

# การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของโลก

## ๑. ธรณีภาค

๑.๑ โครงสร้างของโลก ประกอบด้วย ๓ ชั้น คือ  
ชั้นเปลือกโลก

- เปลือกโลกภาคพื้นทวีป (**SIAL**) องค์ประกอบคล้ายหินแกรนิต
- เปลือกโลกภาคพื้นสมุทร (**SIMA**) องค์ประกอบคล้ายหินบะซอลต์

ชั้นเนื้อโลก

- เนื้อโลกส่วนบนสุด มีสถานะเป็นของแข็ง
- เนื้อโลกส่วนบน ประกอบด้วยหินหลอมละลาย หรือแมกมา
- เนื้อโลกส่วนล่าง ประกอบด้วยหินหนืดที่มีความหนืดมากกว่าเนื้อโลกส่วนบน

ชั้นแก่นโลก

- แก่นโลกส่วนนอก ประกอบด้วยเหล็กกับนิกเกิล อยู่ในสภาพหลอมละลาย
- แก่นโลกส่วนใน ประกอบด้วยเหล็กกับนิกเกิล อยู่ในสภาพของแข็ง



## ๑.๓ การเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ

### ๑) การเปลี่ยนแปลงภายในโลก

#### ๑.๑ การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาค

- เคลื่อนที่เข้าหากัน

- เคลื่อนที่แยกจากกัน

- เคลื่อนที่สวนกัน

# แผ่นเปลือกโลก

## ๑๕ แผ่น



แผ่นเปลือกโลกแบ่งออกเป็น 15 แผ่น ดังนี้

1. แผ่นยูเรเชีย (**Eurasian plate**)
2. แผ่นแปซิฟิก (**Pacific plate**)
3. แผ่นออสเตรเลีย (**Australian plate**)
4. แผ่นฟิลิปปินส์ (**Philippines plate**)
5. แผ่นอเมริกาเหนือ (**North American plate**)
6. แผ่นอเมริกาใต้ (**South American plate**)
7. แผ่นสกอตเชีย (**Scotia plate**)
8. แผ่นแอฟริกา (**African plate**)
9. แผ่นแอนตาร์กติก (**Antarctic plate**)
10. แผ่นโคโคส (**Cocos plate**)
11. แผ่นอินเดีย (**Indian plate**)

12. แผ่นฮวนเตฟูกา (Juan de Fuca plate)

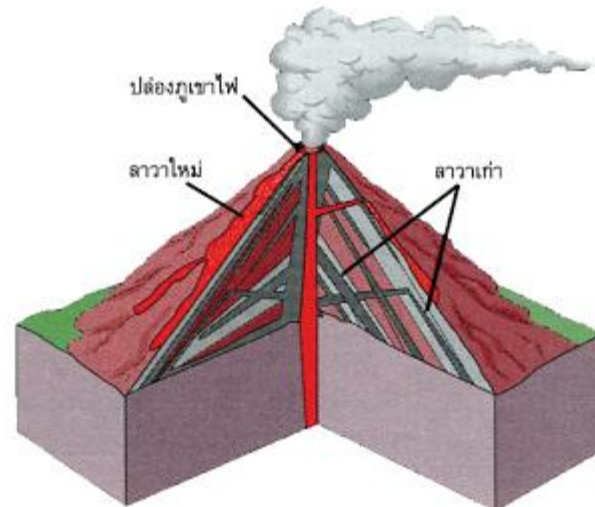
13. แผ่นอาหรับ (Arabian plate)

14. แผ่นนาซกา (Nazca plate)

15. แผ่นแคริบเบียน (Caribbean plate)

## การเกิดแผ่นดินไหว

เป็นการสั่นสะเทือนของเปลือกโลก เกิดจากการปลดปล่อยพลังงานที่สะสม  
ออกมาการประทุของภูเขาไฟ เกิดจากแผ่นเปลือกโลกเกิดรอยแยกทำให้แมกมา  
ไหลออกมา เรียกว่า ลาวา



