



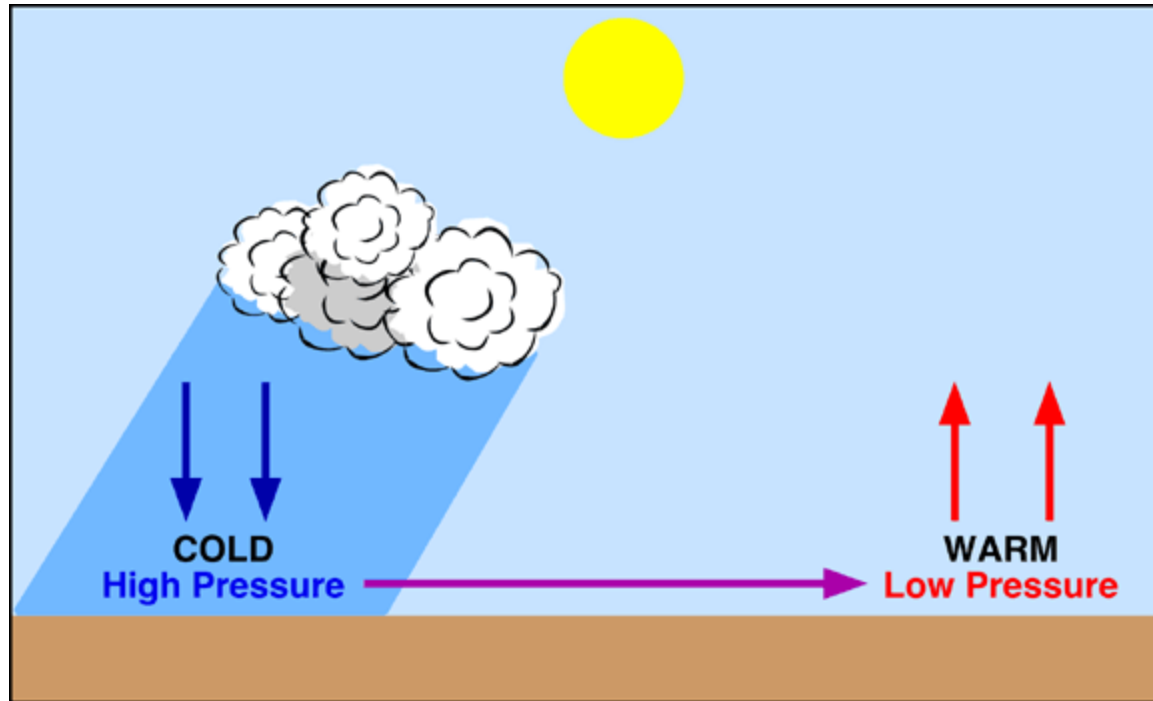
ลม  
(WIND)

โดย ศูนย์สารสนเทศ  
สำนักชลประทานที่ 14

ลม หมายถึง อากาศที่เคลื่อนที่ไปบนผิวโลกตามแนวอนันใน  
ทุกทิศทุกทางและด้วยความเร็วต่าง ๆ กัน ทิศทางของลมทราบได้  
จากทิศซึ่งลมพัดเข้าหาตัว เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิของ  
พื้นที่สองแห่ง โดยอากาศจะไหลจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ (ความ  
กดดันอากาศสูง) ไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง (ความกดอากาศต่ำ)

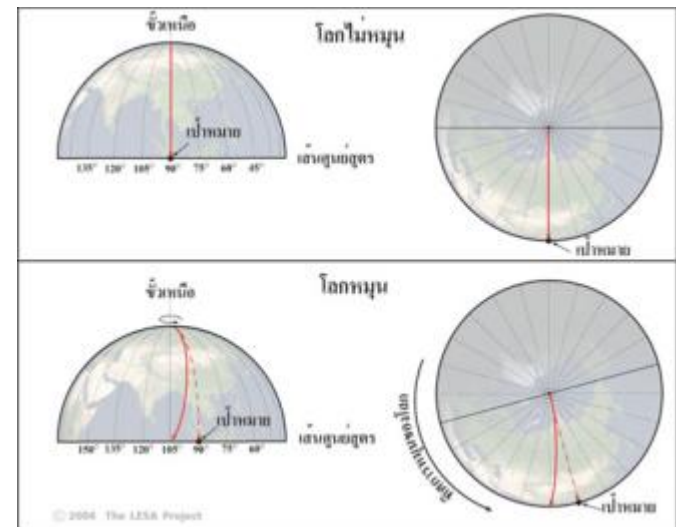
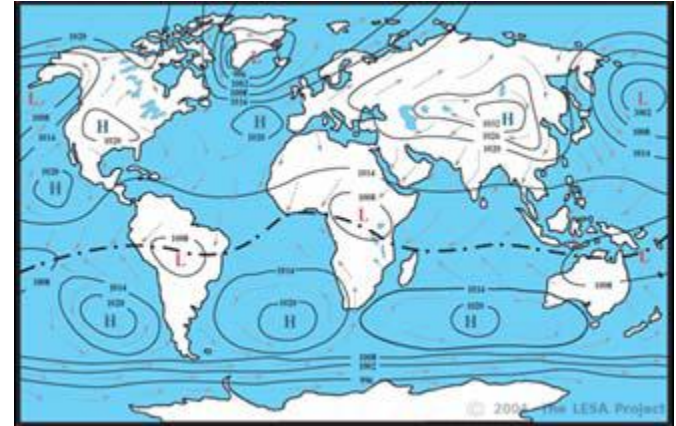


หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ อากาศร้อน จะมีการขยายตัว ความหนาแน่นลดลง ความกดอากาศจะต่ำ อากาศจะลอยตัวสูงขึ้น ส่วนบริเวณที่มีอากาศเย็น จะหนักกว่าหรือ มีความหนาแน่นมากกว่าจึงไหลเข้ามาแทนที่อากาศร้อน ทำให้เกิด ลมขึ้น



# ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลม

- แรงเกรเดียนของความกดอากาศ (Pressure-gradient force) แรงเกรเดียนมาก มีลมพัดแรง
- แรงโคริออริส (Coriolis) ทำให้ลมในซีกโลกเหนือเบี่ยงเบนไปทางขวา และทำให้ลมในซีกโลกใต้เบี่ยงเบนไปทางซ้าย
- แรงเสียดทาน (Friction) มีอิทธิพลเฉพาะกับอากาศบริเวณใกล้พื้นผิว มีผลกระทบต่อความเร็วลมและก่อให้เกิดกระแสอากาศปั่นป่วน



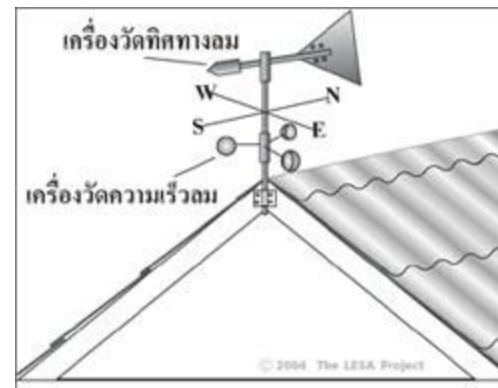
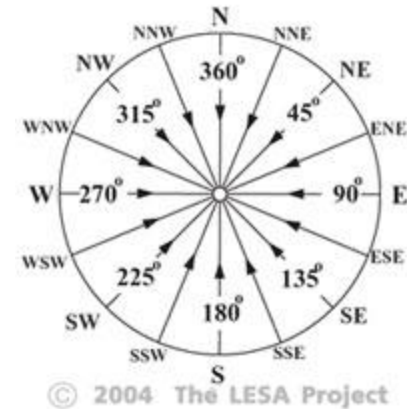
# ความเร็วและทิศทางของลม

ความเร็วลมจะมีค่าไม่คงที่ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาอย่างต่อเนื่องกันไป ในการหาความเร็วลมผิวพื้นหาค่าเฉลี่ยในช่วงเวลา 10 นาที ค่าความเร็วลมนิยมวัดด้วยหน่วย คีออนอต และมาตราโบฟอร์ต

## 1. อุปกรณ์วัดทิศทางลม (Wind Vane)

ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ เครื่องวัดทิศทางลมและเป็นบอกทิศทาง

