิทยา เช่น อุณหภูมิ ทิศ และความเร็วลม ทิศนวิสัย ความสูงของฐานเมฆ ความปั่นป่วนของอากาศ เหล่านี้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของเครื่องบิน บางครั้งอาจทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตหรือทำให้ทรัพย์สินเสียหายได้อย่างมาก

การดำเนินกิจการของโครงการอวกาศก็เช่นกัน ต้องอาศัยการพยากรณ์อากาศอย่างแม่นยำ เพราะการที่จะส่งจรวดขึ้นไปต้องอาศัยลักษณะอากาศที่ดี ไม่มีพายุแรงหรือฝน และการที่นักบินอวกาศจะกลับ

ลงมายังพื้นดินได้ เจ้าหน้าที่ของศูนย์อวกาศบนพื้นดินต้องเตรียมหาบริเวณพื้นที่ที่มีอากาศดี ไม่มีฝน ไม่มีพายุรุนแรง มิฉะนั้นอาจจะเป็นอันตรายต่อชีวิตของนักบินอวกาศได้

ในบางครั้งลักษณะอากาศที่เลวร้ายได้นำผลเสียหายมาสู่ประเทศชาติต่างๆ ได้เสมอ เช่น พายุไต้ฝุ่น เป็นต้น เมื่อพายุไต้ฝุ่นนี้พัดผ่านไปบริเวณใด อาจจะทำให้ประชาชนในบริเวณนั้นเสียชีวิตเป็นจำนวนร้อย และทรัพย์สินเสียหายเป็นเงินหลายร้อยล้านบาทได้ เช่น เมื่อวันที่ ๑๒ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๑๓ พายุไซโคลนพัดเข้าประเทศบังกลาเทศ ทำให้ประชาชนเสียชีวิตประมาณ ๒๕๐,๐๐๐ คน

บรรยากาศทำหน้าที่เป็นร่มกำบัง

นอกจากความสำคัญหลายประการของอากาศดังที่ได้กล่าวมาแล้ว บรรยากาศยังทำหน้าที่เป็นร่มบังรังสีที่ร้อนแรงจากดวงอาทิตย์ โดยบรรยากาศชั้นสูงได้ดูดรังสีอัลตราไวโอเล็ต (ultraviolet) ไว้เกือบ

หมด รังสีคลื่นสั้นนี้เป็นอันตรายต่อพืชและผิวหนังของมนุษย์ ยิ่งกว่านั้นในเวลากลางคืนบรรยากาศซึ่งมีไอน้ำอยู่ด้วย ยังทำหน้าที่เป็นร่มหรือหลังคาบังความร้อนซึ่งจะหนีออกไปจากโลกได้ด้วย ถ้าหากว่าไม่มีบรรยากาศแล้ว อุณหภูมิของโลกคงคล้ายอุณหภูมิของดวงจันทร์คือ ในเวลากลางวันอุณหภูมิสูงสุดของโลกอาจจะพุ่งขึ้นสูงกว่า ๑๐๐ องศาเซลเซียส* และในเวลากลางคืนอุณหภูมิต่ำสุดของโลกอาจจะดิ่งลงต่ำถึง -๑๕๐ องศาเซลเซียส ในลักษณะเช่นนี้บรรยากาศจึงทำหน้าที่คล้ายกับเรือนกระจกที่ใช้ปลูกต้นไม้เมืองร้อนในเขตหนาว คือเรือนกระจกยอมให้รังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ผ่านเข้ามาได้ แต่จะกั้นความร้อนของโลกซึ่งเป็นรังสีคลื่นยาวไม่ให้ออกไปจากเรือนกระจก ฉะนั้น ภายในเรือนกระจกจึงอบอุ่นอยู่เสมอ สามารถทำให้ต้นไม้เมืองร้อนเติบโตในเขตหนาวได้