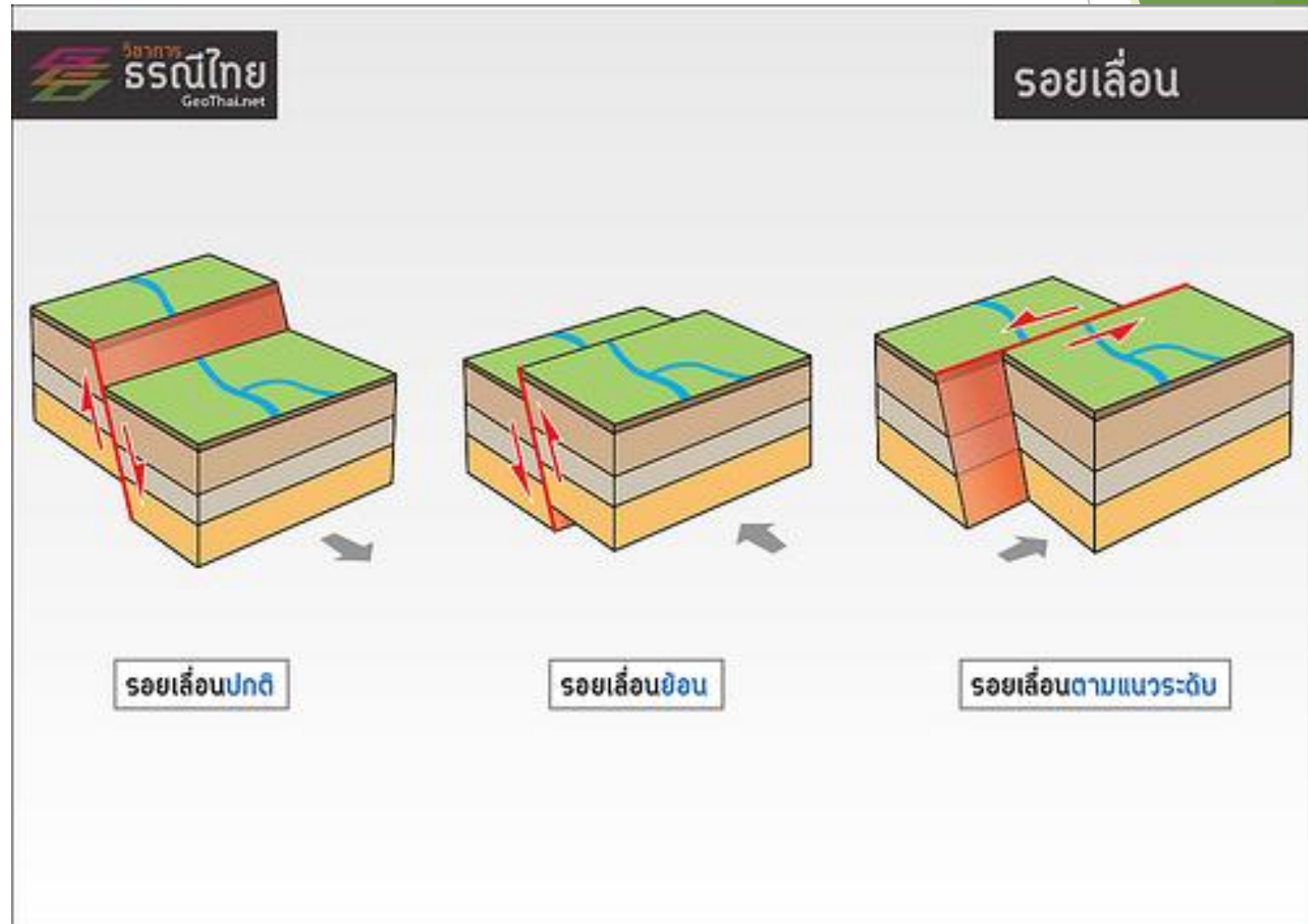


# โครงสร้างทางธรณีวิทยา

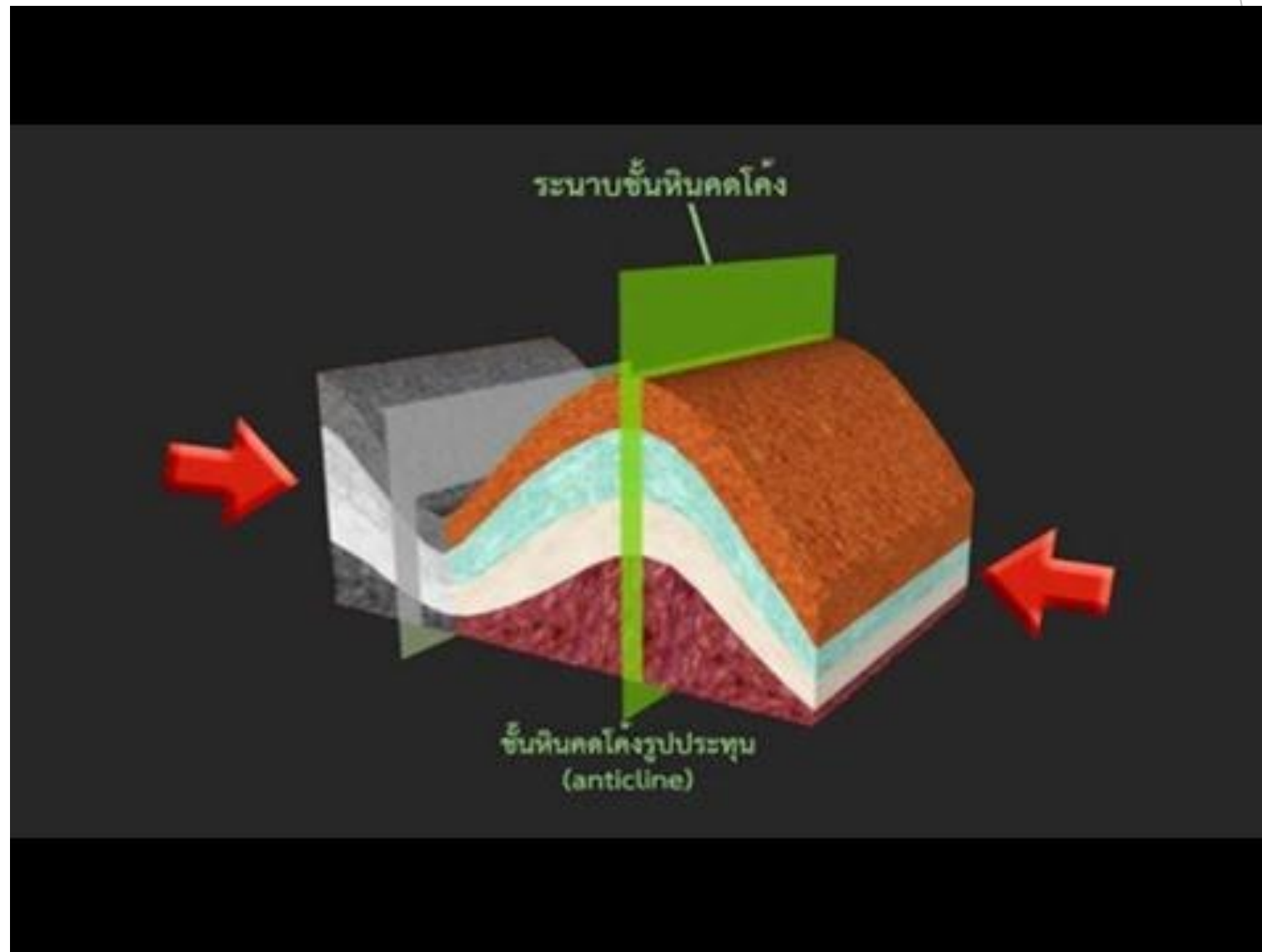
การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกทำให้เกิดโครงสร้างทางธรณีวิทยาและ

ภูมิประเทศได้หลากหลาย เช่น

-โครงสร้างรอยเลื่อน



# โครงสร้างคดโค้ง



## กระบวนการปรับระดับพื้นผิวโลก

- ๑) การผุพังอยู่กับที่ เช่น แสงแดด น้ำ เคมี
๒. การกร่อน เป็นกระบวนการที่หินและดินแตกหัก เกิดจาก เช่น ธารน้ำไหล คลื่น ลม ธารน้ำแข็ง
๓. การพัดพาและการทับถม เกิดจากการพัดพาตะกอน ไปทับถมอีกที่หนึ่ง โดยตัวกระทำ เช่น ธารน้ำแข็ง กระแสน้ำ ลม ฯ
๔. การเคลื่อนที่ของมวล เกิดจากก้อนหินหรือดิน ร่วงหล่นไปตามความลาดชันเนื่องจากน้ำหนักมาก

# กระบวนการปรับระดับพื้นผิวโลก

## การผุพังอยู่กับที่

เป็นกระบวนการที่ทำให้แร่ประกอบหินเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี ผุกร่อน แตกหัก ละลาย เป็นการเปลี่ยนสภาพที่อยู่ ณ ที่เดิม

### ทางกายภาพ



เกิดจากแรงกดดันและอุณหภูมิ หินและแร่ขยายตัวไม่เท่ากันจนแตกหลุดออกจากกัน

### ทางเคมี



เกิดจากโมเลกุลของน้ำหรือออกซิเจนทำปฏิกิริยากับแร่จนเกิดการละลาย ผุกร่อน

### ทางชีวภาพ



เกิดจากกิจกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น รากพืชแทรกเข้าขยายรอยแตกของหิน

# กระบวนการปรับระดับพื้นผิวโลก

## การกร่อน

เป็นกระบวนการที่หินหรือดินแตกหักหรือหลุดเป็นก้อนเล็กจากตัวกระทำ เช่น ธารน้ำ คลื่น ลม ธารน้ำแข็ง

### จากแรงกระแทก



กระแสน้ำหรือลมแรงจนเกิดการกระแทก หน้าผาหรือก้อนหินจนสึกกร่อนเป็นโพรง

### จากการครูดถู



ธารน้ำแข็งหรือลมและน้ำพัดพาเศษหิน ก้อนกรวดทรายครูดถูพื้นผิว จนสึกกร่อน จนมีลักษณะเป็นแอ่ง หลุมบ่อ

### จากการละลาย



น้ำทำปฏิกิริยากับแร่ในพื้นที่หินปูน ซึ่งน้ำจะละลายหินจนเป็นหลุมบ่อ ถ้า

# กระบวนการปรับระดับพื้นผิวโลก

## การพัดพาและการทับถม

เป็นกระบวนการที่เกิดคู่กัน เมื่อมีการพัดพาตะกอนออกไปจากที่หนึ่ง ทำให้เกิดการทับถมของตะกอนในอีกที่หนึ่ง



การคัดขนาดตะกอนด้วยการพัดพาของน้ำ



แผ่นดินงอกเกิดจากแม่น้ำ  
พัดพาตะกอนมาทับถม

# กระบวนการปรับระดับพื้นผิวโลก

## การเคลื่อนที่ของมวล

เมื่อหินหรือดินมีน้ำหนักมากและอยู่บนที่ลาดชันมีโอกาสไหลหล่นมาตามแรงโน้มถ่วงของโลก อาจมีปัจจัยอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น น้ำ การสั่นสะเทือน

?

