



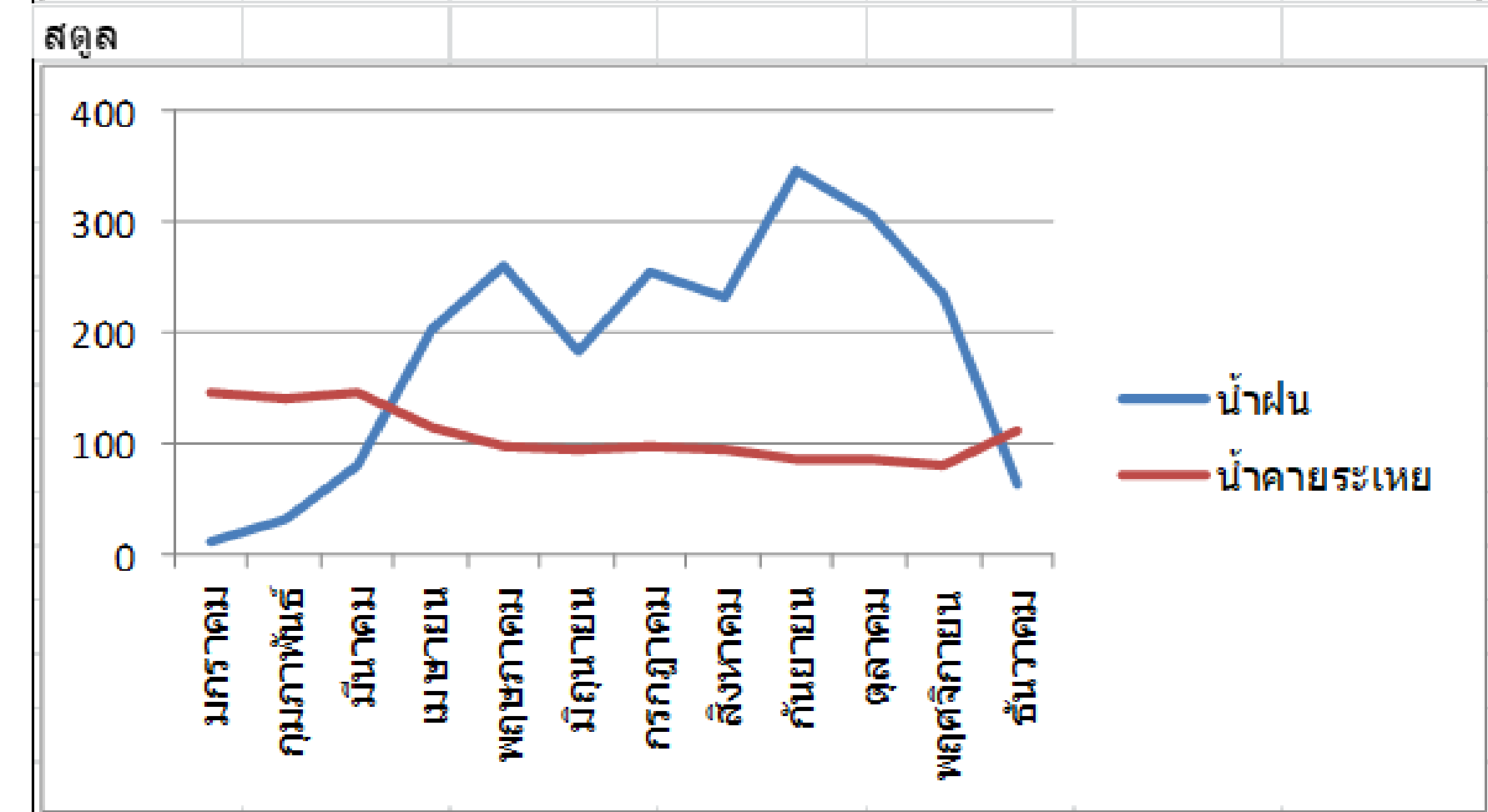
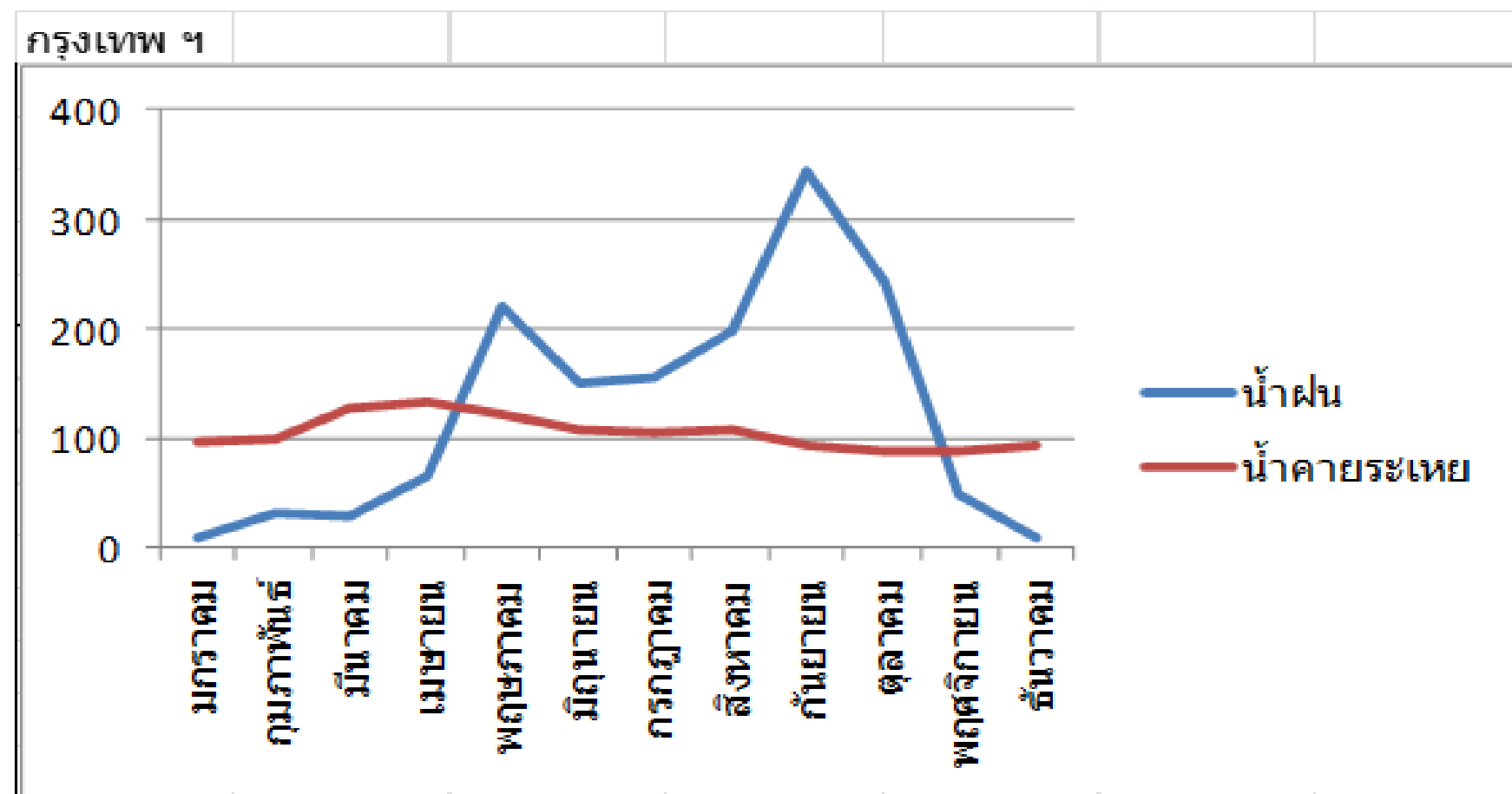
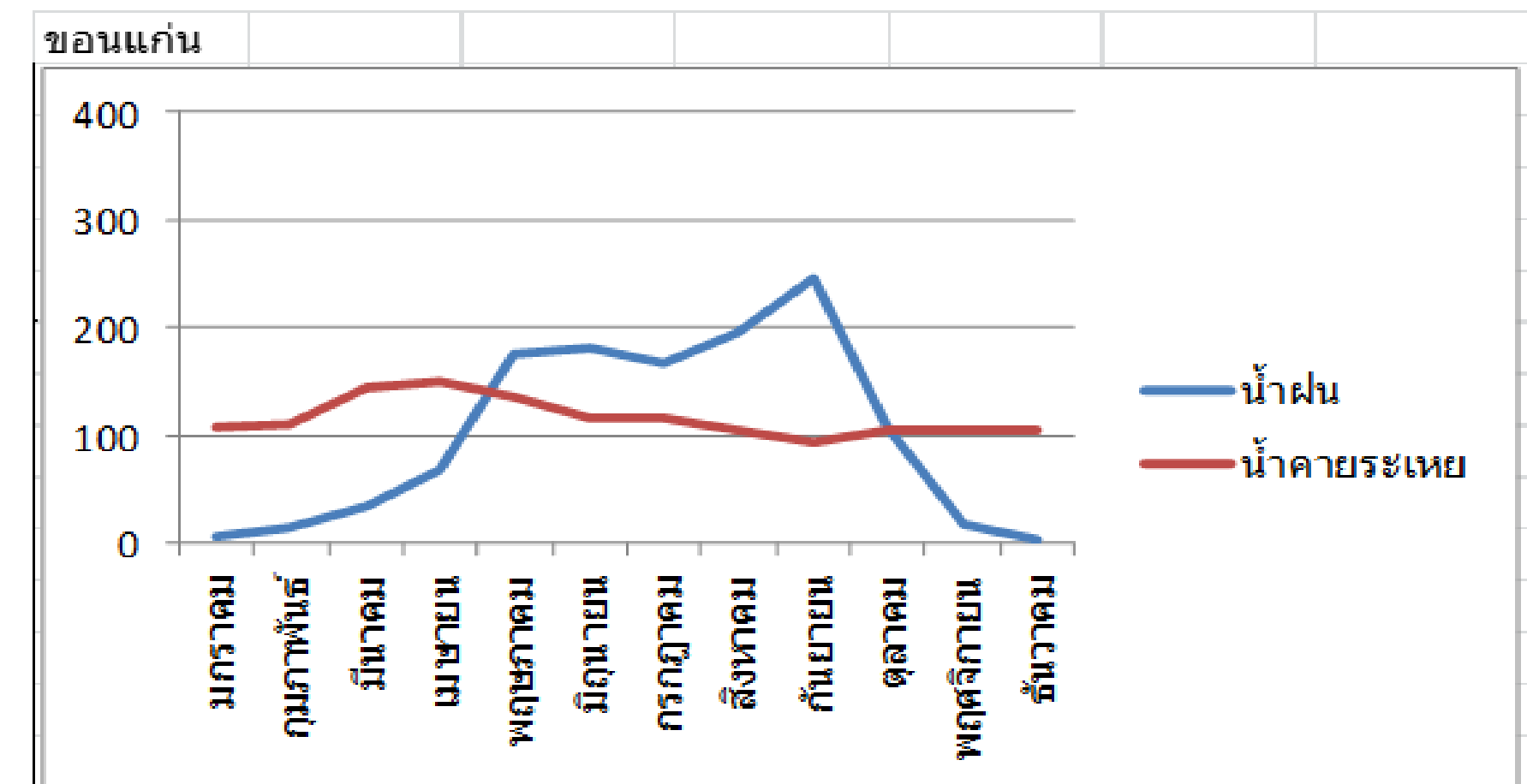
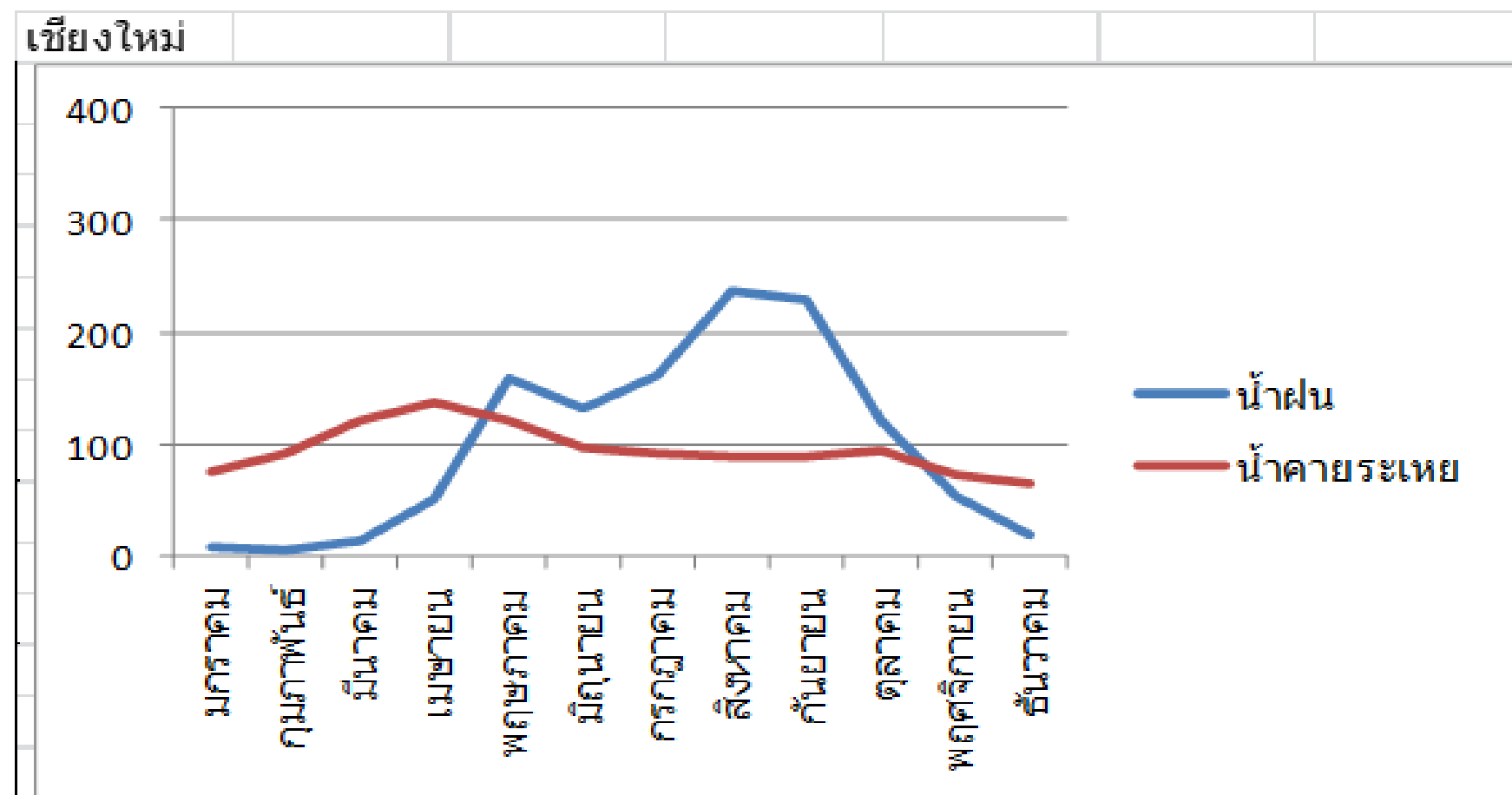
ผู้พิทักษ์ต้นน้ำ 0295104 (บทที่ 4. ภูมิอากาศ 65.4)