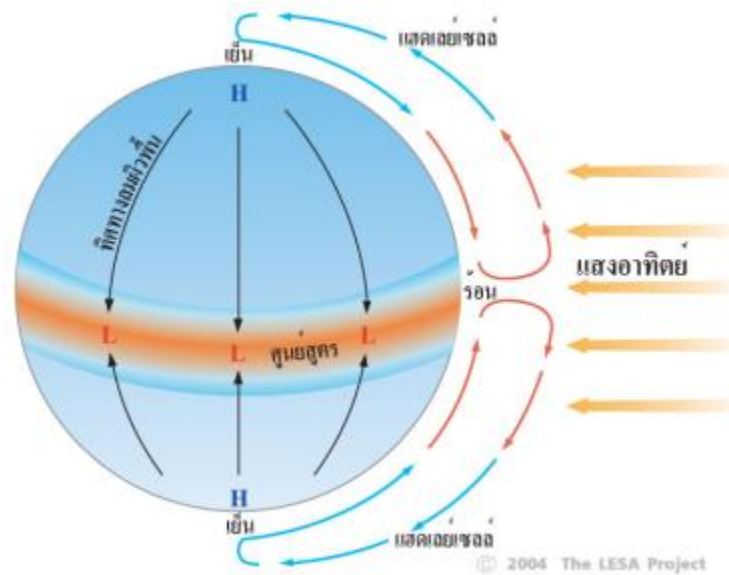
- ## 2. อุปกรณ์วัดความเร็วลม (Anemometer) มีรูปร่างเหมือนใบพัดเครื่องบิน หรือกรวยดักลม เมื่อกระแสลมพัดมาปะทะใบพัด (กรวยดักลม) จะทำให้แกนหมุนและส่งสัญญาณจำนวนรอบมาให้เครื่องคำนวณเป็นค่าความเร็วลมอีกทีหนึ่ง โดยมีหน่วยวัดเป็นเมตรต่อวินาที



# การหมุนเวียนทั่วไปของบรรยากาศ

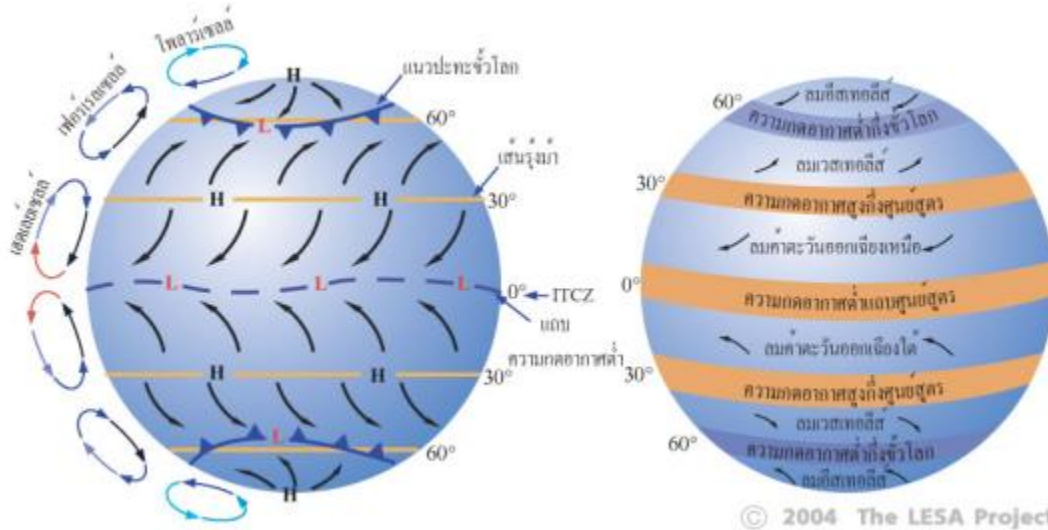
- เป็นการศึกษาการเคลื่อนที่เฉลี่ยของอากาศรอบโลก
- ศึกษาลมที่เกิดขึ้นจริงที่ใดที่หนึ่ง และเวลาใดเวลาหนึ่งที่กำหนดให้
- สาเหตุที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนทั่วไปเกิดจากพื้นผิวโลกได้รับความร้อนไม่เท่ากัน
- เพื่อให้เกิดความสมดุลจึงต้องมีการถ่ายเทความร้อนจากบริเวณต่างๆ

# แบบจำลองวงจรเดียว (Single Cell Model)



- สมมุติว่าพื้นผิวโลกถูกปกคลุมไปด้วยพื้นน้ำเหมือนกันหมด
- สมมุติต่อไปอีกว่า ดวงอาทิตย์ส่องตรงเหนือศูนย์สูตรตลอดเวลา
- สมมุติอีกว่า โลกไม่ได้หมุนรอบตัวเอง ดังนั้นแรงที่เกี่ยวข้องมีอยู่เพียงแรงเดียวคือ แรงความชันความกดอากาศ
- การหมุนเวียนทั่วไปจึงคล้ายกับวงจรขนาดใหญ่
- วงจรนี้ตั้งขึ้นตามชื่อของนักอุทุนิยมวิทยาชาวอังกฤษคือ George Hadley
- บริเวณศูนย์สูตรได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์เต็มที่ อากาศเหนือศูนย์สูตรจึงลอยตัวขึ้นเป็นเขต ความกดอากาศต่ำ
- บริเวณขั้วโลกอากาศเย็นตัวลงมาก และจมตัวต่ำลงเป็นเขตความกดอากาศสูง