* เซลเซียส (Celsius) ชื่อหน่วยอุณหภูมิ เดิมเรียกว่า เซนติเกรด ต่อมาเปลี่ยนเป็นเซลเซียสเพื่อเป็นเกียรติคุณแก่แอนเดอร์ส เซลเซียส (Anders Celsius, ค.ศ. ๑๗๐๑-๑๗๔๔, นักดาราศาสตร์ชาวสวีเดน) ผู้คิดมาตราอุณหภูมิเซลเซียสขึ้น

นอกจากนี้แล้ว อาจจะกล่าวได้ว่าบรรยากาศยังทำหน้าที่เป็นตะแกรงใสหรือเครื่องรับการตกของอุกกาบาต แล้วทำให้อุกกาบาตเกิดการเผาไหม้ด้วยในวันหนึ่งๆ อาจจะมีผงอุกกาบาตตกมายังโลกได้ถึง ๑๐๐ ล้านเม็ด อุกกาบาตนี้มีตั้งแต่เม็ดเล็กมากๆ จนถึงขนาดใหญ่ แต่ส่วนมากอุกกาบาตเหล่านี้จะถูกเผาไหม้หมดไปด้วยความร้อนซึ่งเกิดจากการเสียดสีกับบรรยากาศ

กลจักรบรรยากาศ

ดวงอาทิตย์ โลก บรรยากาศ และไอน้ำ ทั้ง ๔ สิ่งนี้ เป็นองค์ประกอบใหญ่ของกลจักรบรรยากาศ (atmospheric engine) อันมหึมา ซึ่งทำให้เกิดการหมุนเวียน (circulation) และเกิดปรากฏการณ์ต่างๆ ของบรรยากาศหรือกาลอากาศ (weather phenomena) ขึ้นในโลกของเรา ดวงอาทิตย์ทำหน้าที่คล้ายเป็นเตาเชื้อเพลิง ส่งความร้อนมายังพื้นโลก บริเวณพื้นโลกที่ได้รับความร้อนมากกว่า เช่น ที่บริเวณศูนย์สูตร ก็จะทำให้บรรยากาศของบริเวณนั้นร้อนขึ้น เกิดการขยายตัว และลอยสูงขึ้นไป อากาศในบริเวณพื้นโลก

ตารางส่วนประกอบของบรรยากาศในชั้นโทรโพสเฟียร์

ส่วนประกอบถาวร		ส่วนประกอบเปลี่ยนแปลง	
ชนิด	ร้อยละโดยปริมาตร	ชนิด	ร้อยละโดยปริมาตร
ไนโตรเจน (N ₂)	๗๘	ไอน้ำ (H ₂ O)	๐ ถึง ๔
ออกซิเจน (O ₂)	๒๑	โอโซน (O ₃)	
อาร์กอน (Ar)	๑	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)	๑
คาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂)		ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO ₂)	
นีออน (Ne)		แอมโมเนีย (NH ₃)	
ฮีเลียม (He)		คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	
คริปทอน (Kr)		ฝุ่น ผงเกลือ	
ซีนอน (Xe)		น้ำ (แข็งและเหลว)	
ไฮโดรเจน (H ₂)			
มีเทน (CH ₄)			
ไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O)			
เรดอน (Rn)			

ที่ได้รับความร้อนน้อยกว่าและเย็นกว่าก็จะเคลื่อนตัวเข้ามาแทนที่ กระบวนการนี้ทำให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศขึ้น นอกจากนี้แล้ว การหมุนรอบตัวของโลกประมาณทุกๆ ๒๔ ชั่วโมง การเอียงของแกนหมุนของโลก การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ประมาณ ๓๖๕ ๑/๒ วัน รวมทั้งคุณสมบัติและความแตกต่างของผิวพื้นดินและพื้นน้ำของโลก ทั้งหมดที่กล่าวมานี้ จะทำให้การหมุนเวียนของบรรยากาศ ภูมิอากาศ และปรากฏการณ์ของบรรยากาศเกิดความยุ่งยาก ขึ้นนานาประการ และแตกแยกออกไปเป็นหลายต่อหลายชนิด เช่น ลม ฝน พายุฟ้าคะนอง พายุไต้ฝุ่น เป็นต้น