โดย

ความร่วมมือกันระหว่าง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กับ
บริษัท เอสซีจี เคมิคอลส์ จำกัด(มหาชน)



ปัญหา : ทำไมสภาพอากาศในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย จึงแตกต่างกัน



สภาพอากาศ เป็นปัจจัยหนึ่งของโครงสร้างระบบนิเวศ และมีบทบาทต่อการปรากฏของป่าต้นน้ำชนิดต่าง ๆ กัน

วัตถุประสงค์

(การเรียนรู้)

1. การหมุนของโลกกับสภาพอากาศ
2. อากาศในระดับภูมิภาคของประเทศไทย
3. อากาศในระดับท้องถิ่น
4. อากาศในระดับอุตุนิยมวิทยาใกล้ผิวดิน (microclimate)
5. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบนิเวศต่อสภาวะอากาศ



การแบ่งเป็นเขตต่าง ๆ ของโลก

summer solstice (June 21)

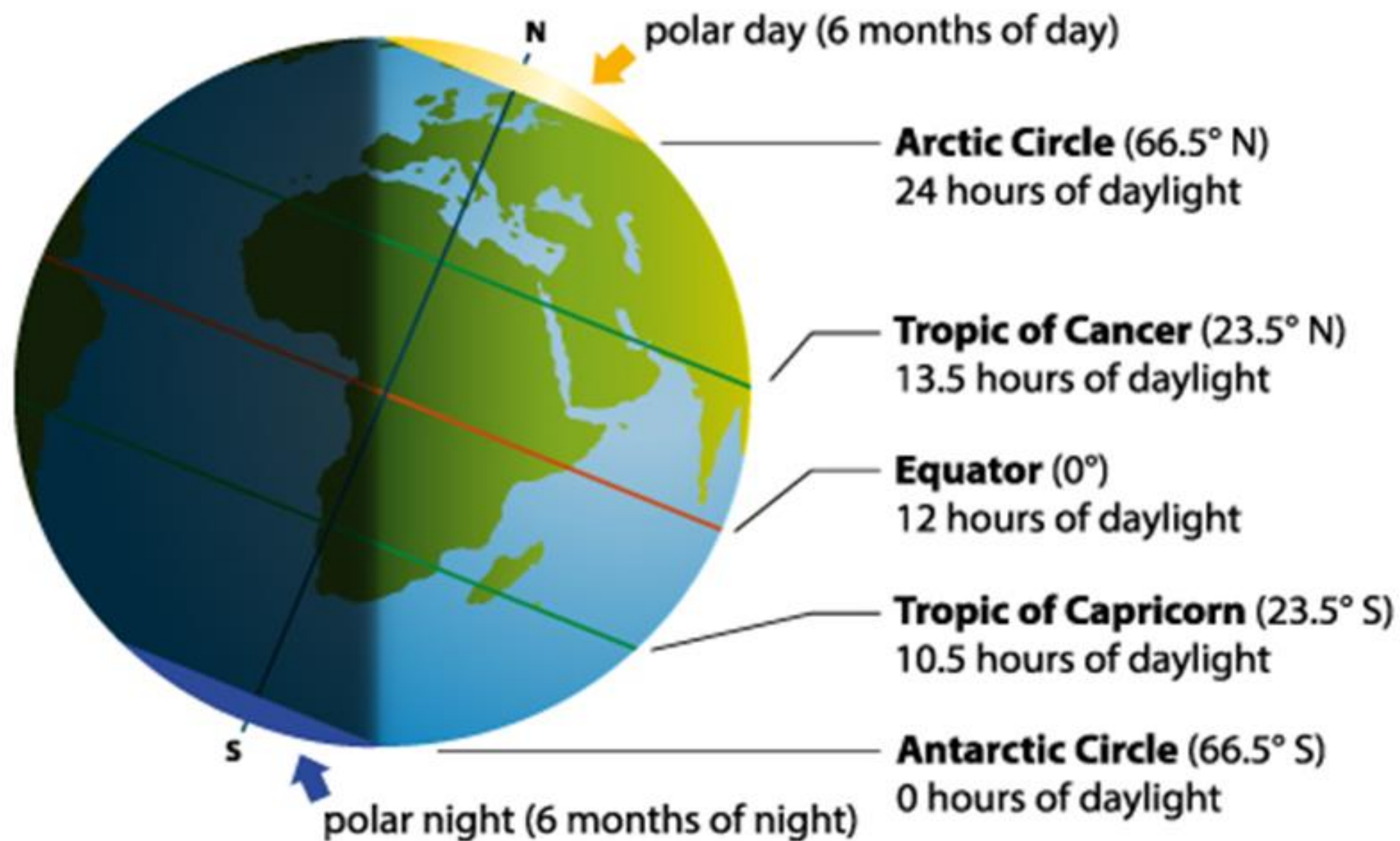
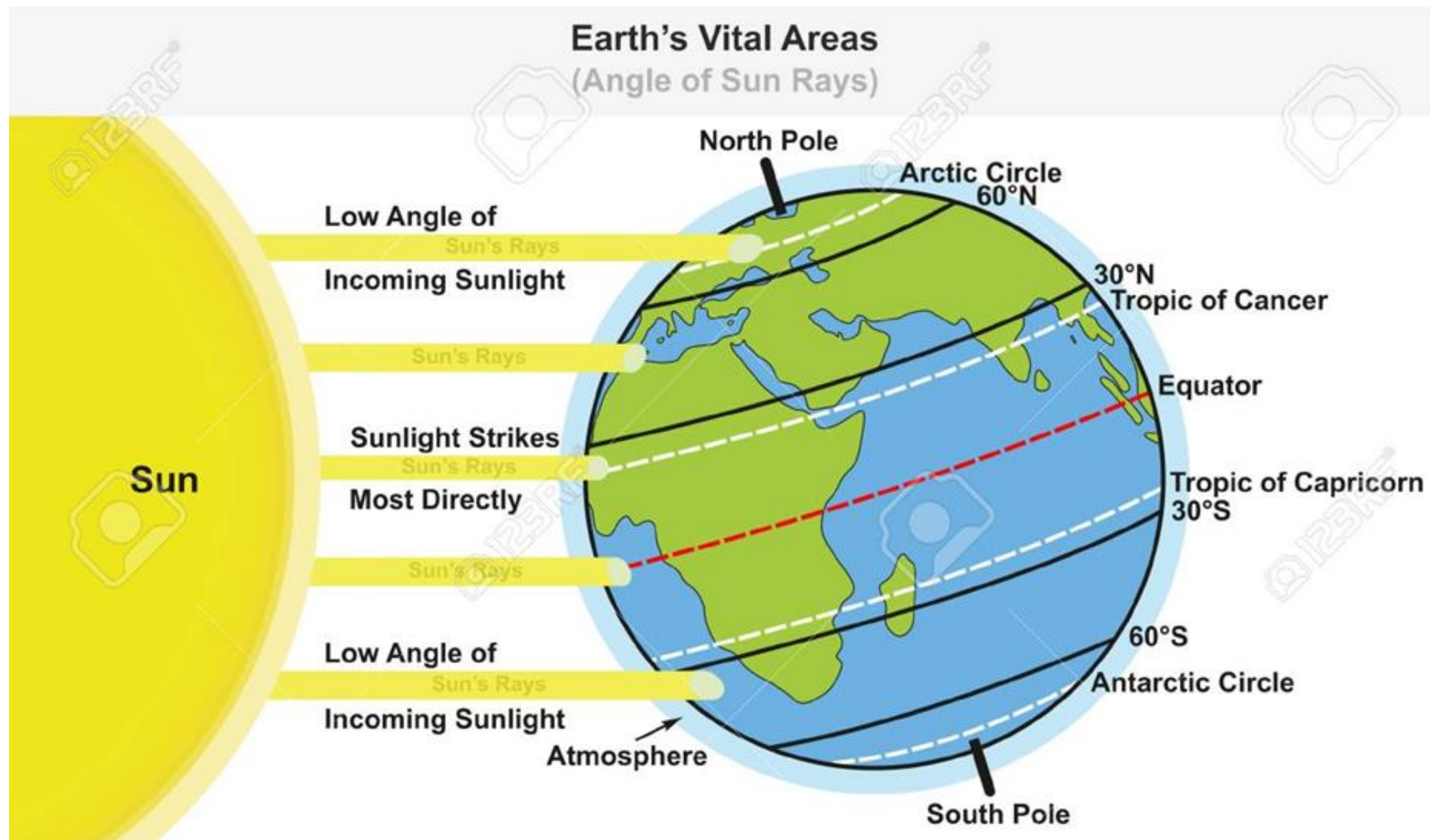


Photo: Shutterstock

- 1.เส้น Equator คือเส้นผ่านศูนย์กลางโลก
- 2.เส้นรุ้งที่ 23.5 องศาเหนือ-ใต้ คือแนวเส้นที่ผิวโลกรับพลังงานจากดวงอาทิตย์มากที่สุด เพราะแกนเอียงของโลก
- 3.เส้นรุ้งที่ 66.5 องศาเหนือ-ใต้ คือแนวของโลกที่สว่างทั้งวัน หรือมืดทั้งวัน 6 เดือนเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

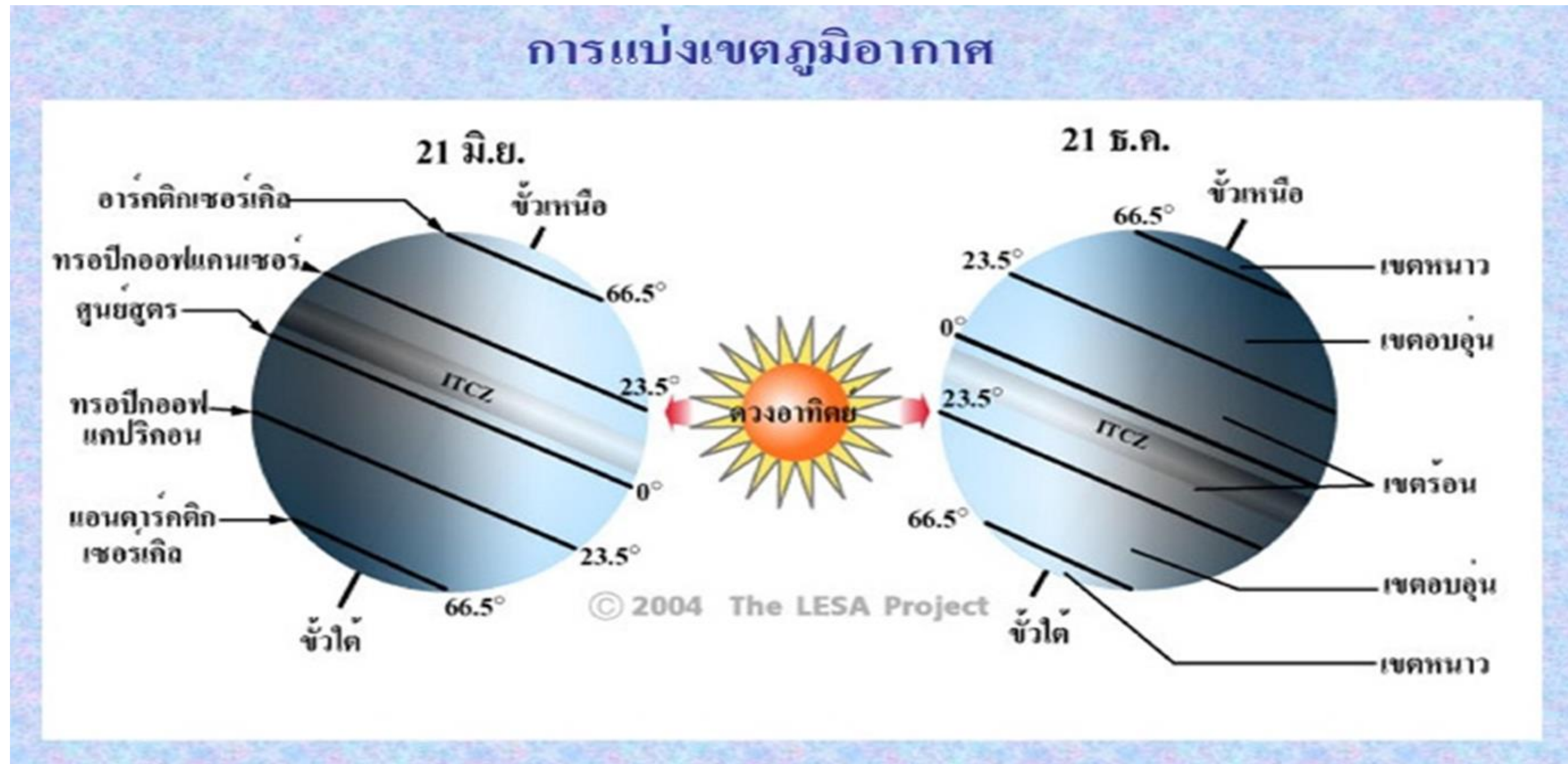
ในขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