ภาพต่อไปนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงทางธรณีกระบวนการใด

1



การกร่อนจากการละลายหินปูน

2



การกร่อนจากการครูดถู

3



การพัดพาและทับถม

4



โครงสร้างรอยเลื่อน

5



ทะเลสาบบนปากปล่องภูเขาไฟเกิดจากภูเขาไฟปะทุ



# บรรยากาศภาค



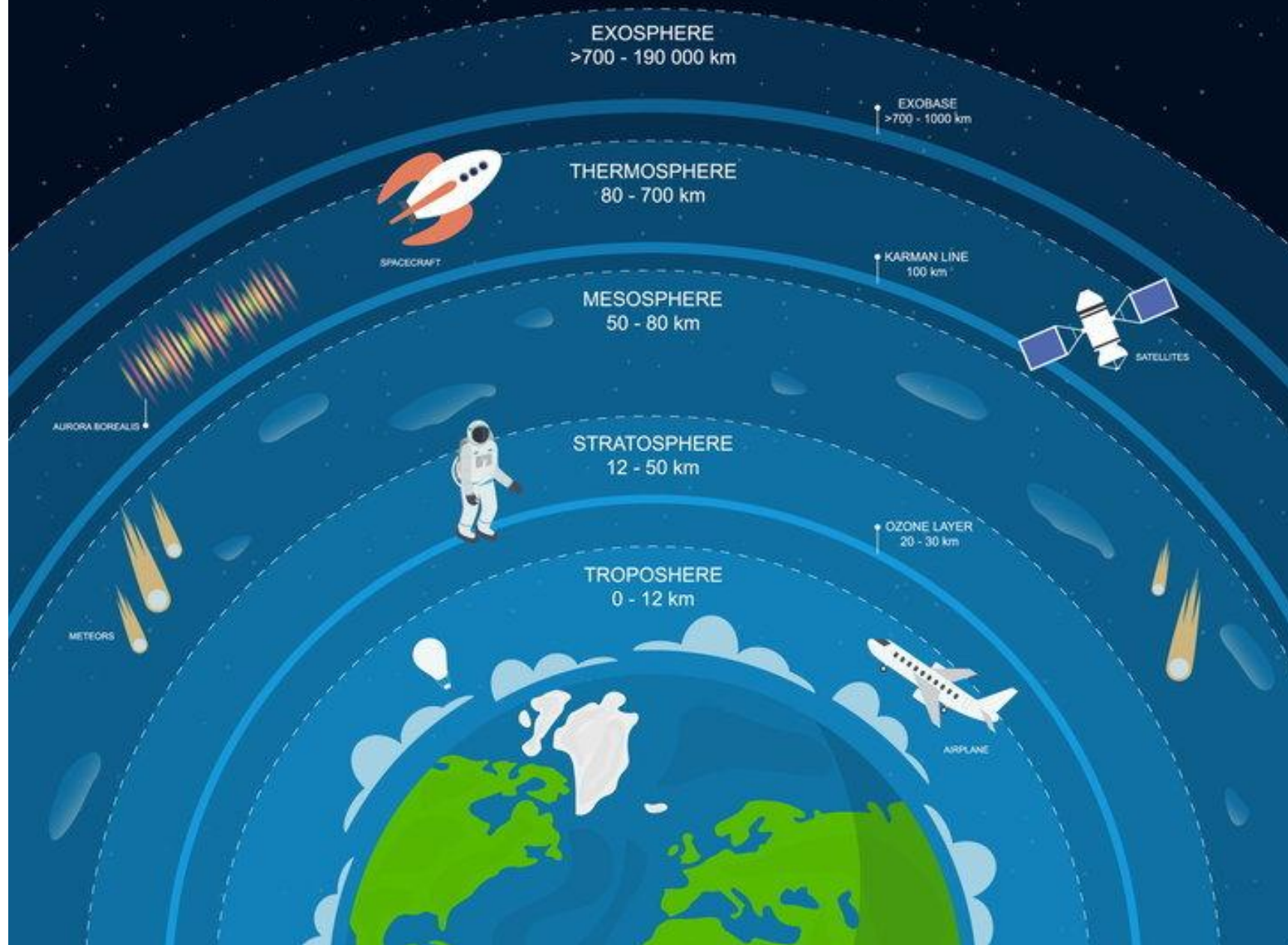
ความสูง

ชั้นบรรยากาศ

อุณหภูมิ



# ATMOSPHERE



# 1. โทรโพสเฟียร์ (Troposphere)

เป็นชั้นบรรยากาศชั้นล่างสุด ห่างจากพื้นดินขึ้นไปประมาณ 10 กิโลเมตร หรือ 33,000 ฟุต เป็นชั้นที่มีมนุษย์อาศัยอยู่ มีลักษณะเด่นคือ อุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงตามความสูง โดยอุณหภูมิลดลงตามระดับความสูงที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น ยิ่งสูงขึ้น อุณหภูมิจะยิ่งลดต่ำลงในอัตรา  $6.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ต่อ 1 กิโลเมตร จนกระทั่งความสูงประมาณ 12 กิโลเมตร อุณหภูมิจะคงที่ประมาณ  $-60 \text{ }^{\circ}\text{C}$  นอกจากนี้ชั้นโทรโพสเฟียร์ยังมีไอน้ำมาก ทำให้มีสภาพอากาศรุนแรงและแปรปรวน มีเมฆมาก เกิดพายุ และฝนบ่อยครั้ง

## 2. สตราโทสเฟียร์ (Stratosphere)

เป็นชั้นถัดจากโทรโปสเฟียร์ มีความสูงประมาณ 50

กิโลเมตร จากพื้นดิน มีอากาศเบาบาง ไม่มีเมฆและพายุ มีเพียง

ความชื้นและผงฝุ่น มีปริมาณความเข้มข้นของโอโซนมาก

โอโซนจะช่วยดูดกลืนรังสี **UV** จากดวงอาทิตย์ ไม่ให้ส่อง

มายังพื้นผิวโลกมากเกินไป นอกจากนี้เครื่องบินเจ็ทยังนิยมบิน

ช่วงรอยต่อระหว่างชั้นโทรโปสเฟียร์และสตราโทสเฟียร์

เนื่องจากสภาพอากาศนิ่งสงบ

### 3. มีโซสเฟียร์ (Mesosphere)

อยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 85 กิโลเมตร อุณหภูมิที่พุ่งเข้าสู่ชั้นบรรยากาศของโลกส่วนใหญ่จะถูกเผาไหม้ในชั้นนี้ ขณะที่อุณหภูมิจะลดลงตามความสูง ยิ่งสูงขึ้นจะยิ่งหนาว และหนาวที่สุดประมาณ -90 องศา โดยพบบริเวณช่วงบนของบรรยากาศชั้นนี้ นอกจากนี้ยังมีอากาศที่เบาบางมากอีกด้วย

## 4. เทอร์โมสเฟียร์ (Thermosphere)

อยู่ถัดจากชั้นมิโซสเฟียร์ขึ้นไป มีความสูงจากพื้นดินประมาณ 85-500

กิโลเมตร อุณหภูมิในชั้นนี้จะสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จนถึงระดับ 100

กิโลเมตร เนื่องจากอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากกว่า 3 ชั้นแรก และจากนั้นอัตรา

การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิจะลดลง โดยอุณหภูมิในชั้นบนของเทอร์โมสเฟียร์

(Upper Thermosphere) จะอยู่ที่ 500-2,000 °C อากาศ

ในชั้นนี้มีแก๊สชนิดต่าง ๆ ที่เป็นประจุไฟฟ้า เรียกว่า ไอออน ซึ่งสามารถ

สะท้อนคลื่นวิทยุบางชนิด มีประโยชน์ในการสื่อสาร และกรองรังสีต่าง ๆ ที่มา

จากนอกโลกได้ เช่น รังสีเอกซ์ รังสี UV นอกจากนี้ดาวเทียมจำนวนมากยัง

โคจรรอบโลกอยู่ในชั้นนี้ด้วย

## 5. เอกโซสเฟียร์ (Exosphere)

เป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่สูงจากผิวโลกตั้งแต่ 500 กิโลเมตรขึ้นไป ไม่มีขอบเขตชัดเจนระหว่างบรรยากาศและอวกาศ องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแก๊สไฮโดรเจนและฮีเลียม เป็นบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกภายนอกสุด และจะกลืนเข้ากับห้วงอวกาศในที่สุด มีอุณหภูมิสูงเนื่องจากความร้อนจากแสงอาทิตย์ มนุษย์อวกาศต้องสวมใส่ชุดที่มีก๊าซออกซิเจนเพื่อช่วยในการหายใจ ดาวเทียมพยากรณ์อากาศจะโคจรรอบโลกในชั้นนี้