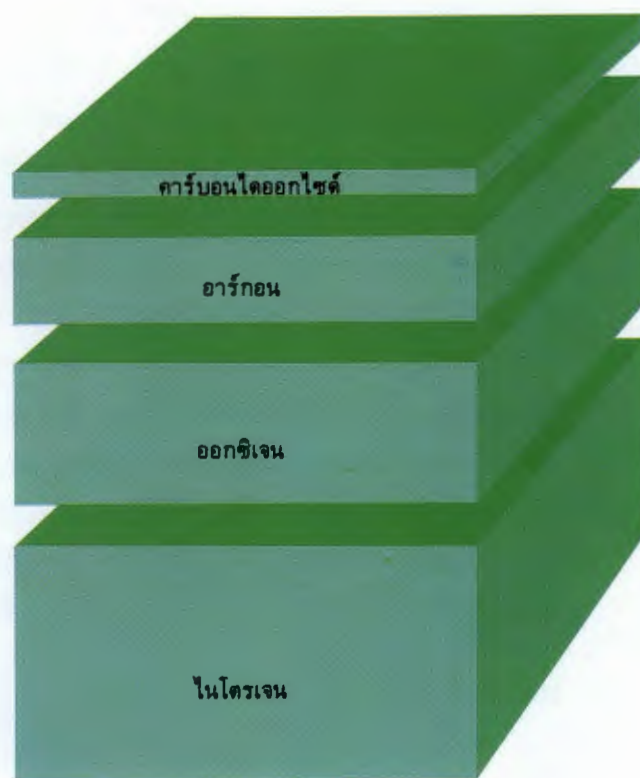
ส่วนผสมของบรรยากาศ

บรรยากาศหรืออากาศที่หุ้มห่อโลกคือส่วนผสมของก๊าซต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยก๊าซไนโตรเจน และออกซิเจน ส่วนก๊าซชนิดอื่น ๆ นั้นมีจำนวนน้อย ซึ่งจะเห็นได้จากตารางในหน้า ๗๔

จากด้านซ้ายของตาราง จะเห็นว่า ส่วนประกอบของบรรยากาศบริสุทธิ์และแห้ง ซึ่งไม่มีไอน้ำปนอยู่เลย ประกอบด้วยก๊าซไนโตรเจนประมาณร้อยละ ๗๘ ออกซิเจนร้อยละ ๒๑ และก๊าซอื่นๆ อีกประมาณร้อยละ ๑ ส่วนทางด้านขวาของตารางเป็นส่วนประกอบของอากาศที่เปลี่ยนแปลงได้ เราต้องสังเกตสิ่งสำคัญในข้อที่ว่า บรรยากาศชั้นจะมีไอน้ำปนอยู่ได้ตั้งแต่ร้อยละ ๐ ถึง ๔ และปริมาณไอน้ำระหว่างร้อยละ ๐ ถึง ๔ นี้จะมีส่วนสำคัญยิ่งในการเกิดปรากฏการณ์ต่างๆ ของบรรยากาศ เช่น ปรากฏการณ์ฝนตก พายุไต้ฝุ่น ฟ้าแลบ ฟ้าร้อง เหล่านี้เป็นต้น

สมดุลความร้อนของโลกและบรรยากาศ

จากการศึกษาภูมิอากาศของโลกและจากการศึกษาประวัติของธรณีวิทยาเป็นล้านๆ ปี เราจะพบว่า ภูมิอากาศของโลกได้เคยเย็นลงจนเกิดเป็นยุคน้ำแข็ง (ice age) และอุ่นขึ้นเป็นครั้งคราว การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกในระยะยาวๆ เช่นนั้น อาจเป็นเพราะการเปลี่ยนแปลงของความร้อนที่มาจากดวงอาทิตย์