พื้นที่ในส่วนต่าง ๆ ของโลกจะรับพลังงานที่ไม่เท่ากัน

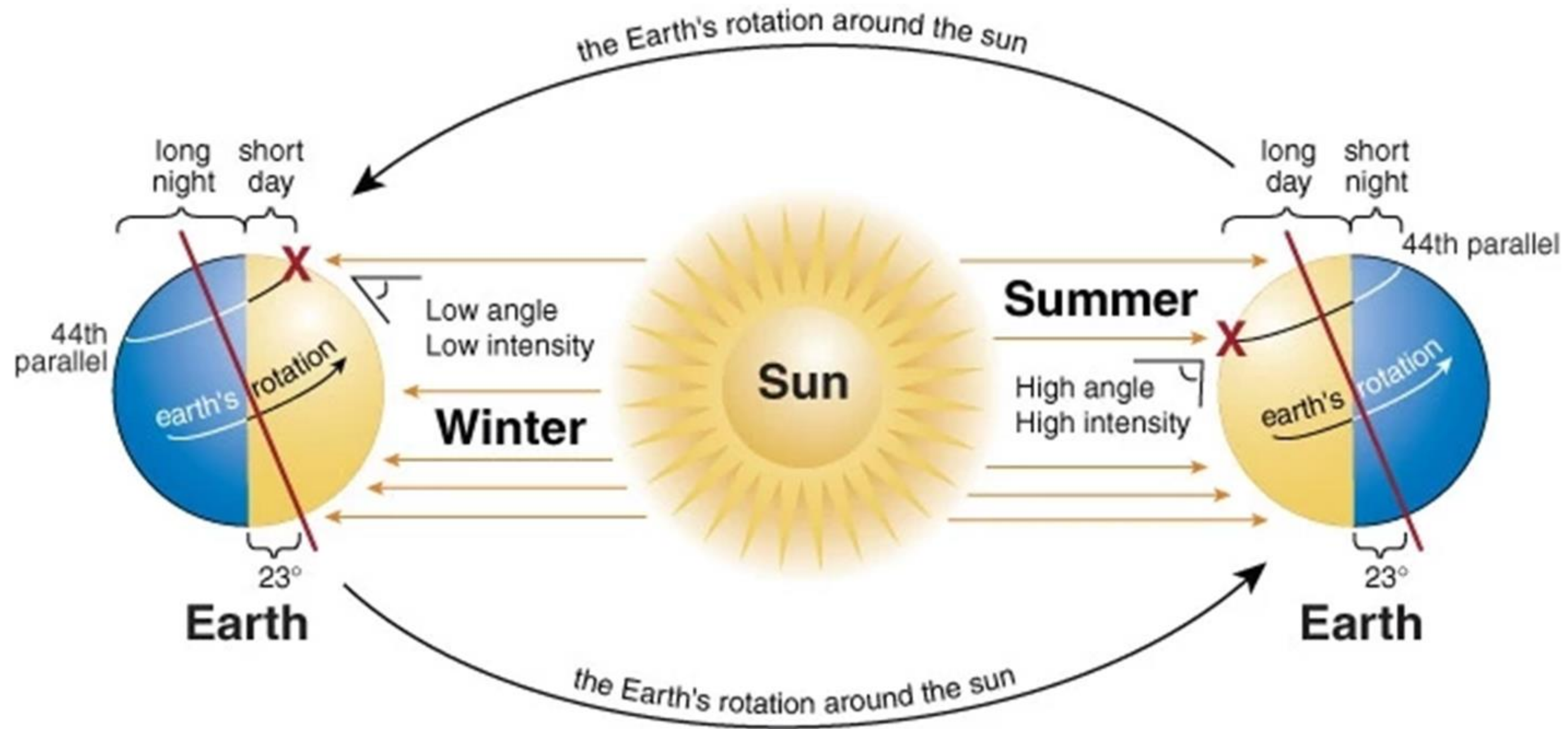


บริเวณเส้นรุ้งที่ 23.5°N,S
จะได้รับพลังงานมากที่สุดเพราะมี
ระยะห่างจากดวงอาทิตย์น้อยที่สุด
ส่วนบริเวณอื่น ๆ จะได้รับพลังงานลด
น้อยลงเพราะมีระยะห่างจากดวง
อาทิตย์มากกว่า

การโคจรรอบดวงอาทิตย์กับ การเปลี่ยนแปลงแนวของรังสีดวงอาทิตย์

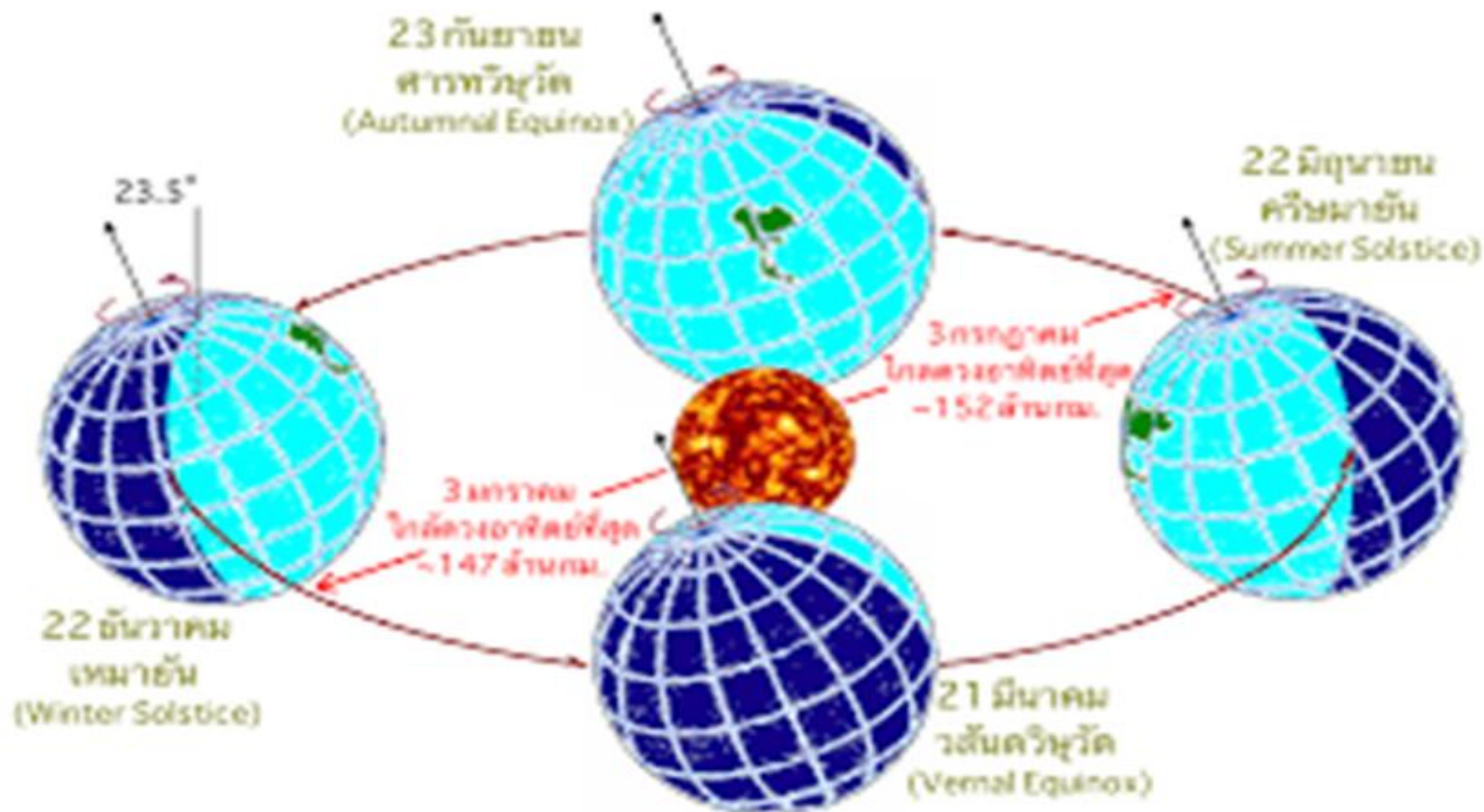


การโคจรของโลก กับ ช่วงเวลากลางวันกลางคืน



การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ กับช่วงระยะเวลากลางวัน-กลางคืน