การเปลี่ยนแปลงทางบรรยากาศภาค

บรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ มีปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น และส่งผลกระทบต่อสรรพสิ่งบน  
พื้นโลก ได้แก่ อุณหภูมิ ความกดอากาศ ลม ความชื้น

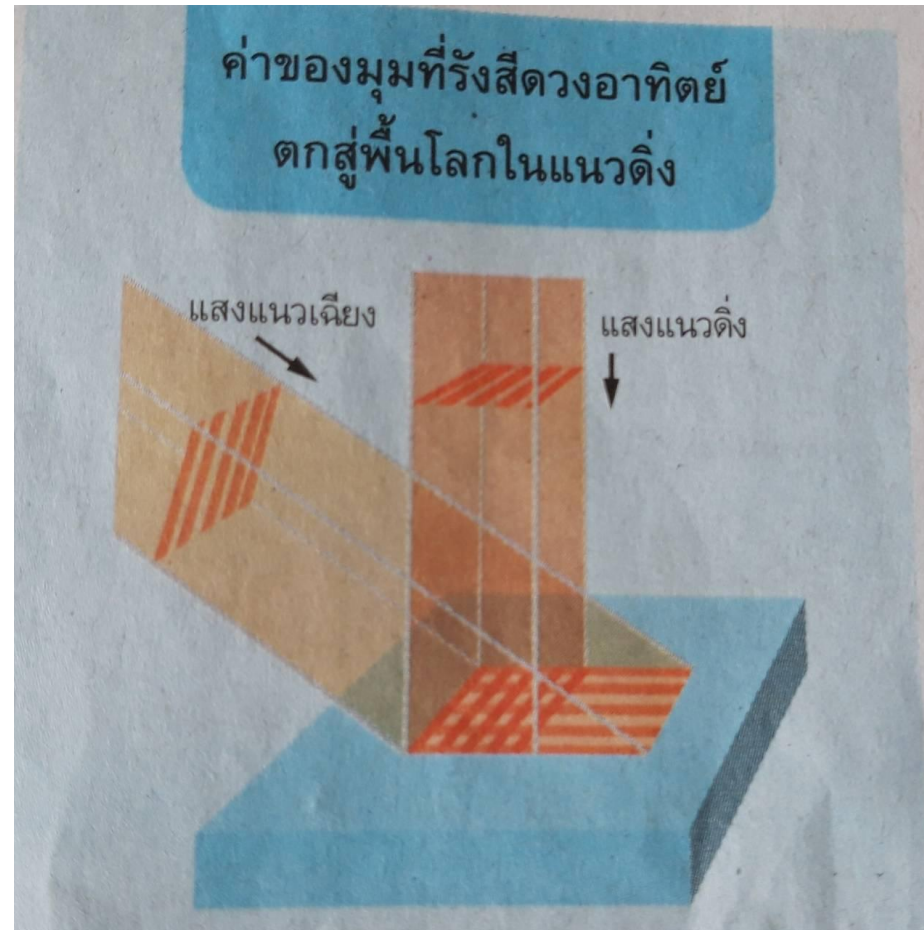
### ๑) อุณหภูมิ

บรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ และแผ่มายัง  
พื้นโลก ทำให้ส่วนต่างๆของโลกได้รับพลังงานความร้อนแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ  
ค่าของมุมที่ดวงอาทิตย์ตกมายังพื้นโลก ฤดูกาล ระยะใกล้ไกลระหว่างดวงอาทิตย์กับ  
โลก ความแตกต่างระหว่างพื้นดินกับพื้นน้ำ