: ส่วนผสมของอากาศแห้ง แสดงเป็นร้อยละของปริมาตรโดยไม่รวมไอน้ำซึ่งมีจำนวนไม่แน่นอนอยู่ด้วย

หรือเพราะรังสีที่แผ่ออกไปจากโลก ซึ่งก็ยังไม่มียุติภูมิที่จะอธิบายให้แน่นอนลงไปได้ อย่างไรก็ตาม ถ้าเราพิจารณาถึงอุณหภูมิของโลกในระยะเพียง ๑๐๐ หรือ ๑,๐๐๐ ปี จะเห็นว่าอุณหภูมิของโลกค่อนข้างจะคงที่ ทั้งนี้แสดงว่ารังสีที่โลกได้รับจากดวงอาทิตย์และรังสีที่โลกส่งออกไปยังนอกโลก (อวกาศ) นั้นสมดุลกัน คือโลกรับรังสีไว้เท่าใดก็ส่งคลื่นกลับออกไปอวกาศเท่านั้น เพราะเหตุนี้โลกจึงไม่ร้อนขึ้นหรือเย็นลง เพราะถ้าหากว่าโลกรับรังสีไว้มากกว่าส่งออกไป นานๆ เข้าโลกจะต้องร้อนขึ้นแน่นอน

โทรโพสเฟียร์

บรรยากาศของโลกถูกแบ่งออกเป็นหลายชั้น แต่ละชั้นก็มีคุณสมบัติพิเศษแตกต่างกัน ชั้นของบรรยากาศที่ติดอยู่กับพื้นโลกเรียกว่า “ชั้นโทรโพสเฟียร์” (troposphere) ในชั้นนี้เป็นชั้นซึ่งมีปรากฏการณ์

ของกาลอากาศเกิดขึ้น เช่น ฝน เมฆ พายุต่างๆ อุณหภูมิของบรรยากาศในชั้นนี้ลดลงตามความสูงที่เพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยอุณหภูมิในชั้นโทรโพสเฟียร์จะลดลงประมาณ ๖.๕ องศาเซลเซียสต่อ ๑ กิโลเมตร การลดลงของอุณหภูมิตามความสูงนี้เรียกว่า “อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิตามความสูง” (temperature lapse rate) เขตของโทรโพสเฟียร์ที่บริเวณเส้นศูนย์สูตรสูงประมาณ ๑๖ ถึง ๑๗ กิโลเมตร และที่บริเวณขั้วโลกประมาณ ๘ ถึง ๑๐ กิโลเมตร สุดเขตของโทรโพสเฟียร์เรียกว่า “โทรโปพอส” (tropopause) ในบริเวณเส้นศูนย์สูตร อุณหภูมิที่โทรโปพอสเย็นราวๆ -๘๐ องศาเซลเซียส และในบริเวณขั้วโลก อุณหภูมิที่โทรโปพอสเย็นราวๆ -๕๕ องศาเซลเซียส

สตราโทสเฟียร์

บริเวณที่สูงจากโทรโปพอสขึ้นไปมีชื่อว่า ชั้นสตราโทสเฟียร์ (stratosphere) เป็นชั้นบรรยากาศที่อุณหภูมิไม่ลดลงตามความสูง ในชั้นสตราโทสเฟียร์บรรยากาศค่อนข้างเรียบและไม่ค่อยมีความปั่นป่วนมาก สุดเขตของสตราโทสเฟียร์เรียกว่า “สตราโทพอส” (stratopause) สูงราวๆ ๕๕ กิโลเมตรจากพื้นดิน และเป็นระดับซึ่งเริ่มมีก๊าซโอโซนในบรรยากาศ ก๊าซโอโซนสามารถดูดรังสีอัลตราไวโอเล็ตไว้ได้มาก จึงทำให้รังสีของดวงอาทิตย์ที่ผ่านมายังพื้นโลกไม่เป็นอันตรายต่อพืชและมนุษย์ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