กลางวัน 12 ชั่วโมง กลางคืน 12 ชั่วโมง

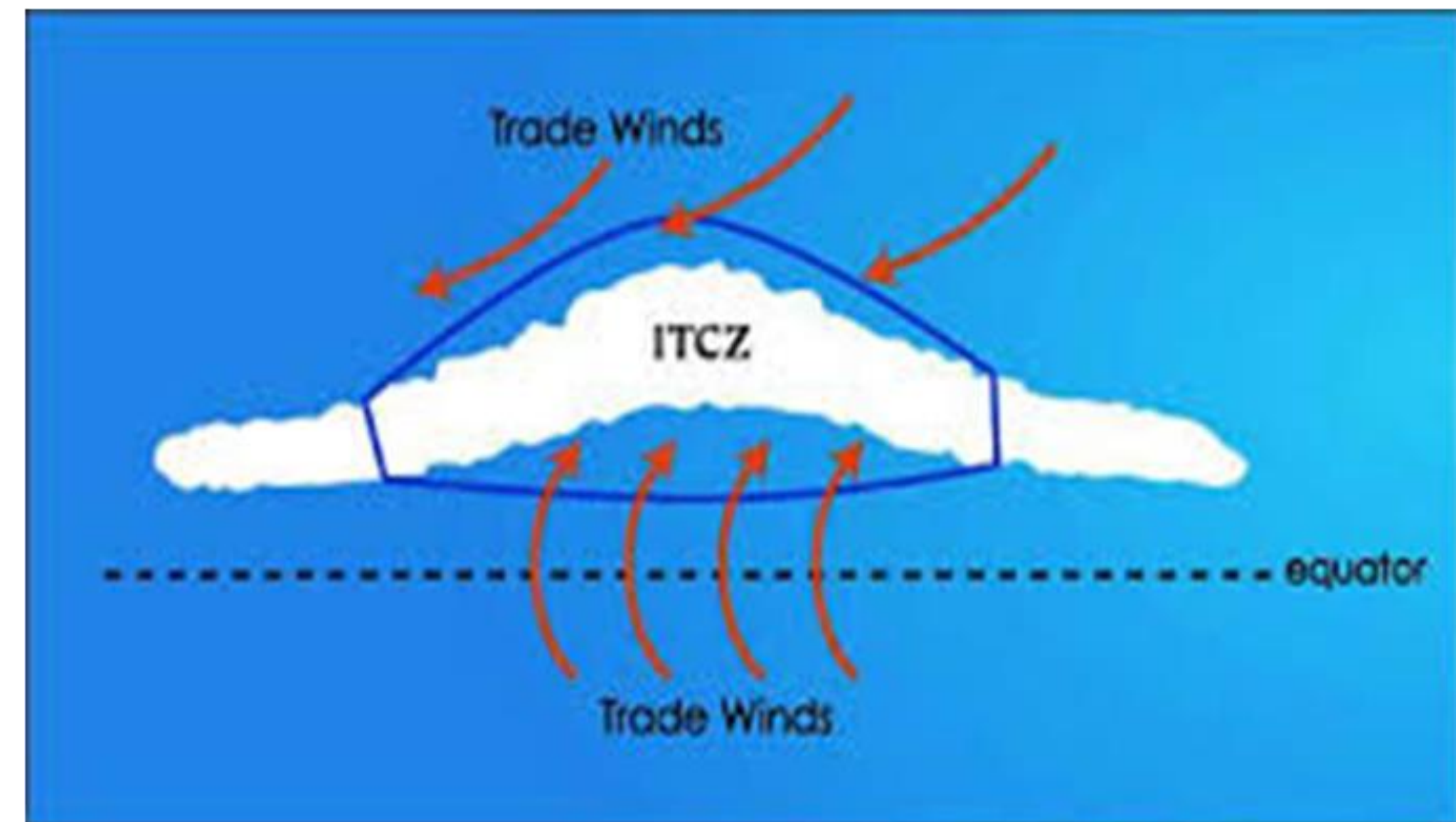
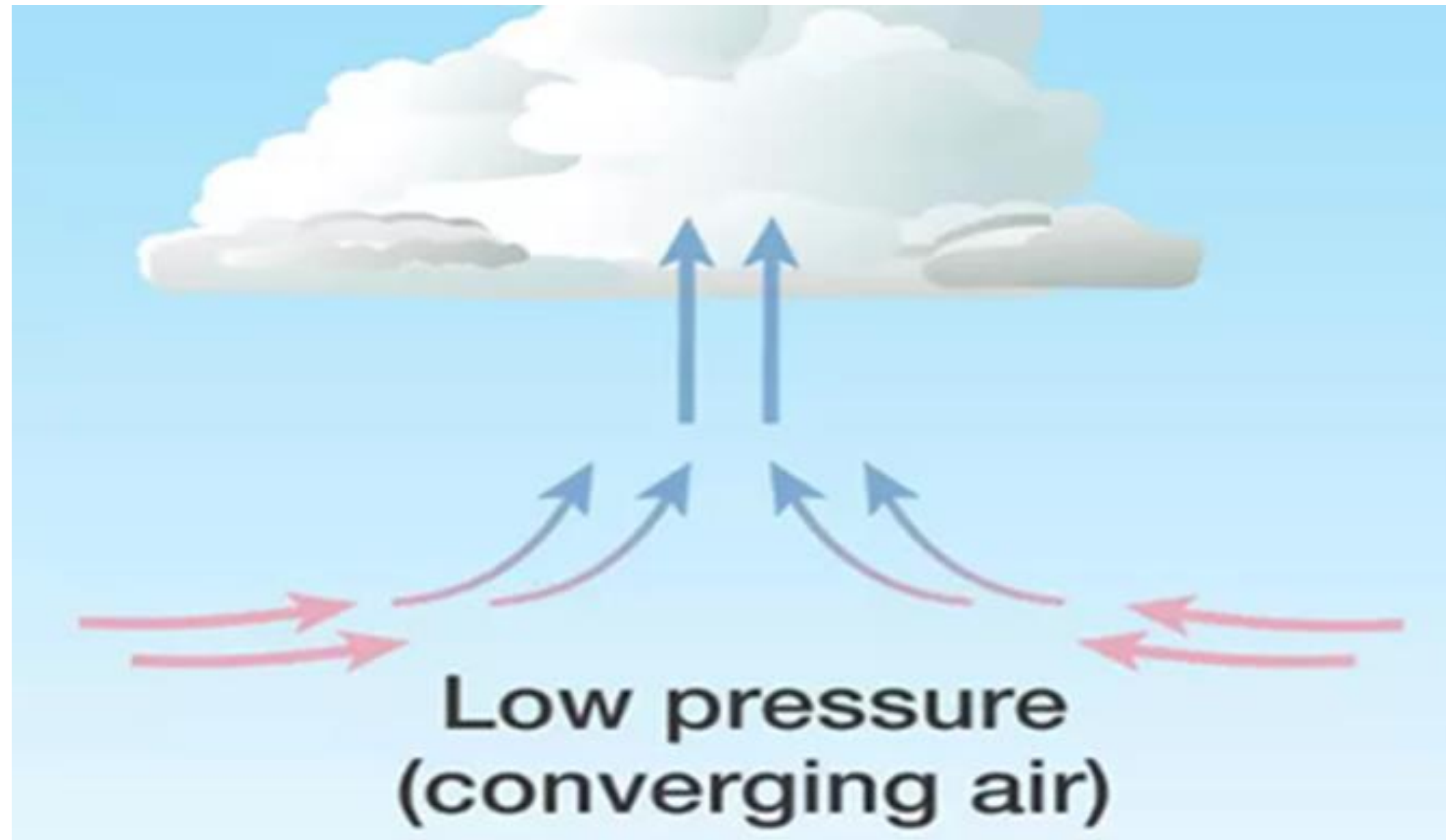


กลางวัน 10.5 ชั่วโมง
กลางคืน 13.5 ชั่วโมง

กลางวัน 13.5 ชั่วโมง
กลางคืน 10.5 ชั่วโมง

กลางวัน 12 ชั่วโมง กลางคืน 12 ชั่วโมง

บริเวณที่รับพลังงานมากที่สุดอากาศจะร้อนและยกตัวขึ้นเป็นร่องมรสุม (ITCZ) และอากาศเย็นที่อยู่โดยรอบจะเคลื่อนตัวเข้าสู่ร่องมรสุม



ตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน ;