## 2. แบบจำลอง 3 วงจร (Three Cell Model)



- โลกหมุนรอบตัวเอง
- ระบบการถ่ายเทพลังงานจะแตกแยกออกเป็นวงจรที่มีการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง 3 วงจร และจะมีความสลับซับซ้อนมากกว่าแบบจำลองวงจรเดียว
- ในแต่ละซีกโลกทั้ง 3 วงจร มีการกระจายพลังงานกันใหม่
- ที่ขั้วโลกคงเป็นเขตความกดอากาศสูง-ที่ศูนย์สูตรยังคงเป็นร่องความกดอากาศต่ำ
- จากศูนย์สูตรไปถึงละติจูดที่ 30 องศาเหนือและใต้ การหมุนเวียนของอากาศที่มีลักษณะคล้ายกับวงจรแฮดเลย์คือ อากาศเหนือศูนย์สูตรเคลื่อนที่ลงมา ในขณะที่อากาศใต้ศูนย์สูตรเคลื่อนที่ไป

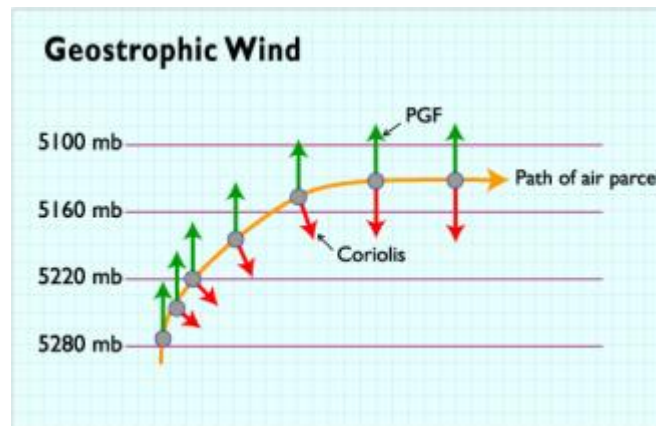


# ประเภทของลม

## ลมชั้นบน

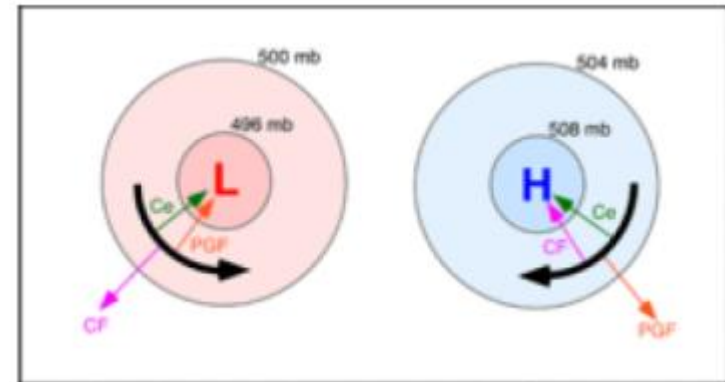
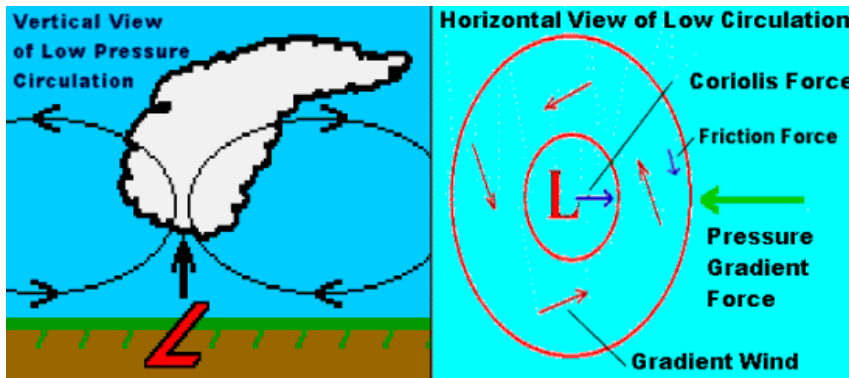
### 1. ลมยี่โศโทรฟิก (Geostrophic Wind)

- เป็นลมที่เกิดจากแรง 2 แรง ที่มากระทำต่อกัน คือ แรงความชันความกดอากาศกับแรงคอริออลิส
- ลมนี้พัดขนานกับไอโซบาร์ที่เป็นเส้นตรงและขนานกัน
- ลมนี้เป็นลมลักษณะชั้นบนอยู่สูงจากพื้นดินตั้งแต่ 1 กิโลเมตร ขึ้นไปเป็นระยะที่ไม่มีแรงฝืด พ้นจากอิทธิพลของสิ่งกีดขวางธรรมชาติบนพื้นโลก
- เกิดที่ละติจูดประมาณ 10 หรือ 15 เหนือศูนย์สูตร เพราะที่ละติจูดต่ำแรงคอริออลิสจะมีค่าน้อย ยิ่งบริเวณศูนย์สูตรแรงนี้จะมีค่าเป็นศูนย์