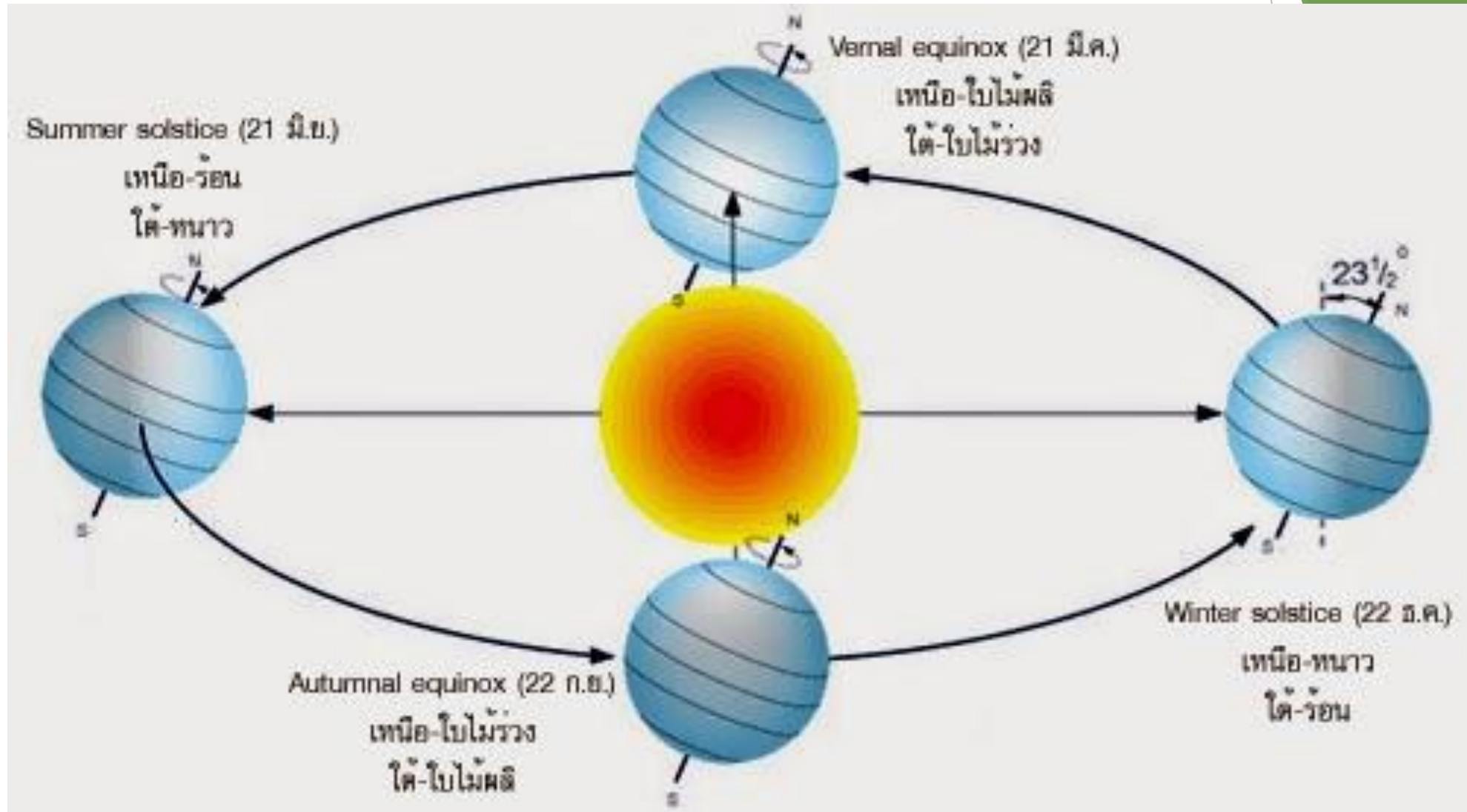


๑. ค่าของมุมที่ดวงอาทิตย์ตกมายังพื้นโลก

รังสีดวงอาทิตย์ที่ตกมายังพื้นโลกในแนวตั้งจะได้รับรังสีมากกว่าแนวเฉียง

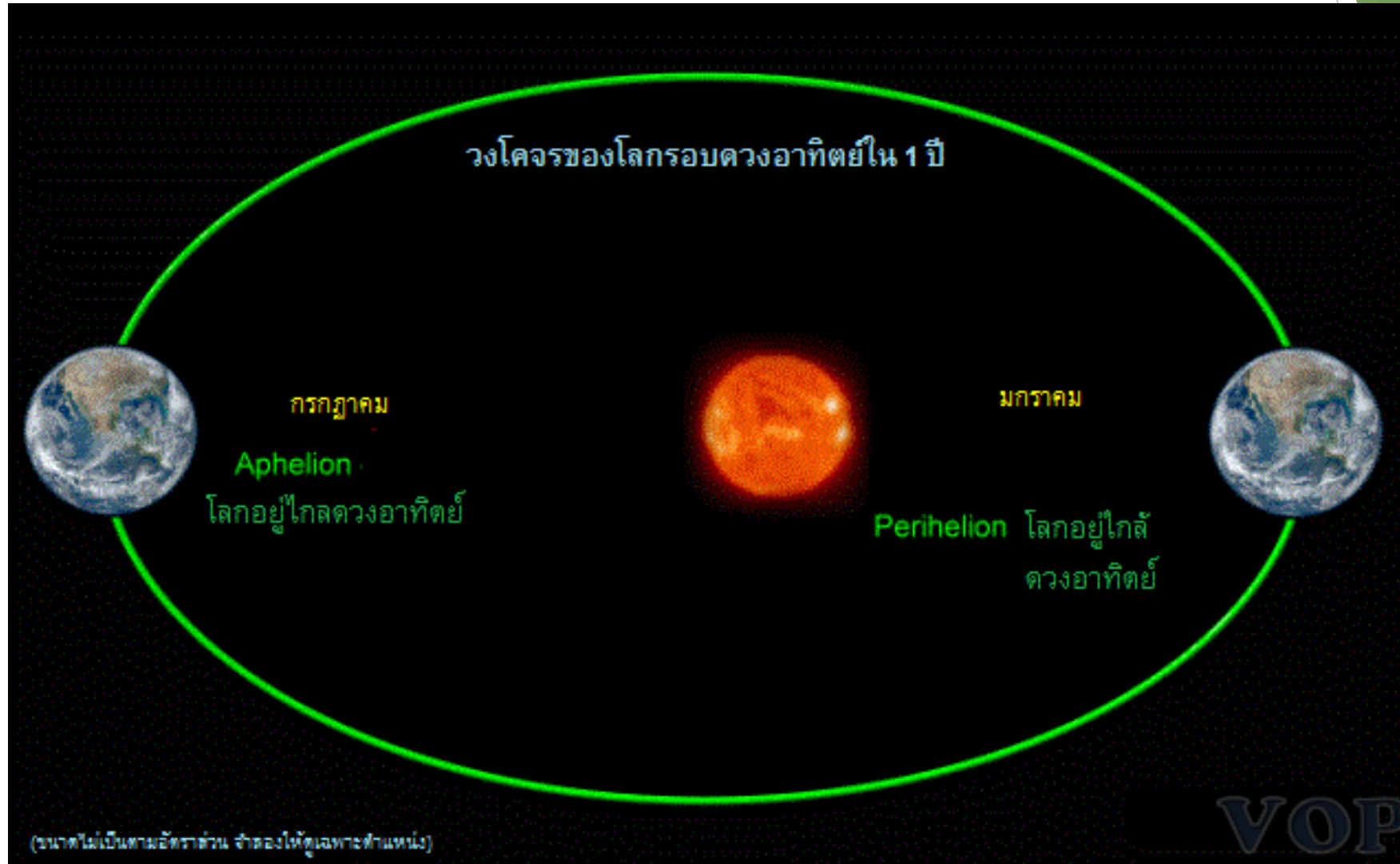


## ๒.ฤดูกาล





### ๓. ระยะใกล้ไกลระหว่างดวงอาทิตย์กับโลก



## ๔. ความแตกต่างระหว่างพื้นดินกับพื้นน้ำ

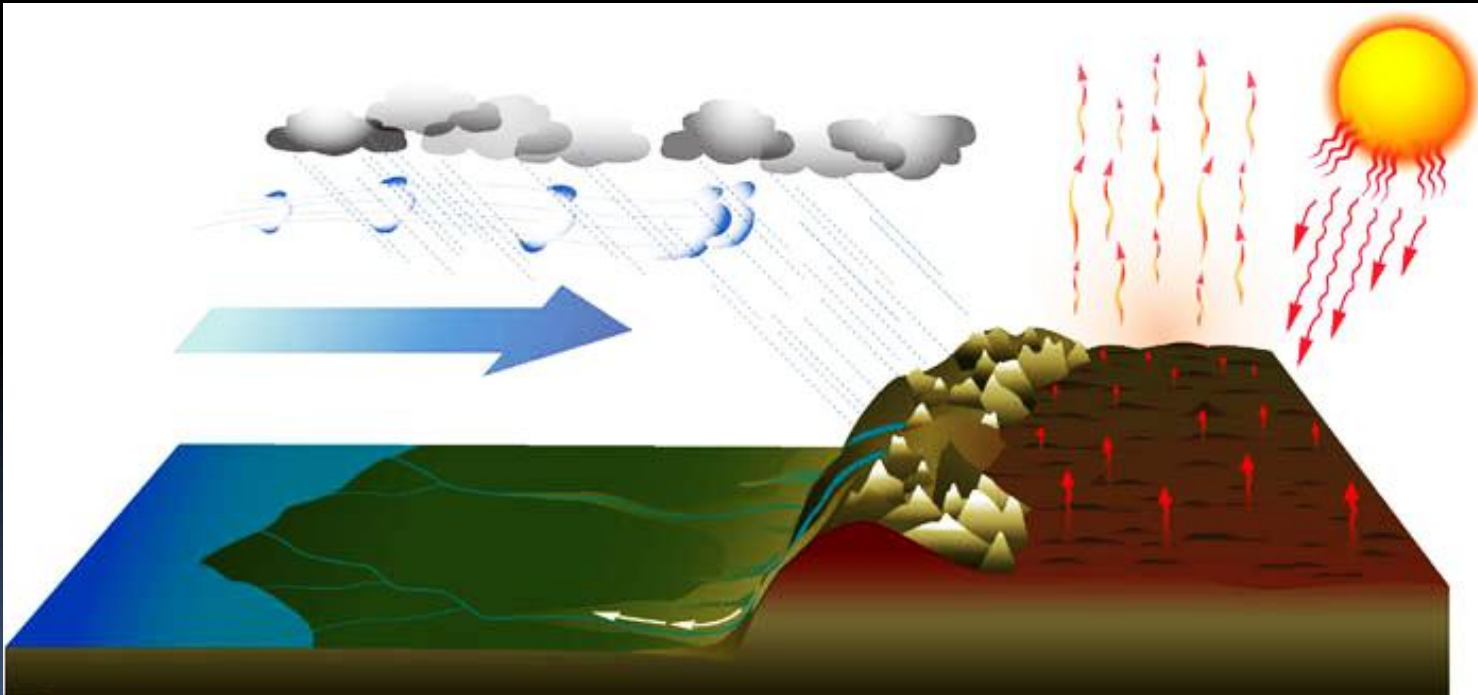


ความกดดันทางสังคม

# ลมและพายุ

ลม เกิดจาก การเคลื่อนที่ของอากาศจาก บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ ( ความกดอากาศสูง) ไปสู่ บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ( ความกดอากาศต่ำ )

- โดยลมจะพัดจากความกดอากาศสูงไปยังบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ
- โดยกระแสการไหลของลมจะหยุด หรือความดันของสองจุดมีค่าเท่ากัน



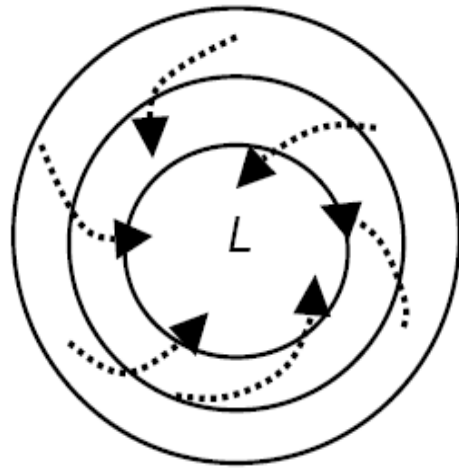


- สาเหตุของการเกิดลม
- **1.** เกิดขึ้นจากการที่บริเวณ **2** บริเวณมีอุณหภูมิแตกต่างกัน
- โดยบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงอากาศร้อนจะขยายตัว ความหนาแน่นลด ความกดอากาศต่ำ จะลอยตัวขึ้นสู่เบื้องบน ส่วนบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า อากาศเย็นจะหดตัว ความหนาแน่นเพิ่ม ความกดอากาศสูง จะไหลมาแทนที่ อากาศร้อนทำให้เกิดลมขึ้น