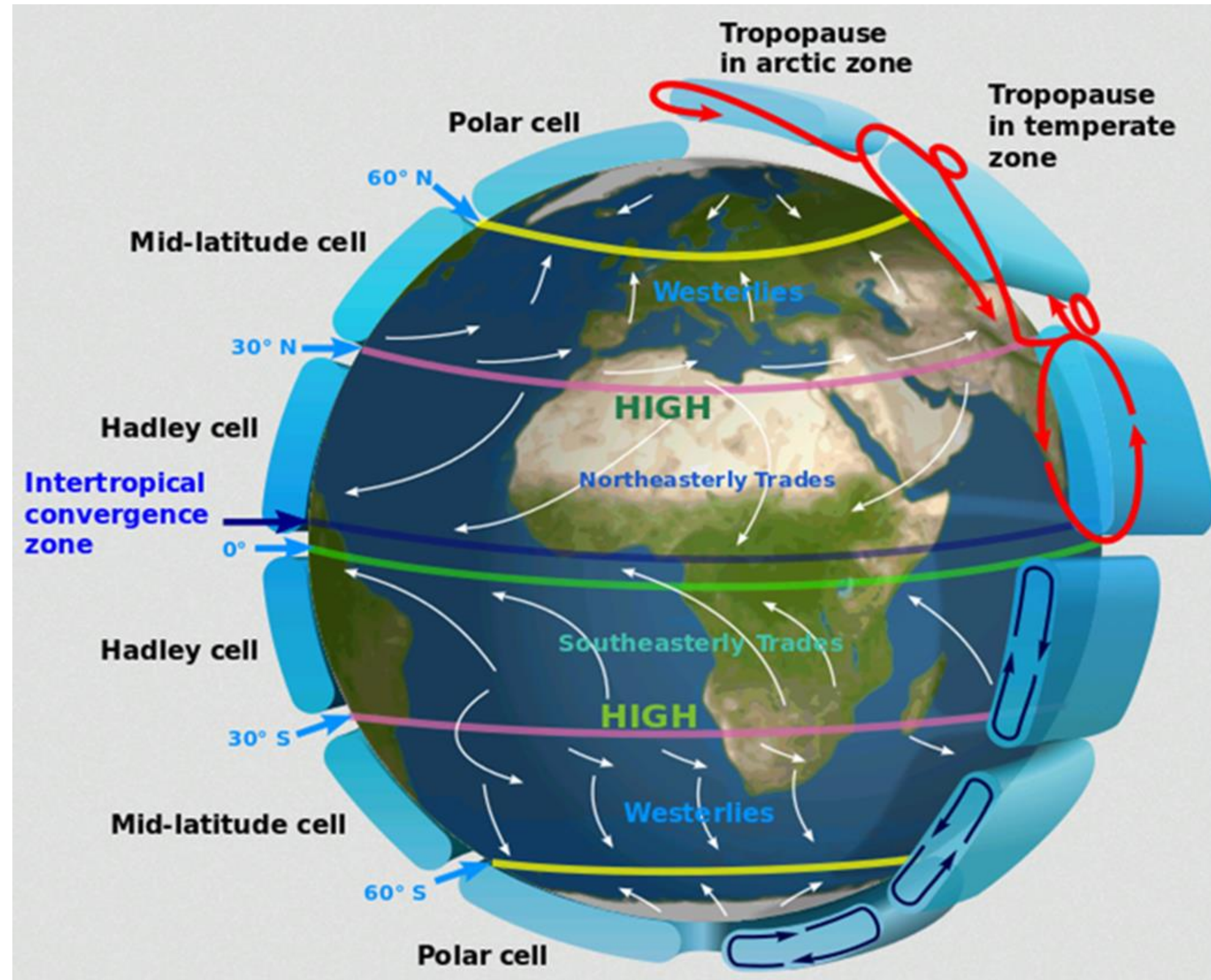
$$E_n = E_x + T$$

อากาศที่ได้รับความร้อนจะขยายตัว

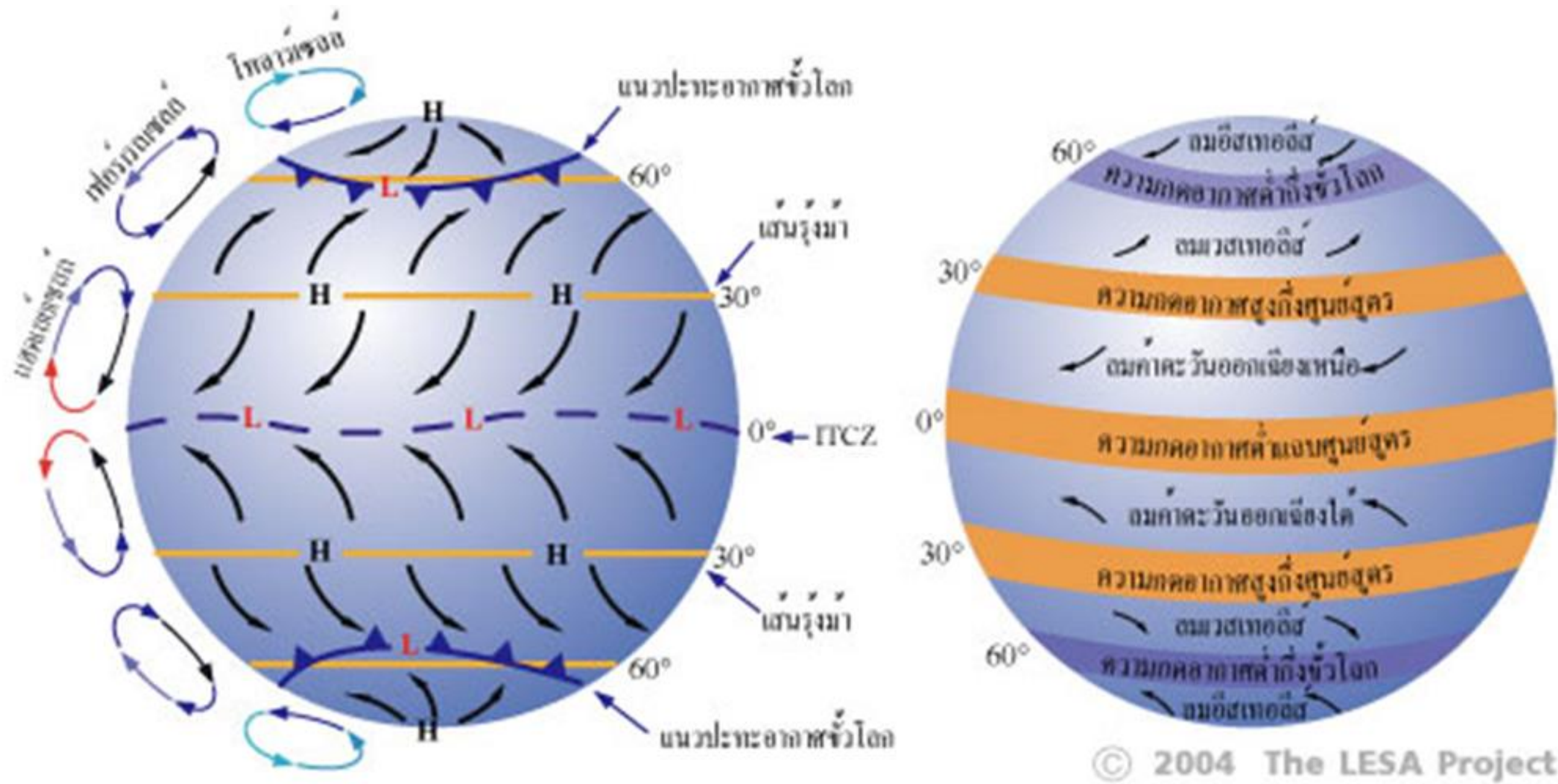
$D = M/V$ เกิดการลอยตัวขึ้น

อากาศเย็นที่อยู่ข้างเคียงจะเคลื่อนตัวเข้ามาแทนที่

การเกิดลมบนผิวโลกขณะที่โลกหมุนในลักษณะตั้งตรง

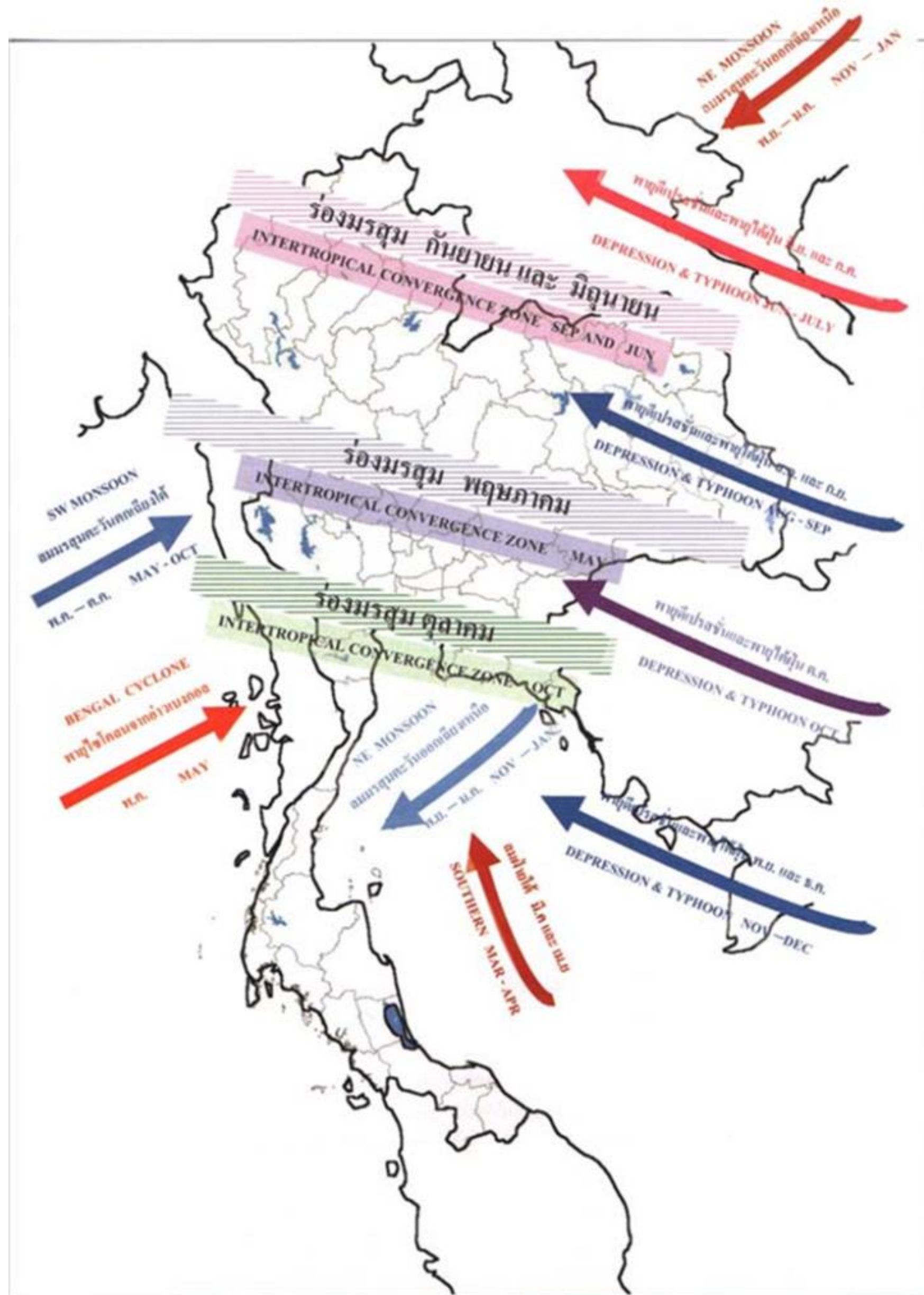


การเกิดลมบนผิวโลกขณะที่โลกหมุน

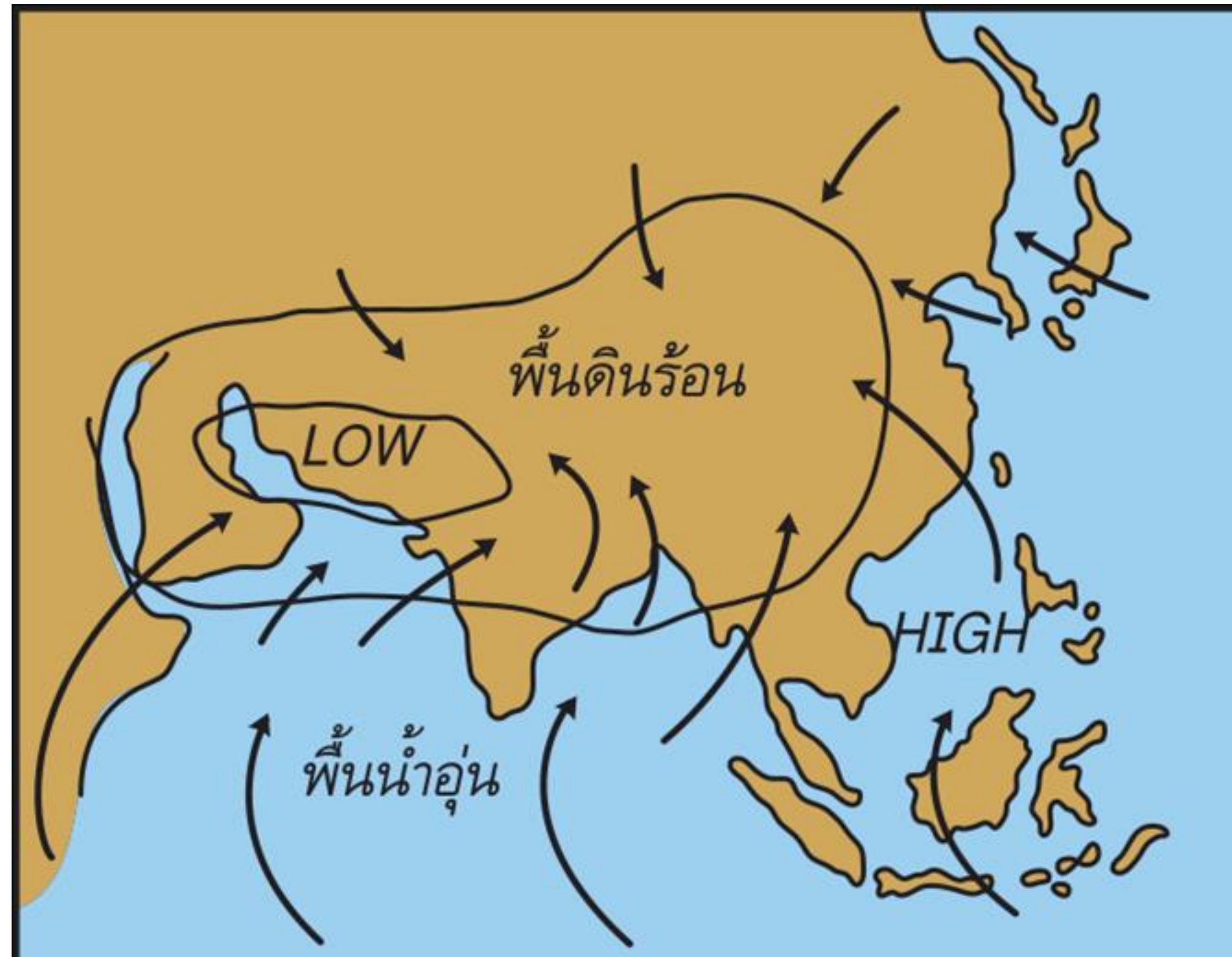


โลกหมุนรอบตัวเองจากทิศตะวันตก
ไปทิศตะวันออก แต่อากาศที่ห่อหุ้ม
โลกไม่ได้หมุนตาม จึงดูเหมือนว่ามีลม
พัดจากทิศตะวันออกมาทิศตะวันตก

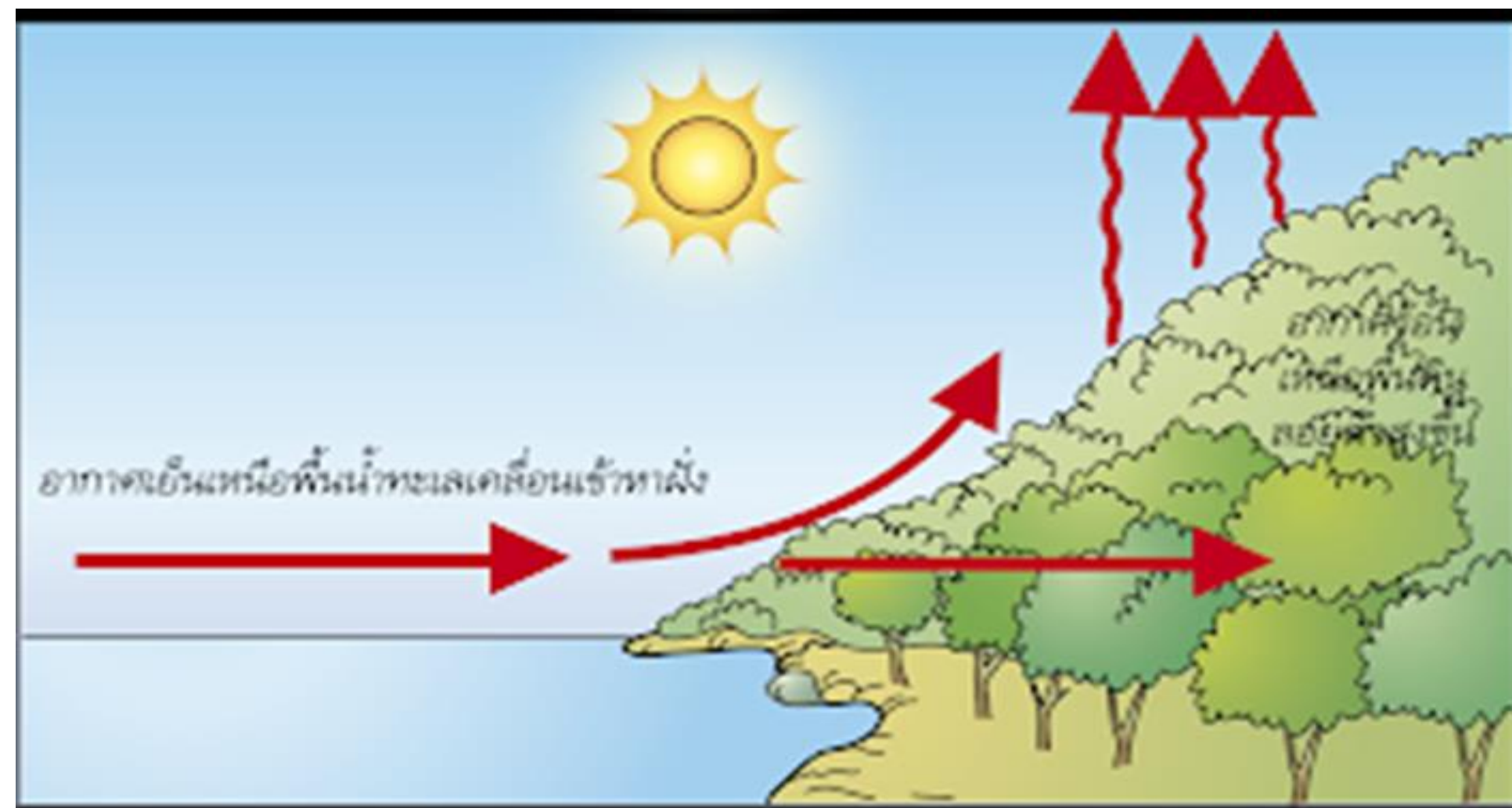
ประกอบด้วยแนวของร่องมรสุม หรือ Intertropical Convergence Zone (ITCZ)
มีการยกตัวของอากาศบริเวณดังกล่าวเพราะได้รับความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ จึงทำให้เกิดเป็น
ลมตะวันออกเฉียงเหนือกับลมตะวันออกเฉียงใต้
แต่อากาศเบื้องบนหลังยกตัวขึ้น จะเคลื่อนกลับไปแทนที่อากาศที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ ITCZ



การหมุนรอบตัวเอง การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ และสัดส่วน กับ ตำแหน่งของผืนแผ่นดินและผืนน้ำบนโลก ทำให้เกิดเป็นลักษณะอากาศของประเทศไทย