เมโซสเฟียร์

เมื่อเราขึ้นไปสูงกว่าสตราโทพอส อุณหภูมิของบรรยากาศจะลดลงตามความสูง และบริเวณนี้มีชื่อเรียกว่า “เมโซสเฟียร์” ยอดของบริเวณนี้เรียกว่า “เมโซพอส” (mesopause) ซึ่งอยู่สูงจากพื้นดินประมาณ ๗๐ ถึง ๘๐ กิโลเมตร อุณหภูมิที่เมโซพอสเย็นราวๆ -๑๔๐ องศาเซลเซียส

เทอร์มอสเฟียร์

สูงขึ้นไปจากระดับเมโซพอส อุณหภูมิของบรรยากาศจะร้อนขึ้นรวดเร็วตามความสูง บรรยากาศ

ในบริเวณนี้มีชื่อว่า “เทอร์มอสเฟียร์” (thermosphere) ความร้อนในบริเวณนี้เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเจนซึ่งดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ ก๊าซในบรรยากาศนี้เริ่มมีการแตกแยกเป็นอิเล็กตรอนและไอออน (ion) ขึ้น ไอออนคืออนุภาคอิสระซึ่งมีประจุไฟฟ้าบวกหรือลบ ฉะนั้นบางที่เราเรียกบริเวณเทอร์มอสเฟียร์ว่า “ไอโอโนสเฟียร์” (ionosphere)

ชั้นไอโอโนสเฟียร์ ยังแบ่งออกเป็นอีกคือ

ชั้นดี (D-layer) สูง ๔๐ ถึง ๑๐๐ กิโลเมตร

ชั้นอี (E-layer) สูง ๑๐๐ ถึง ๑๕๐ กิโลเมตร

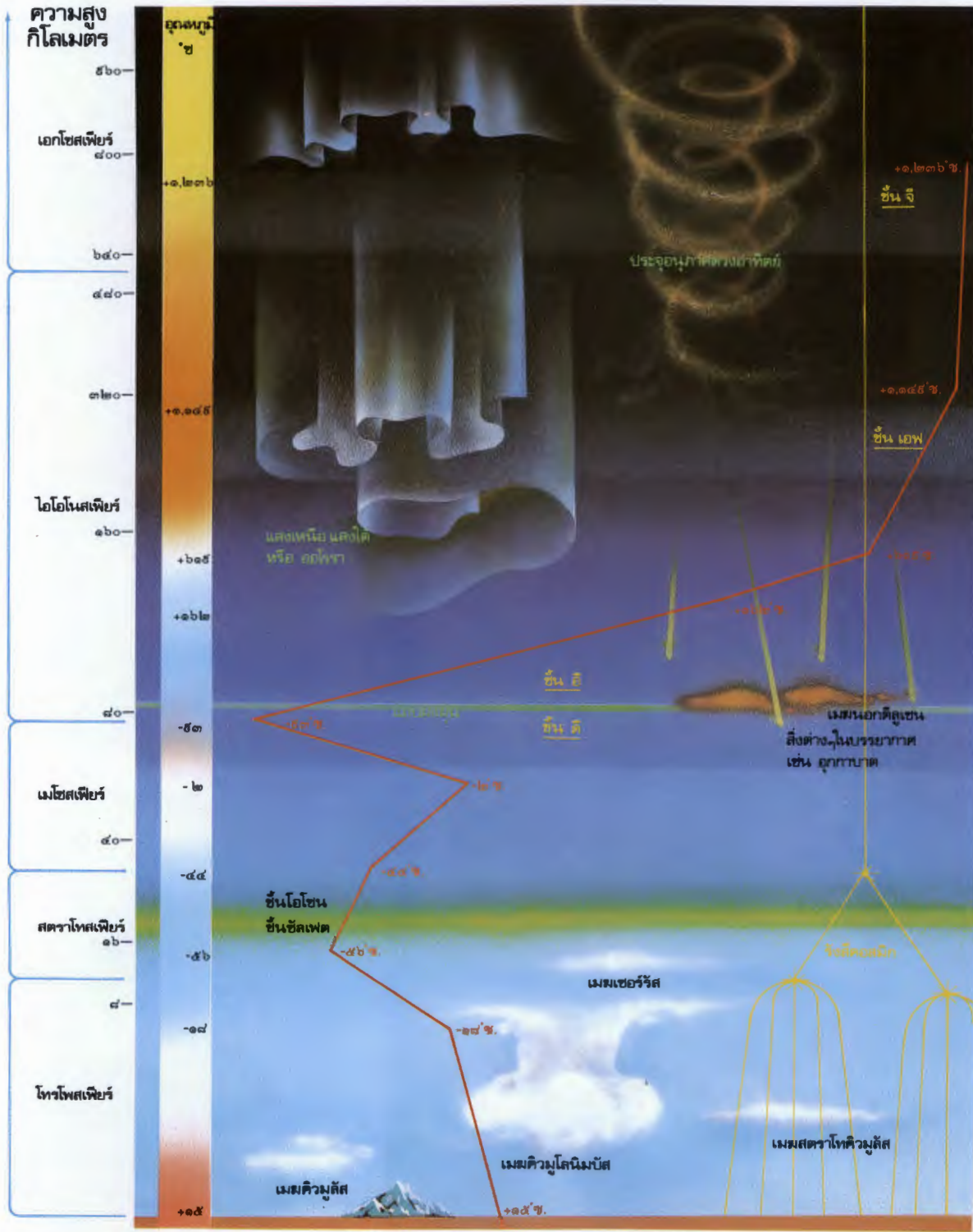
ชั้นเอฟ (F-layer) สูง ๑๕๐ ถึง ๒๔๐ กิโลเมตร