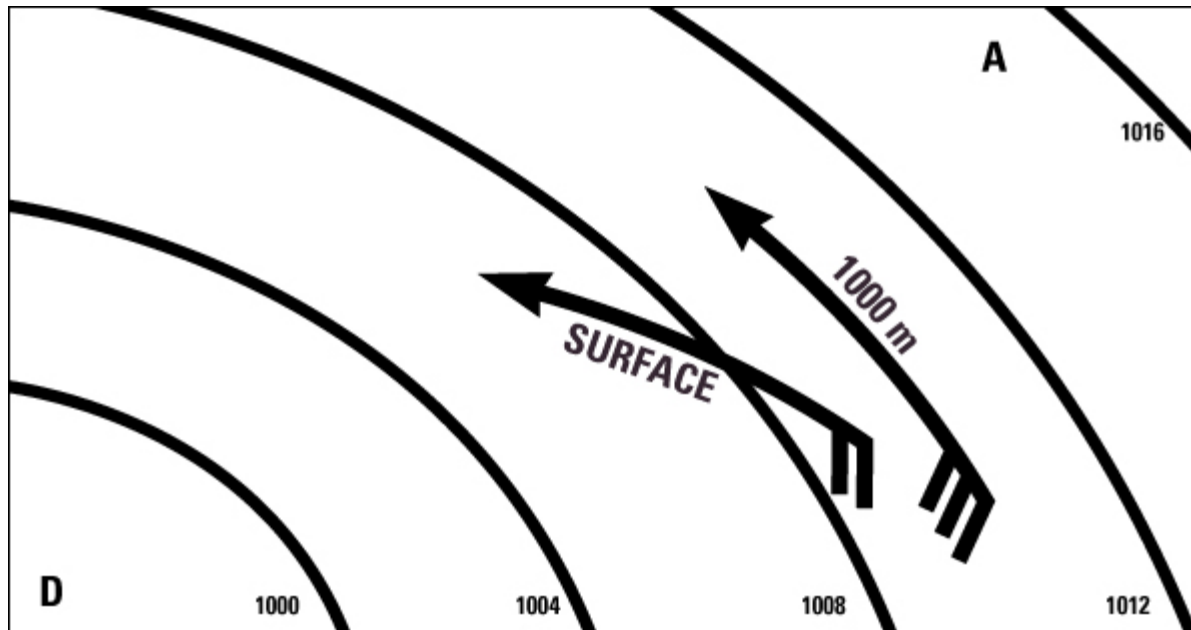
## 2. ลมเกรเดียนต์ (Gradient Wind)

- เป็นลมที่เกิดจากแรง 3 แรง กระทำต่อกัน และมีความสมดุลกันคือ แรงความชัน ความกดอากาศในแนวนอน แรงคอริโอลิส และแรงหนีศูนย์กลาง (centrifugal Force)
- ไอโซบาร์จะมีลักษณะเป็นแนวโค้ง และจะพัดขนานกับความโค้งตามไอโซบาร์



## ลมผิวพื้น (Surface Winds)

- ลมที่พัดจากบริเวณผิวพื้นไปยังความสูงประมาณ 1 กิโลเมตรเหนือพื้นดิน
- มีแรงฝืดอันเกิดจากการปะทะกับสิ่งกีดขวางร่วมกระทำด้วย
- ในระดับต่ำแรงความชันความกดอากาศในแนวนอนจะไม่สมดุลกับแรงคอริอลิส
- แรงฝืดทำให้ความเร็วลมลดลง มีผลให้แรงคอริอลิสลดลงไปด้วย
- ลมผิวพื้นจะไม่พัดขนานกับไอโซบาร์ แต่พัดข้ามไอโซบาร์จากความกดอากาศสูงไปยังความกดอากาศต่ำ และทำมุมกับไอโซบาร์