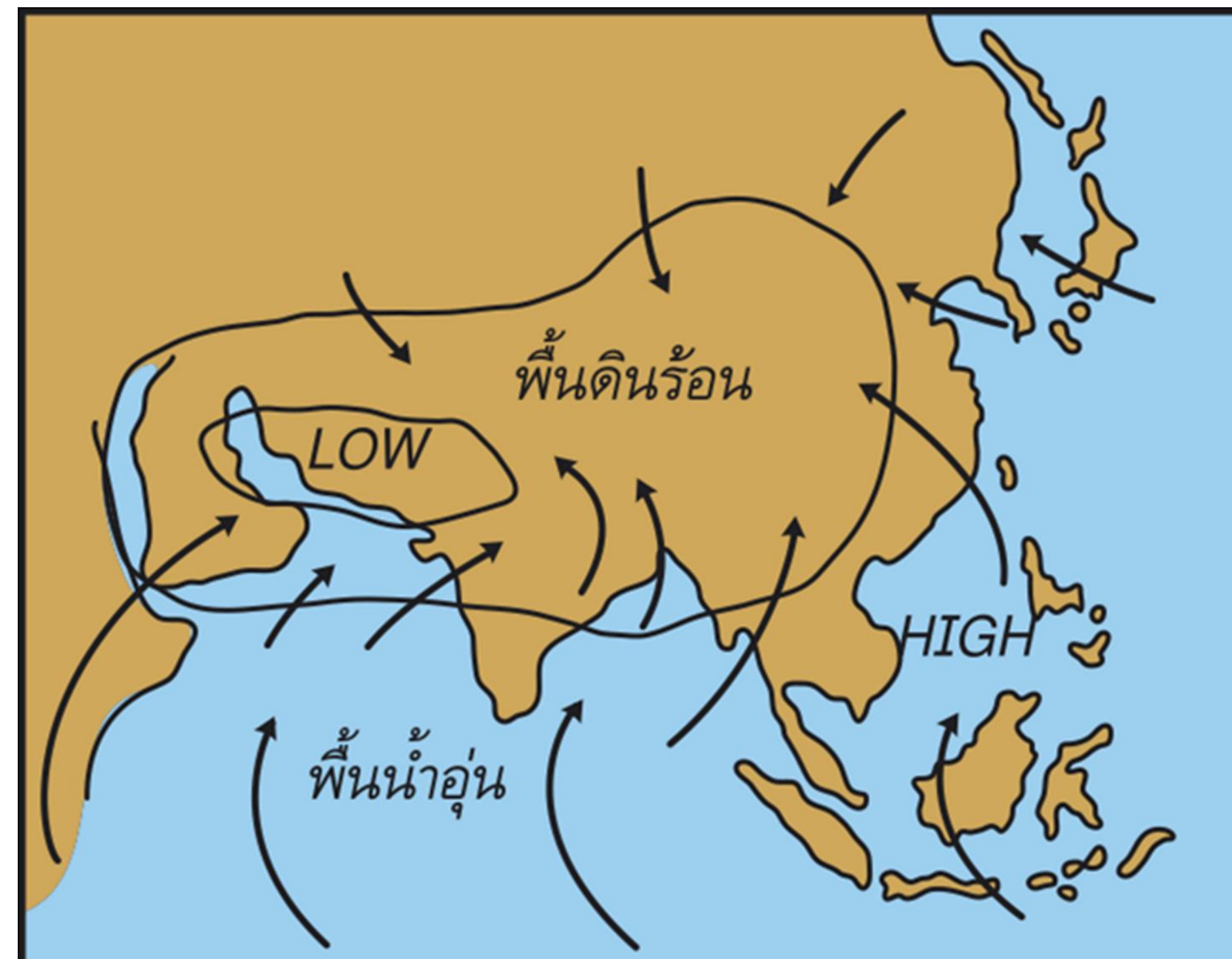


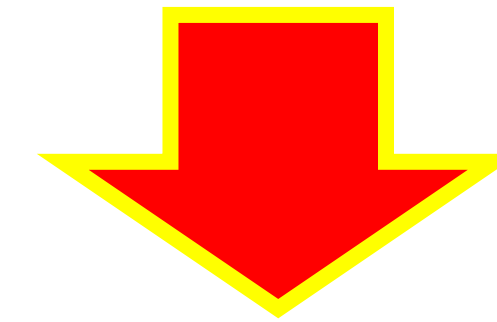
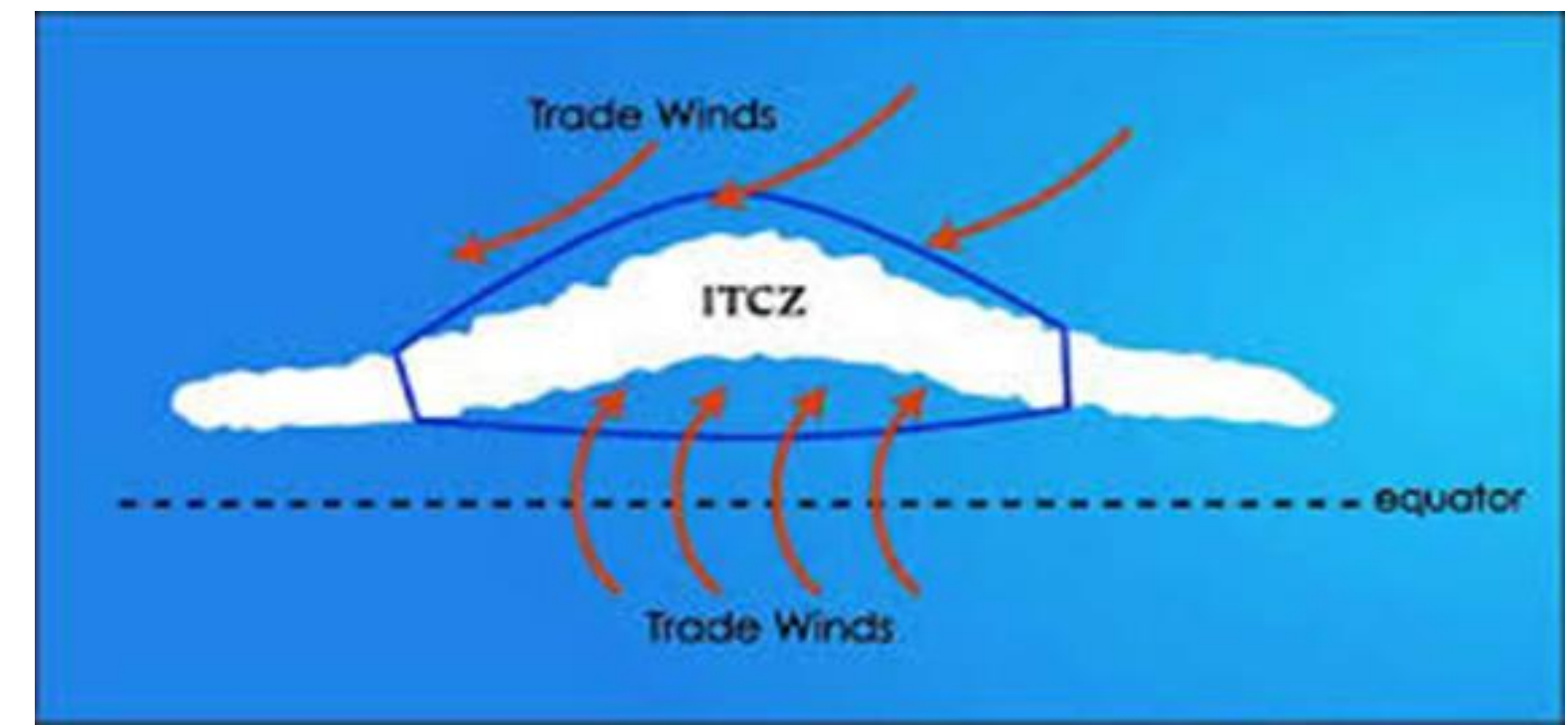
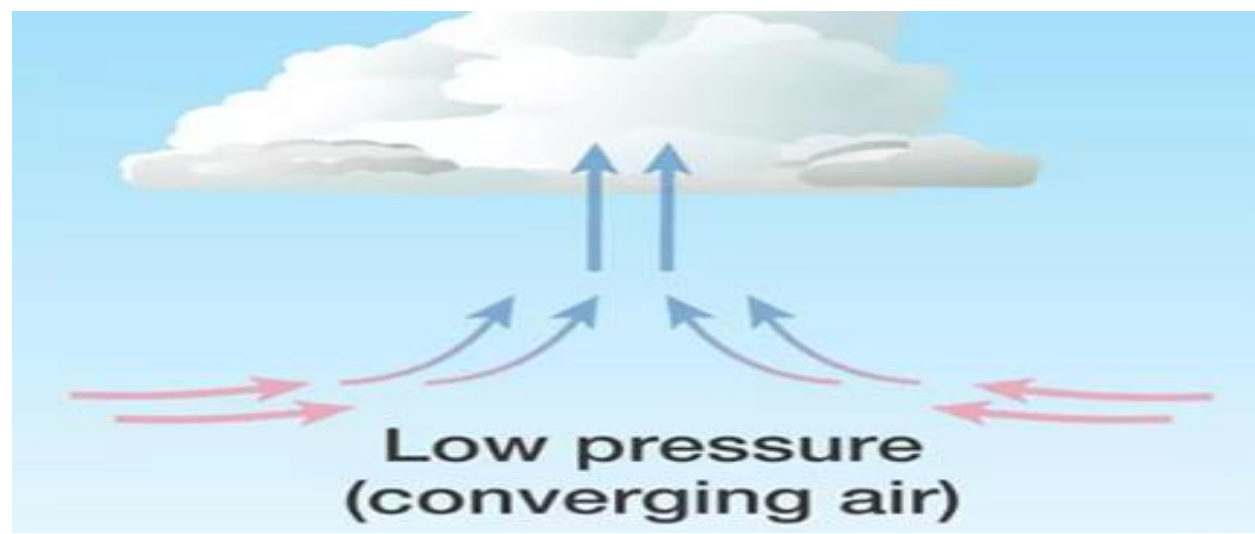
ปัจจัยที่มีบทบาทต่อสภาพอากาศในประเทศไทย



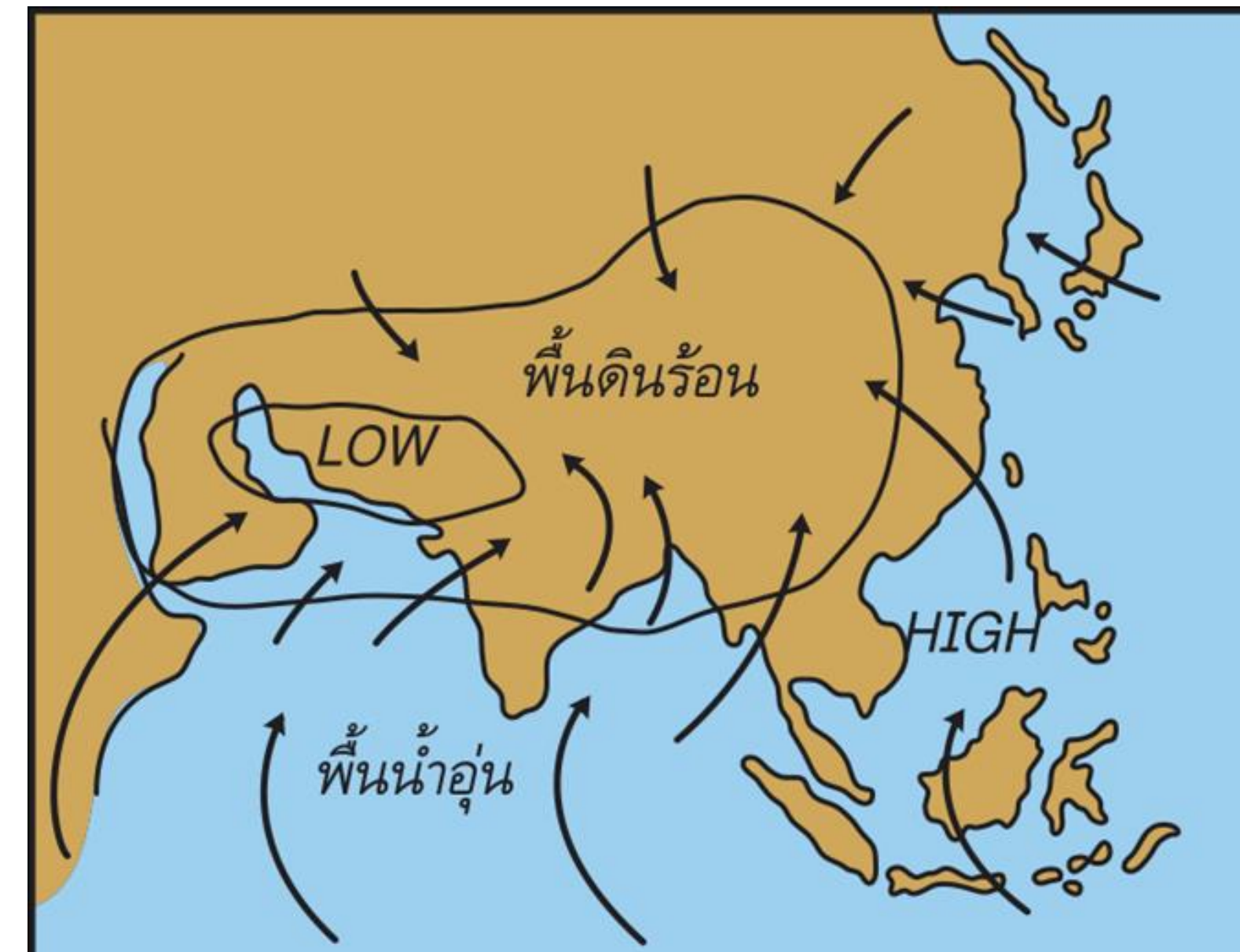
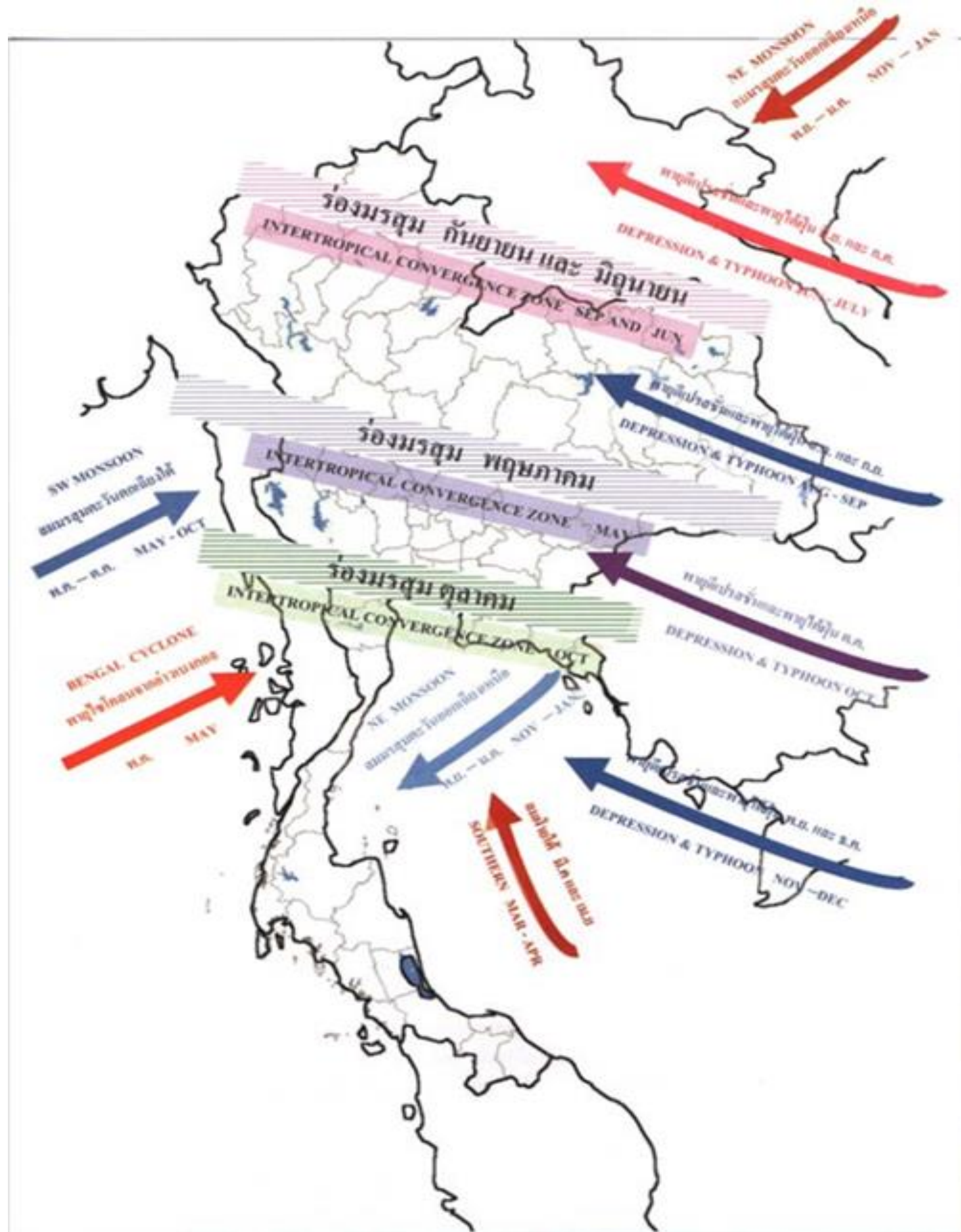
น้ำมีค่าความจุความร้อนมากกว่าพื้นดิน น้ำจึงร้อนช้ากว่าพื้นดิน อากาศเหนือผืนดินจึงลอยตัวขึ้น อากาศเหนือพื้นทะเลจึงพัดเข้าไปแทนที่