ชั้นไอโอโนสเฟียร์เป็นชั้นที่มีความสำคัญในการสื่อสารในระยะไกลๆ เพราะบรรยากาศชั้นนี้สามารถสะท้อนคลื่นของวิทยุได้ ทำให้สามารถส่งสัญญาณคลื่นวิทยุได้ระยะทางไกลๆ เป็นพันๆ กิโลเมตร ไปยังสถานีรับอีกแห่งหนึ่งได้

จากระดับสูงกว่า ๘๐๐ กิโลเมตรขึ้นไป เราเรียกว่า ชั้นเอกโซสเฟียร์ (exosphere) ซึ่ง “แนวรังสีแวนแอลเลน” (Van Allen radiation belts) ก็รวมอยู่ในชั้นนี้ด้วย บรรยากาศในชั้นนี้มีปริมาณหรืออนุของก๊าซอยู่แยกกันและไม่ค่อยจะมีการปะทะกัน

เราควรทราบด้วยว่า ความกดของอากาศและความแน่นของอากาศนั้นลดลงตามระดับความสูง ภายใต้ระดับ ๕๐ กิโลเมตร น้ำหนักของบรรยากาศมีปริมาณร้อยละ ๙๙.๙ ของบรรยากาศทั้งหมดของโลก ฉะนั้น ระยะที่สูงจากระดับ ๕๐ กิโลเมตร ขึ้นไปจะมีน้ำหนักของบรรยากาศเหลือเพียงร้อยละ ๐.๑ เท่านั้น

น้ำหนักของบรรยากาศทั้งโลกมีประมาณ ๕.๗ × ๑๐^{๒๕} ตัน และความแน่นของบรรยากาศที่ผิวพื้นโลกมีประมาณ ๐.๐๐๑๒ กรัม ต่อ ๑ ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ ประมาณ $\frac{๑}{๑,๐๐๐}$ ของความหนาแน่นของน้ำ



: กราฟแสดงความสัมพันธ์ของชั้นต่างๆของบรรยากาศ อุณหภูมิ และปรากฏการณ์บางอย่างตามระดับต่างๆ

ดูเพิ่มเติมเรื่อง การตรวจอากาศ เล่มเดียวกัน เรื่อง ภูมิอากาศ และปรากฏการณ์ของอากาศ เล่ม ๔