## ลมกรด (Jet Stream)

- เป็นกระแสลมแรงอยู่ในเขตโทรโพพอส
- เป็นลมฝ่ายตะวันตกที่มีความยาวหลายพันกิโลเมตร มีความกว้างหลายร้อยกิโลเมตร แต่มีความหนาเพียง 2-3 กิโลเมตร
- ลมกรด พบอยู่ในระดับความสูงประมาณ 10 และ 15 กิโลเมตร
- ตรงแกนกลางของลมเป็นบริเวณแคบ แต่ลมจะพัดแรงที่สุด
- ลมกรดมีความเร็วลมประมาณ 150-300 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- ลมนี้มีลักษณะเป็นลำคล้ายท่อรูปวงรีขนาดใหญ่
- ในฤดูร้อนความเร็วลมมีน้อย ส่วนในฤดูหนาวความเร็วลมจะเพิ่มมากขึ้น



ลมกรดแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ลมกรดบริเวณไซนร้อน (**Subtropical Jet**)

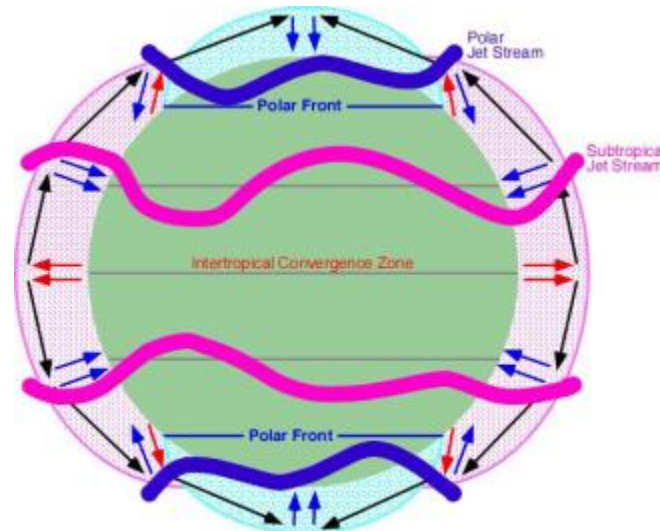
-เกิดขึ้นในละติจูดประมาณ 30 องศาเหนือและใต้

-อยู่เหนือความกดอากาศสูงกึ่งไซนร้อนประมาณ 13 กิโลเมตร

2. ลมกรดบริเวณขั้วโลก (**Polar Jet**)

-เกิดขึ้นในละติจูดประมาณ 60 องศาเหนือและใต้

-อยู่เหนือแนวปะทะอากาศขั้วโลกประมาณ 10 กิโลเมตร



# ลมประจำปี

ลมนี้จะพัดเป็นประจำตลอดปีในส่วนต่างๆ ของโลก อันเป็นผลมาจากความกดอากาศสูง-ต่ำ ซึ่งแนวความกดอากาศจะเคลื่อนขึ้นลงตามแนวการส่องแสงของดวงอาทิตย์  
ลมประจำปีที่สำคัญมีดังนี้

-ลมสินค้า (**Trade winds**) เป็นลมตะวันออก ความเร็วของลมจะเป็นขนาดลมปานกลางถึงลมจัด โดยมีความเร็วเฉลี่ย 5-51 ไมล์ต่อชั่วโมง ทำให้อากาศแจ่มใสและใช้ประโยชน์ในด้านการเดินเรือ และการบิน

-ลมประจำตะวันตก (**Prevailing Westerlies**) พัดแรงและพัดในทิศทางไม่แน่นอน

-ลมขั้วโลก (**Polar easterlies**) เป็นลมพัดจากแนวความกดอากาศสูงขั้วโลกเหนือมายังละติจูด 60-65 องศา