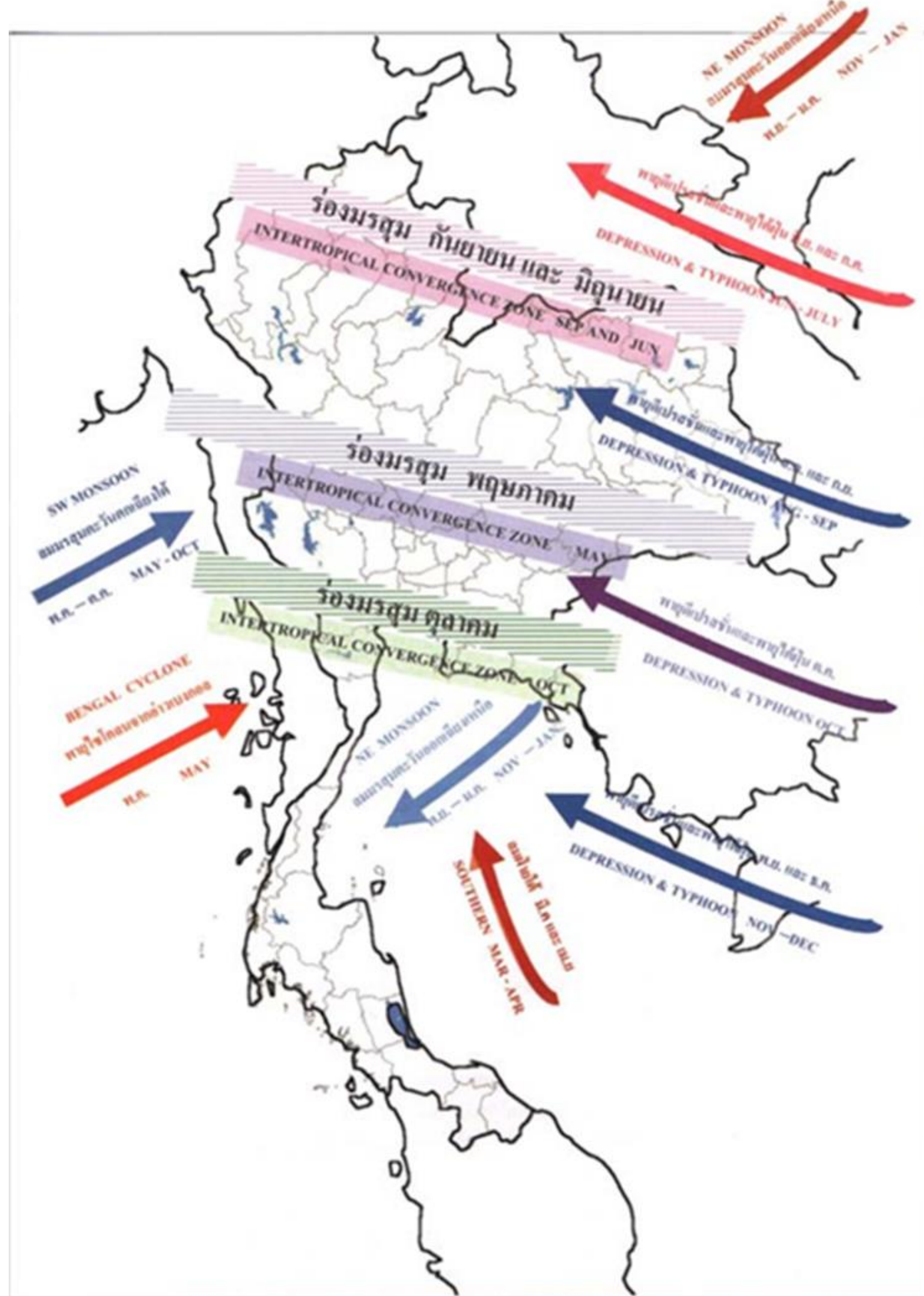
ประเทศไทยเป็นส่วนหนึ่งของแหลมอินโดจีนที่ยื่นลงมาในทะเล





ลักษณะอากาศของ ประเทศไทย





อากาศในระดับภูมิภาคของ ประเทศไทย

การเคลื่อนตัวของร่องมรสุม (ITCZ) หรือร่อง
ความกดอากาศต่ำ ทิศทางเคลื่อนตัวของลมมรสุม
และ แนวทางการเคลื่อนตัวของพายุหมุน

อากาศในระดับท้องถิ่น (local climate)

บทบาทของภูมิประเทศและช่วงเวลาในรอบวัน

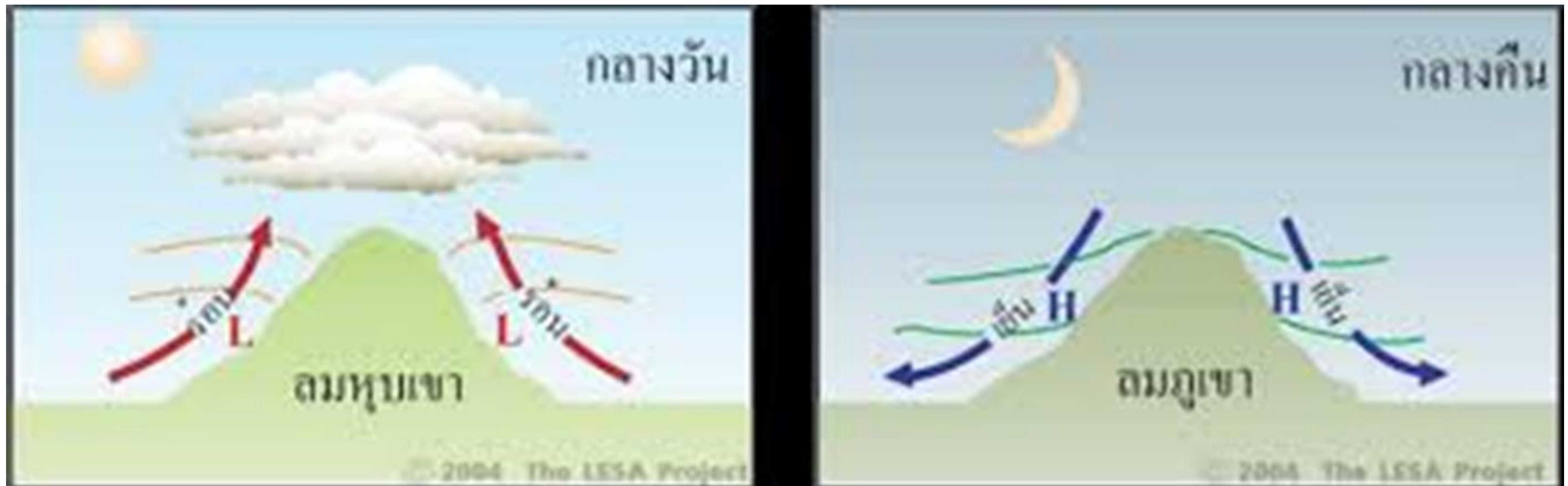
ต่อทิศทางการพัดของลม



$$Q = m * s * t$$

อากาศในระดับท้องถิ่น (local climate)

(การเกิดลมภูเขาและลมหุบเขา)

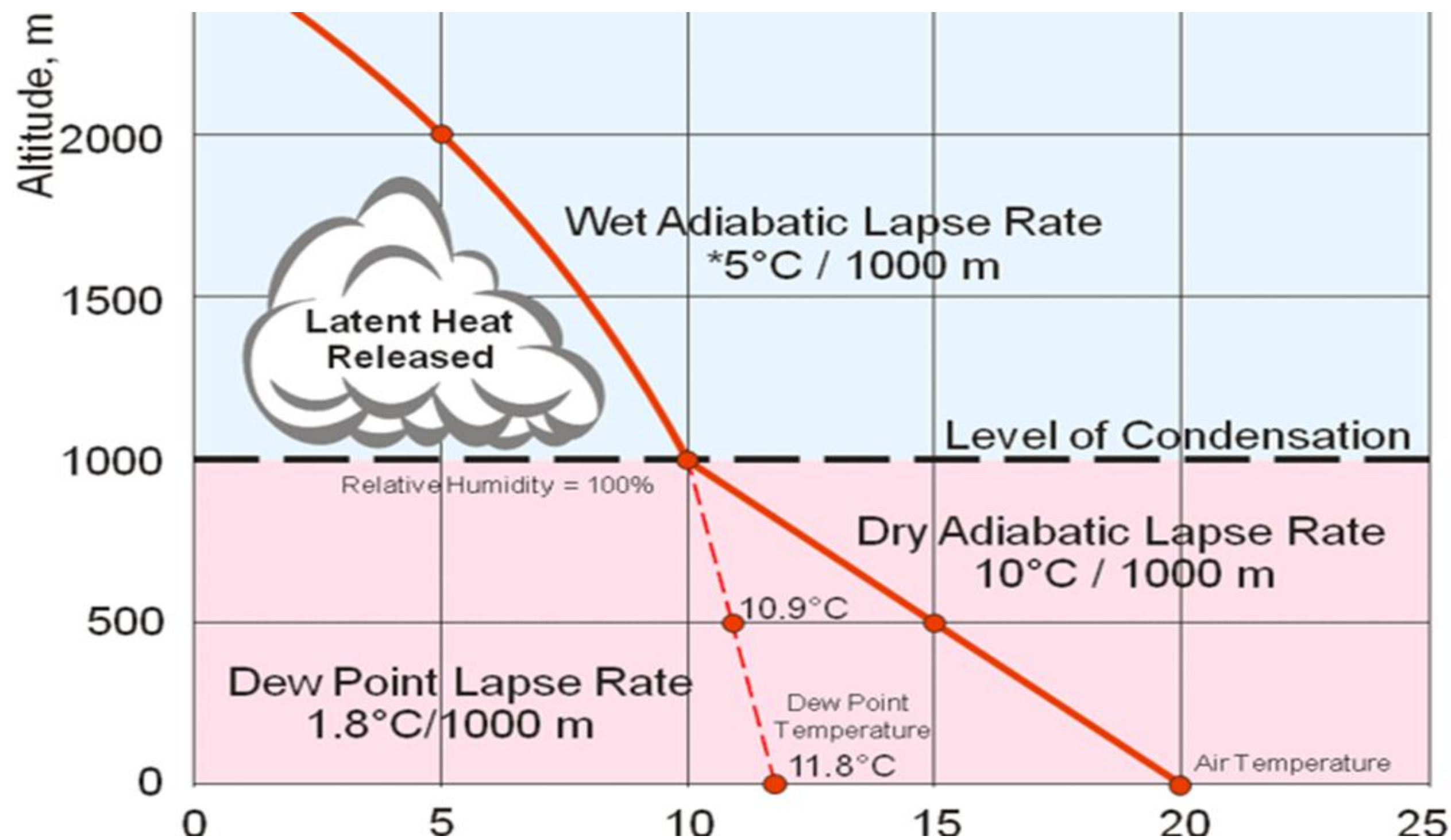


ฝนตกในป่าที่บบนภูเขาสูง (พื้นที่ด้านล่างฝนไม่ตก)