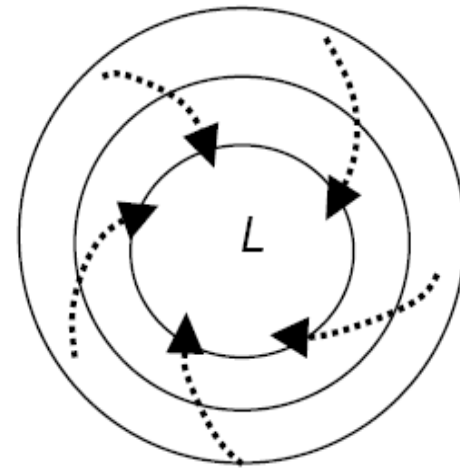
- สาเหตุของการเกิดลม
- 2. สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ
- ในเวลากลางวันอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะสูงกว่าพื้นน้ำ เพราะพื้นดินรับความร้อนได้ดีกว่าพื้นน้ำ ส่วนในเวลากลางคืนอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะต่ำกว่าเหนือพื้นน้ำ เพราะพื้นดินคายความร้อนได้ดีกว่าพื้นน้ำ



- แบบจำลองทิศทางการหมุนของพายุหมุนนอกเขตร้อน

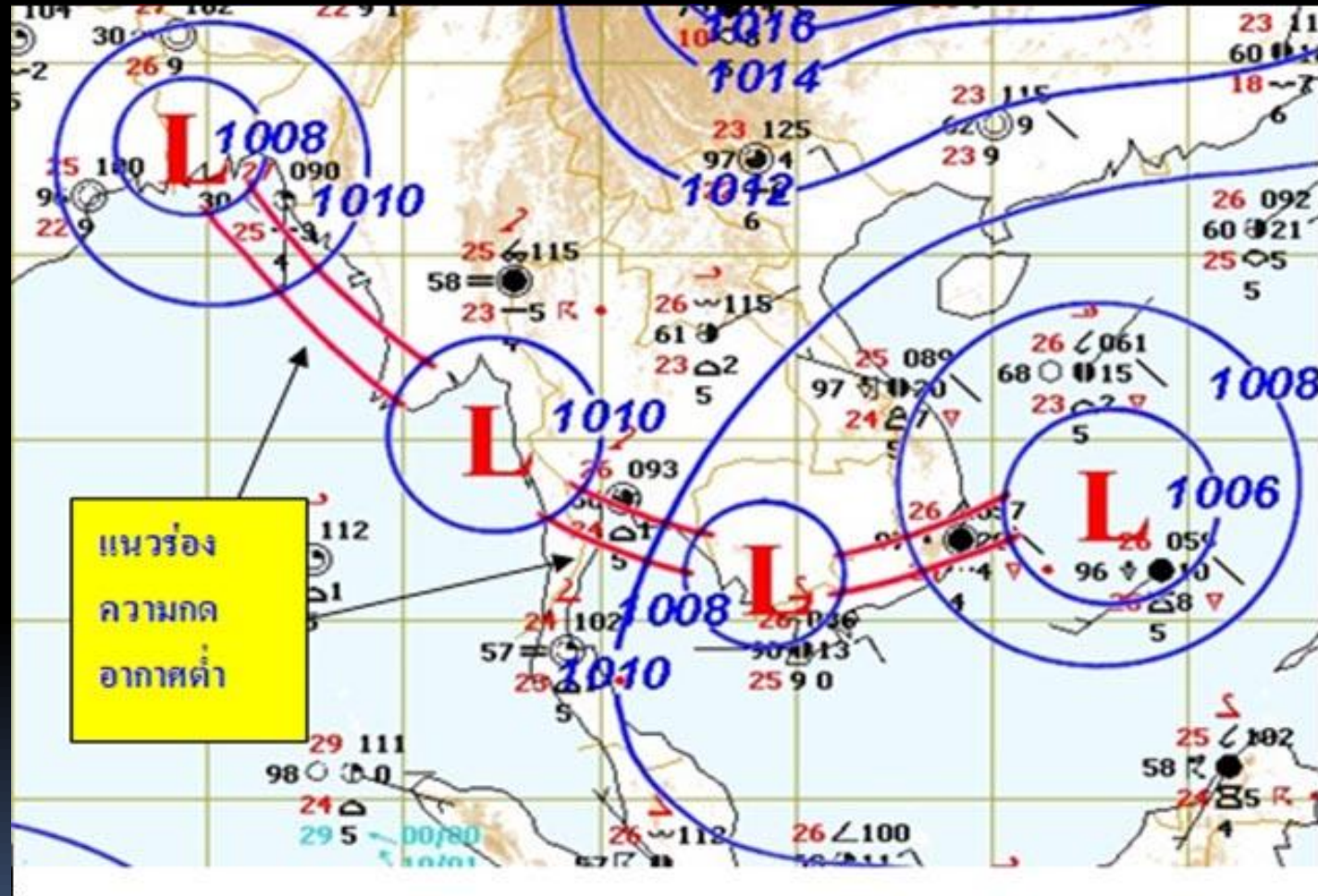


ซีกโลกเหนือ



ซีกโลกใต้

# ■ ร่องความกดอากาศต่ำ



รูปที่ 5. แสดงลักษณะของร่องความกดอากาศต่ำ ในแผนที่ผิวพื้น

# ชนิดของลมและพายุ



- ลมประจำฤดูกาล

- ได้แก่ ลมมรสุมในประเทศไทย

(Thai Monsoon)

1. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือหรือลมมรสุมฤดูหนาว
  2. ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้หรือลมมรสุมฤดูร้อน
- 

# ลมมรสุม

---

ลมมรสุมเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิ  
ระหว่างพื้นทวีปกับพื้นมหาสมุทร ซึ่งเกิดเป็นบริเวณ  
กว้างและมีช่วงเวลาในการเกิดนาน