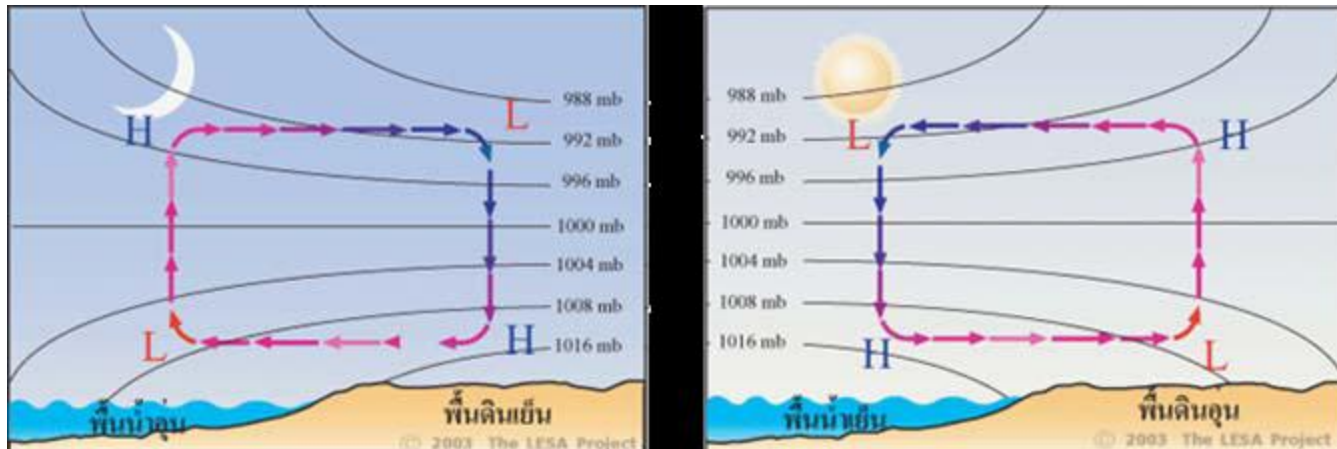


# ลมประจำเวลา

1. ลมบกและลมทะเล (**Land Breeze** และ **Sea Breeze**) เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิประจำวันระหว่างพื้นดินและพื้นน้ำในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง

ลมบก เกิดในเวลากลางคืน อุณหภูมิของพื้นน้ำสูงกว่าอุณหภูมิของพื้นดิน อากาศเหนือพื้นน้ำลอยตัวขึ้น อากาศเหนือพื้นดินจึงไหลเข้าแทนที่ เกิดลมพัดจากฝั่งไปสู่ทะเล

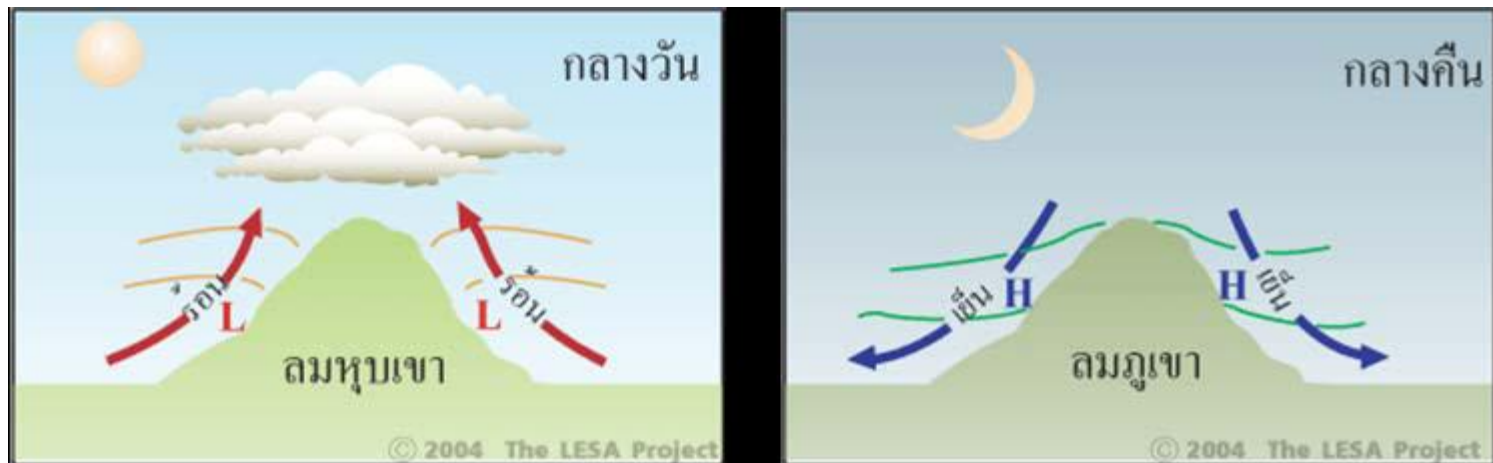
ลมทะเล เกิดในเวลากลางวัน อุณหภูมิของพื้นดินสูงกว่าอุณหภูมิของพื้นน้ำ อากาศเหนือพื้นดินลอยตัวขึ้น อากาศเหนือพื้นน้ำจึงไหลเข้าแทนที่ เกิดลมพัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่งช่วยลดอุณหภูมิของชายฝั่งได้ 10-15 องศาฟาเรนไฮต์



## 2. ลมภูเขาและลมหุบเขา (Mountain Breeze และ Valley Breeze)

ลมหุบเขา ในเวลากลางวันยอดภูเขาได้รับแสงแดดมากกว่าในหุบเขา อุณหภูมิจึงสูงและอากาศมีความกดน้ำน้อยกว่า ดังนั้นในเวลากลางวันจึงมีลมพัดจากหุบเขา

ลมภูเขา ในเวลากลางคืน ยอดภูเขาเย็นกว่าหุบเขา ดังนั้นอากาศจึงมีความหนาแน่นมากกว่าอากาศในหุบเขา ดังนั้นลมจึงพัดจากภูเขาสู่หุบเขาในเวลากลางคืน