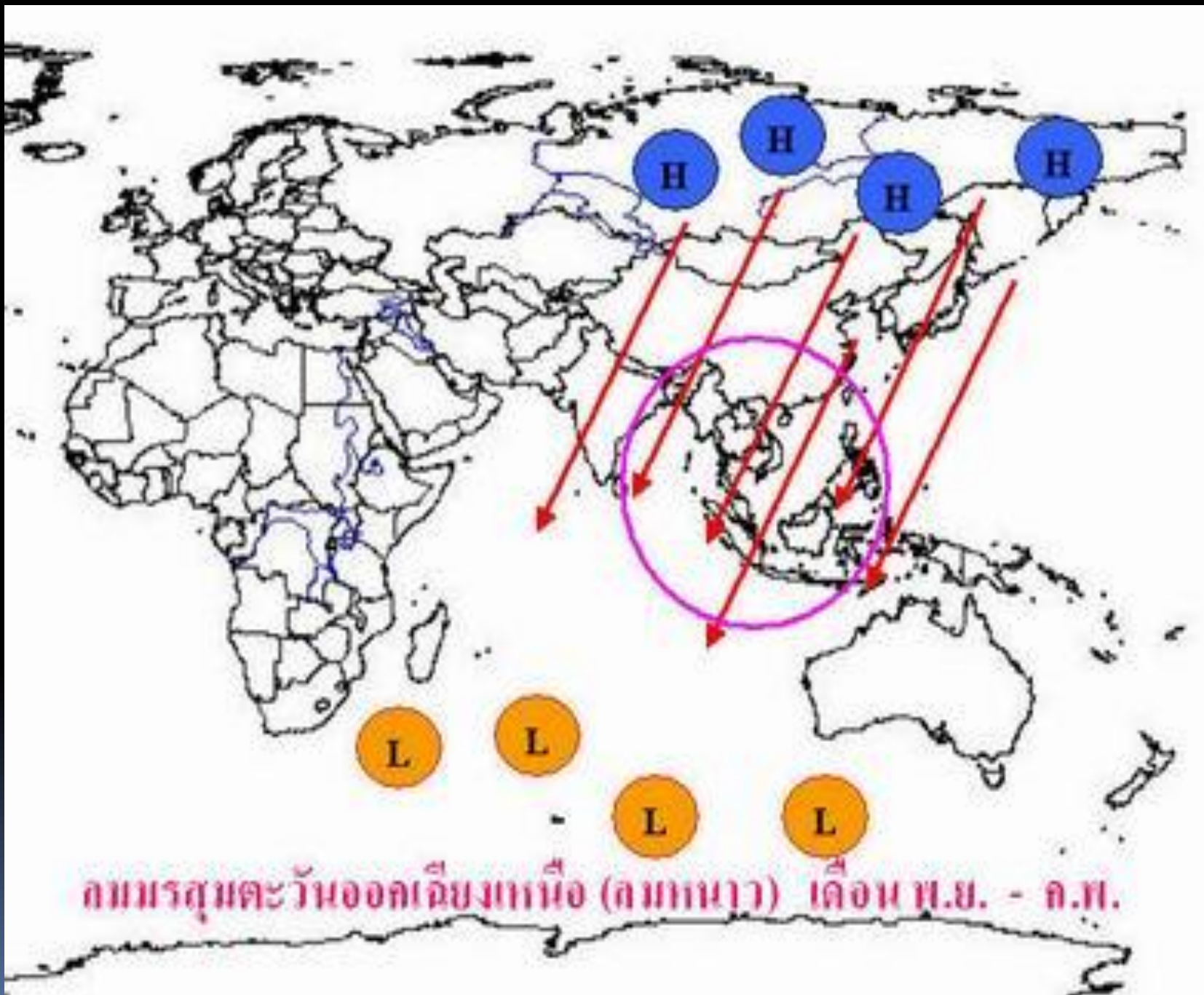


## ลมมรสุมฤดูหนาว

- พัดจากประเทศจีนและไซบีเรียผ่านภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมาจนถึงบริเวณอ่าวไทยตอนใต้
- พัดผ่านไทยตั้งแต่ต้นเดือนพฤศจิกายนไปจนถึงกลางเดือน กุมภาพันธ์
- ขณะพัดผ่านประเทศไทยจะทำให้อากาศมีหนาวเย็น

## ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ / ลมมรสุมฤดูหนาว

- เป็นลมที่พัดผ่านประเทศไทยในช่วงฤดูหนาวประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์
- พัดเอาความหนาวเย็นเข้ามา



## ลมมรสุมฤดูร้อน

---

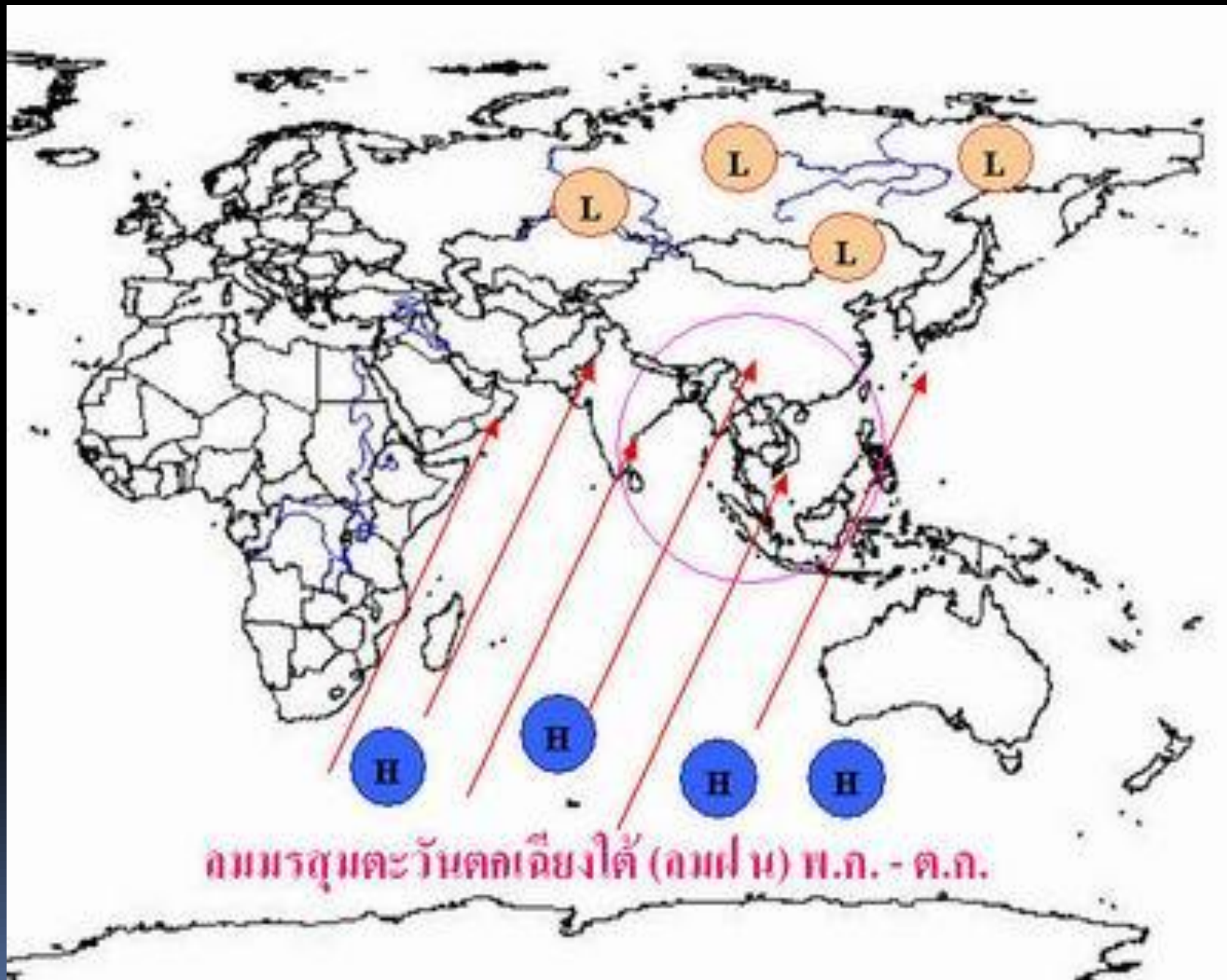
- พัดจากมหาสมุทรอินเดียผ่านอ่าวไทย ละปะทะขอบฝั่ง ตะวันออกของอ่าวไทย
- พัดผ่านไทยตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือน ตุลาคม
- ขณะพัดผ่านประเทศไทยจะพัดพาไอน้ำจากมหาสมุทร มาด้วยจำนวนมาก ทำให้มีฝนตกชุก

## ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้/ลมมรสุมฤดูร้อน

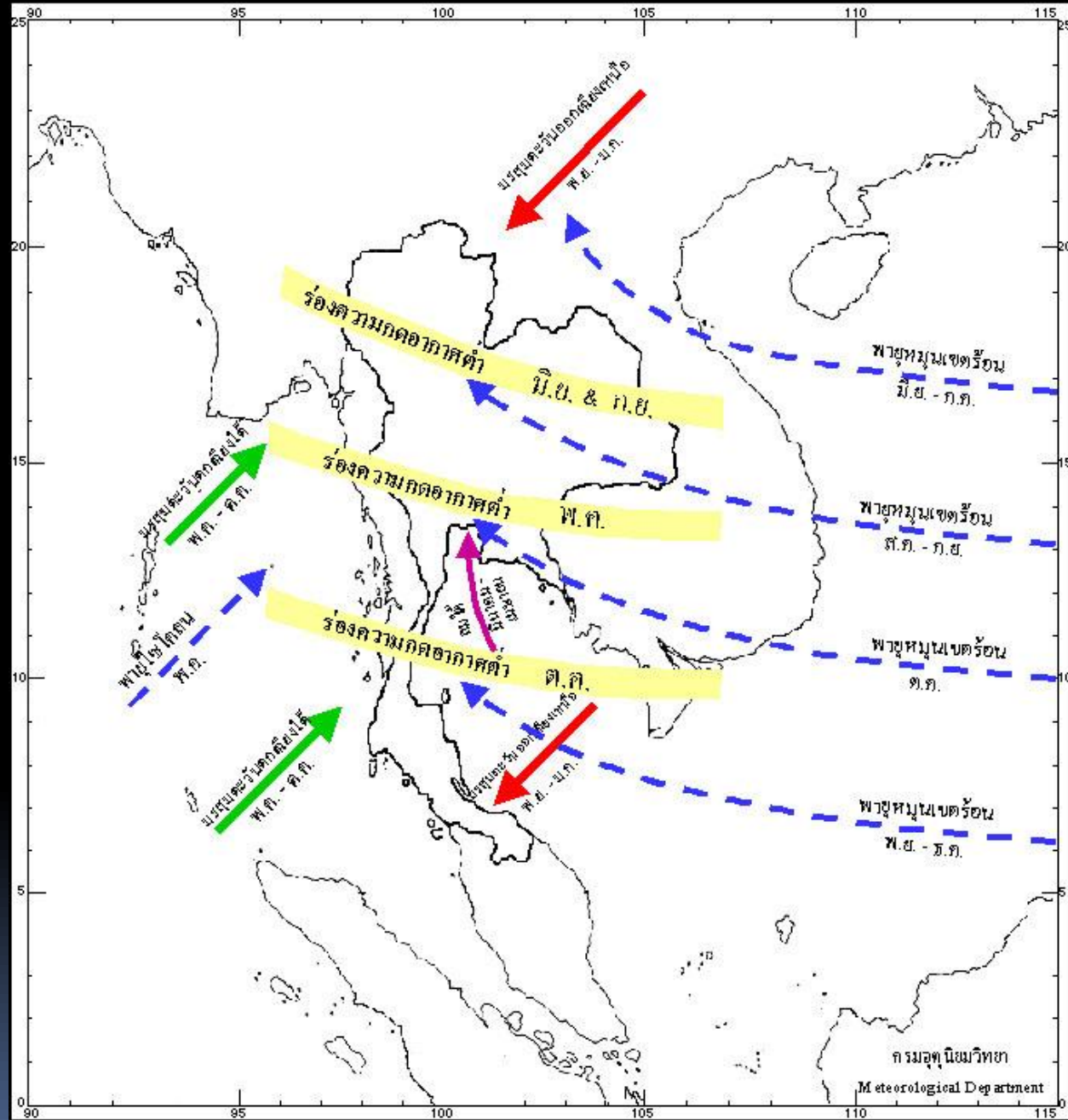
- เป็นลมมรสุมฤดูร้อน เกิดในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม รวมระยะเวลากว่า 5 เดือน ที่พัดผ่านประเทศไทยในช่วงฤดูฝน
- พัดเอาความชื้น ทำให้เกิดฝนตกในภาคใต้

## ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

เป็นช่วงที่พื้นดินได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เต็มที่ทำให้พื้นดินได้รับความร้อนมากกว่าพื้นน้ำ อากาศบนพื้นดินจึงลอยตัวสูงขึ้น อากาศเย็นจากท้องมหาสมุทรจะเคลื่อนตัวนำพาความชุ่มชื้นและไอน้ำเข้ามาสู่ภาคพื้นดิน มักมีฝนตกมากทั่วไป เป็นช่วงฤดูฝนในประเทศไทย



ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ (ลมฝน) พ.ค. - ต.ค.





ความชื้นในบรรยากาศ

---

## สถานะของน้ำในอากาศ

- ในบรรยากาศมีน้ำอยู่ 3 สถานะ คือ แก๊ส ของเหลว และของแข็ง
- เมฆ มี 3 แบบ ตามระดับความสูง
- -เมฆระดับสูง 6 กม. ขึ้นไป เช่น เมฆซีร์รัส มีลักษณะเป็นเส้นปุย
- -เมฆระดับกลาง 3 – 6 กม. เช่น เมฆคิวมูลัส มีลักษณะเป็นก้อน

# การเปลี่ยนแปลงทางบรรยากาศ : เมฆ

## เมฆชั้นสูง

อุณหภูมิต่ำมากและไอน้ำน้อย  
มองเห็นได้ชัดเจนช่วงฤดูหนาว  
ที่ท้องฟ้าโปร่งใส

ซีร์รัส (cirrus)

ซีร์โรสเตรตัส  
(cirrostratus)

ซีร์โรคิวมูลัส  
(cirrocumulus)

## เมฆชั้นกลาง

อุณหภูมิปานกลางและไอน้ำ  
ขนาดเล็ก เป็นละอองน้ำสีขาว  
บางครั้งจับตัวเป็นก้อน

แอลโตสเตรตัส  
(altostratus)

แอลโตคิวมูลัส  
(altocumulus)

## เมฆชั้นต่ำ

อุณหภูมิสูงและไอน้ำมาก  
มีเมฆที่ทำให้ฝนตกหรือ  
หิมะตกได้

นิมโบสเตรตัส  
(nimbostratus)

สเตรโทคิวมูลัส  
(stratocumulus)

คิวมูลัส  
(cumulus)

คิวมูโลนิมบัส  
(cumulonimbus)

สเตรตัส (stratus)



▶ VDO Clip

เมฆซีร์รัส

---



# เมฆคิวมูลัส

---



3.เมฆระดับต่ำ สูงไม่เกิน 3 กม. มีลักษณะเป็นแผ่นเชื่อมต่อเนื่องกัน  
เช่น เมฆสเตรตัส



## หยาดน้ำฟ้า

---

- เป็นชื่อรวมของสถานะต่าง ๆ ของน้ำในบรรยากาศ
- ฝน (Rain) เป็นหยดน้ำมีขนาดประมาณ 0.5 – 5 มิลลิเมตร ฝนส่วนใหญ่ตกลงมาจากเมฆนิมโบสเตรตัส และเมฆคิวมูโลนิมบัส



- ฝนละออง (Drizzle) เป็นหยดน้ำขนาดเล็กกว่า 0.5 มิลลิเมตร เกิดจากเมฆสเตรตัส พบเห็นบ่อยบนยอดเขาสูง ตกต่อเนื่องเป็นเวลานานหลายชั่วโมง
- หิมะ (Snow) เป็นผลึกน้ำแข็งขนาดประมาณ 1 – 20 มิลลิเมตร ซึ่งเกิดจากไอน้ำจากน้ำเย็นยิ่งยวด ระเหิดกลับเป็นผลึกน้ำแข็งแล้วตกลงมา (เคยมีหิมะตกที่จังหวัดเชียงราย ในปีที่อากาศหนาวเย็นมาก)
- ลูกเห็บ (Hail) เป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่กว่า 5 เซนติเมตร เกิดขึ้นจากกระแสในอากาศแนวตั้งภายในเมฆคิวมูโลนิมบัส พัดให้ผลึกน้ำแข็งสะสมตัวจนมีขนาดใหญ่และตกลงมา

# ลูกเห็บ



## หมอก

- หมอก คือ ละอองน้ำขนาดเล็กที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าซึ่งละอองน้ำเหล่านี้ เกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำที่ลอยอยู่ในอากาศใกล้กับพื้นดิน หมอกมักจะเกิดขึ้น เมื่ออากาศอุ่นและชื้นมาปะทะกับอากาศเย็น ไอน้ำจะกลั่นตัวเป็นหมอก ดังนั้น หมอก ก็คือเมฆที่เกิดใกล้ผิวดินนั่นเอง