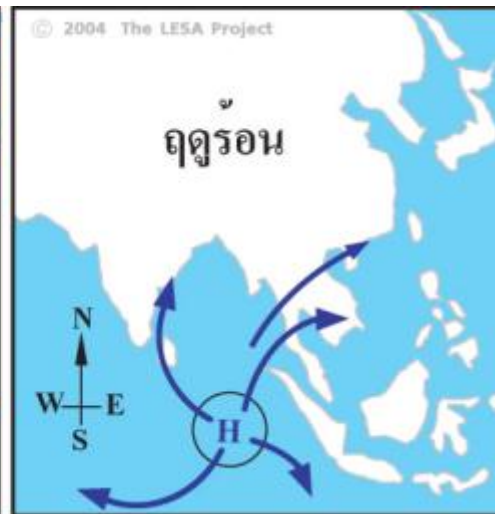
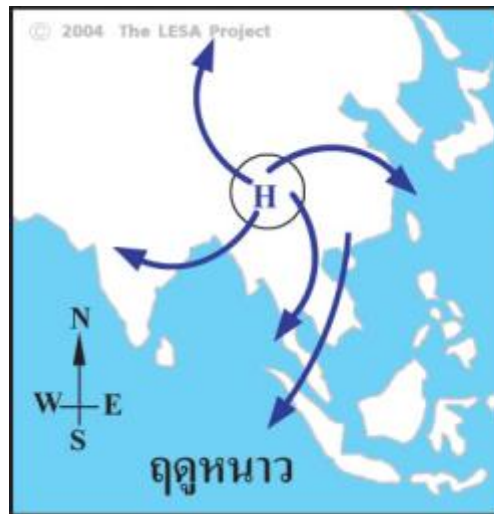




# ลมประจำฤดู

คือลมที่พัดเปลี่ยนทิศไปตามฤดูกาล เกิดเพราะความแตกต่างของความกดอากาศ บริเวณพื้นดินและมหาสมุทร ในฤดูร้อนและฤดูหนาว ทำให้เกิดลมพัดจากความกดอากาศสูงไปสู่บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ ซึ่งมีกำลังมากกว่าลมสินค้าที่พัดอยู่เป็นประจำ ลมประจำฤดูมี 2 ชนิด คือ

1. ลมมรสุมฤดูร้อน (ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้) ลมพัดจากทิศใต้บริเวณมหาสมุทรอินเดีย พัดเข้าสู่ตอนกลางของทวีปเอเชีย เป็นลมที่นำความชุ่มชื้นและไอน้ำมาทำให้เกิดฝนตก
2. ลมมรสุมฤดูหนาว (ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) จึงเกิดลมพัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดในฤดูหนาว พัดพาเอาความหนาวเย็นและความแห้งแล้งมาสู่ประเทศในเอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และตะวันออก



**ลมประจำถิ่น** คือ ลมที่พัดอยู่ในบริเวณใดบริเวณหนึ่งโดยเฉพาะ ลมประจำถิ่นที่สำคัญมีลมร้อนและลมเย็น ลมประจำถิ่นในประเทศไทยประกอบด้วย

-ลมว่าว เป็นลมเย็นที่พัดจากทางเหนือมาตามลุ่มน้ำเจ้าพระยาระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน เป็นระยะจะเริ่มลมมรสุมฤดูหนาว ลมนี้ชาวบ้านเรียกว่าลมข้าวเบา เพราะถึงฤดูเก็บเกี่ยวข้าวเบาได้พอดี

-ลมตะเภา หรือลมสำเภา เป็นลมที่พัดจากบริเวณอ่าวไทยขึ้นมาตามที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เดือนเมษายน ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ลมมรสุมฤดูหนาวจะเปลี่ยนเป็นลมมรสุมฤดูร้อน





- อุลตรา เป็นลมที่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปทิศตะวันตกเฉียงใต้ในตอนต้นฤดูร้อนประมาณเดือนมีนาคมและเมษายน
- ลมตะไก่อ เป็นลมที่พัดจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปทิศตะวันออกเฉียงใต้ในช่วงปลายฤดูฝนประมาณเดือนตุลาคม
- ลมพัทยา เป็นลมที่พัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือในตอนต้นฤดูฝนประมาณเดือนพฤษภาคม ซึ่งก็คือมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ต้นฤดูกาลนั่นเอง
- ลมสลატัน เป็นลมในทะเลที่พัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงปลายฤดูฝน (ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้) หรือหมายถึงพายุใหญ่