กฎของ Adiabatic lapse rate

อุณหภูมิอากาศจะลดต่ำลง 4.5 องศาฟาเรนไฮต์ ทุก ๆ ความสูงที่เพิ่มขึ้น 1,000 ฟุต และอุณหภูมิจุดน้ำค้างจะลดลง 1 องศาฟาเรนไฮต์ ทุก ๆ ความสูงที่เพิ่มขึ้น 1,000 ฟุต จุดตัดของเส้นกราฟทั้งสองคือฐานของเมฆ (cloud base)



จาก $F = (m1*m2)/d^2$

ดังนั้นเมื่ออากาศลอยสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ

แรงดึงดูดจะลดลง อากาศจะขยาย

ตัวอย่างต่อเนื่อง โดยที่พลังงานความ

ร้อนไม่มีการเปลี่ยนแปลง

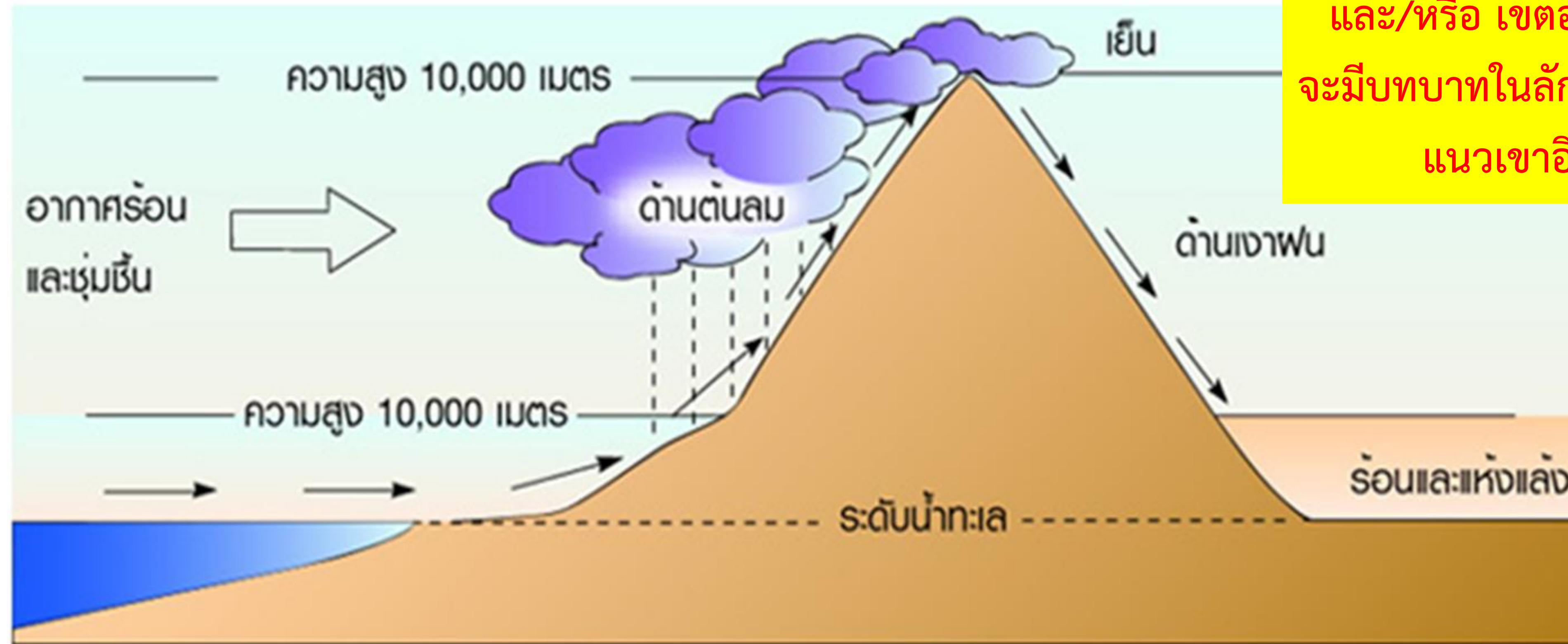
ฉะนั้น ในขณะที่

$$E_n = E_x + T$$

เมื่อ $E_n = 0$ ดังนั้น

$$E_x = -T$$

บทบาทของภูมิประเทศและทิศทางของลม ต่อการตกของฝน



นอกจากนี้ ชุมชนเมือง
และ/หรือ เขตอุตสาหกรรม
จะมีบทบาทในลักษณะเดียวกับ
แนวเขาอีกด้วย

ด้านรับลมหรือด้านต้นลมมีแต่ความชุ่มชื้น ส่วนด้านหลังลมหรือเขาพนมีแต่ความแห้งแล้ง

เมื่อระบบนิเวศป่าต้นน้ำถูกทำลาย

สภาพอากาศจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ?



อากาศในระดับอุทุนิยมวิทยาใกล้ผิวดิน (microclimate) เกิดการเปลี่ยนแปลง



พื้นที่ป่าไม้ เมื่อได้รับพลังงานจากรังสีดวงอาทิตย์ (R_n) จะถูกใช้ไป 3 ทางคือ การระเหยน้ำ (LE) การเพิ่มความร้อนให้กับดิน (G) และเผาผลาญอากาศเหนือผิวดิน (H) หรือ $R_n = LE + G + H$ **เมื่อป่าถูกทำลาย** ดินไม่ดูดซับน้ำ ไม่มีน้ำเก็บในดิน $LE=0$ ดังนั้น R_n จึงถูกใช้ไปเพิ่มความร้อนให้กับดินและอากาศ หรือ $R_n = G = H$

ข้อมูลเชิงประจักษ์



พื้นที่โล่งแจ้ง

เนื่องจาก $LE = 0$

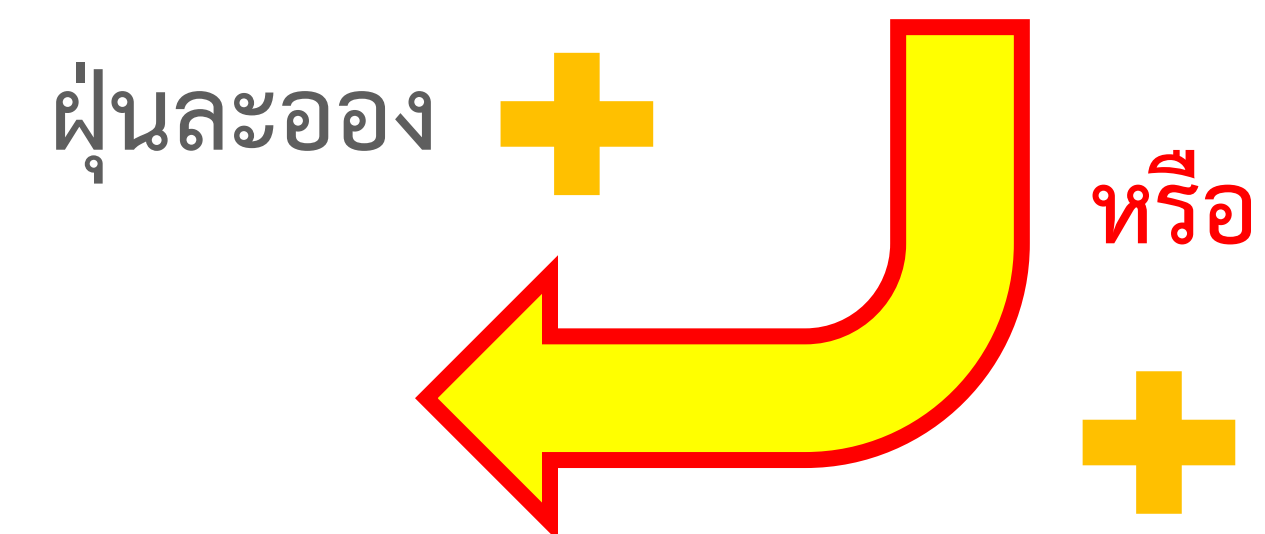
ดังนั้น $R_n = G + H$

พื้นที่ได้ร่มเงาไม้

พลังงานจากรังสีดวงอาทิตย์ถูกใช้โดย

$R_n = LE + G + H$

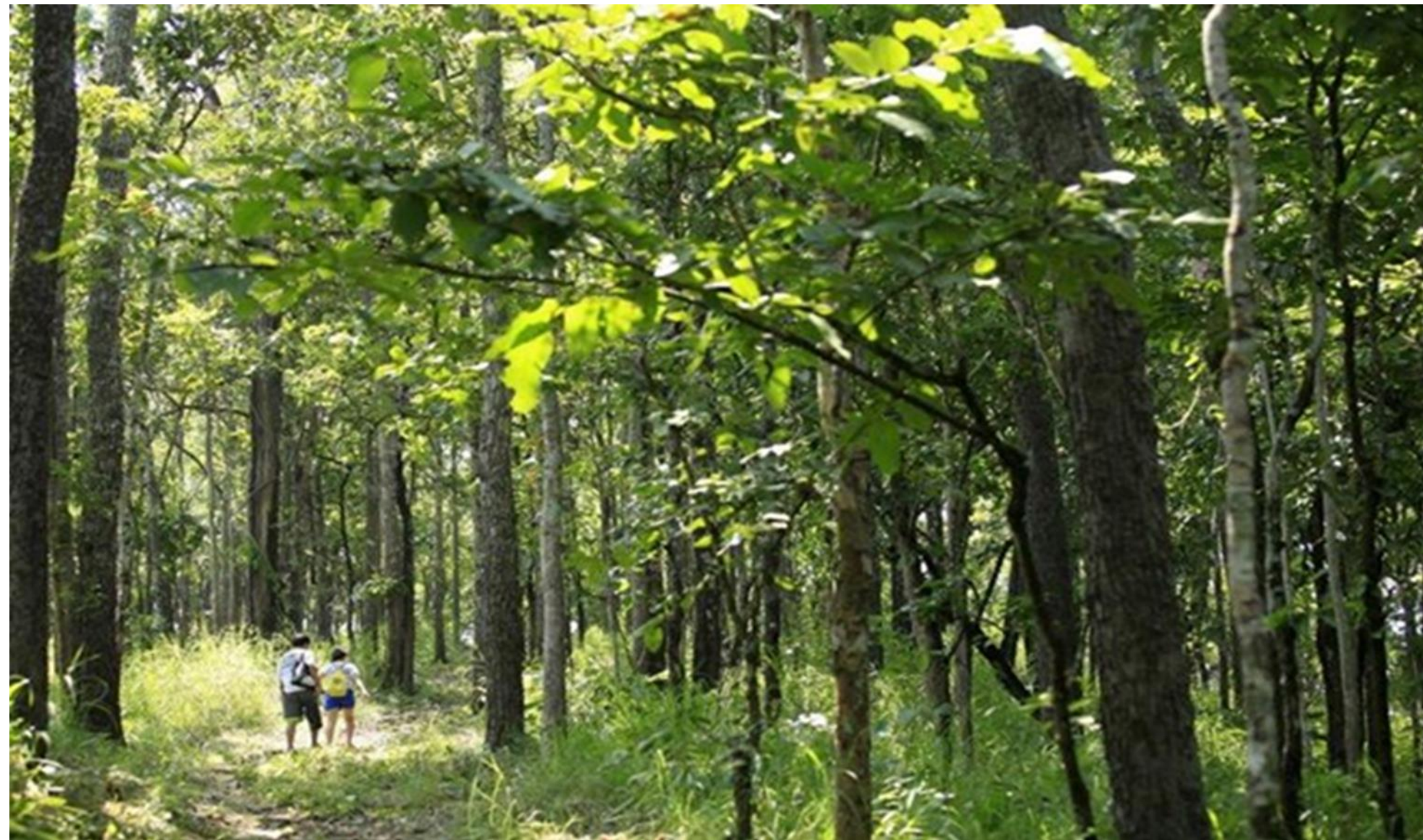
เมื่ออากาศในระดับ microclimate ขาดไอน้ำ และความเย็น โอกาสที่ฝนจะตกจึงมีน้อยลง



การคลุกเคล้าละอองน้ำโดย
เรือนยอดต้นไม้ในป่า

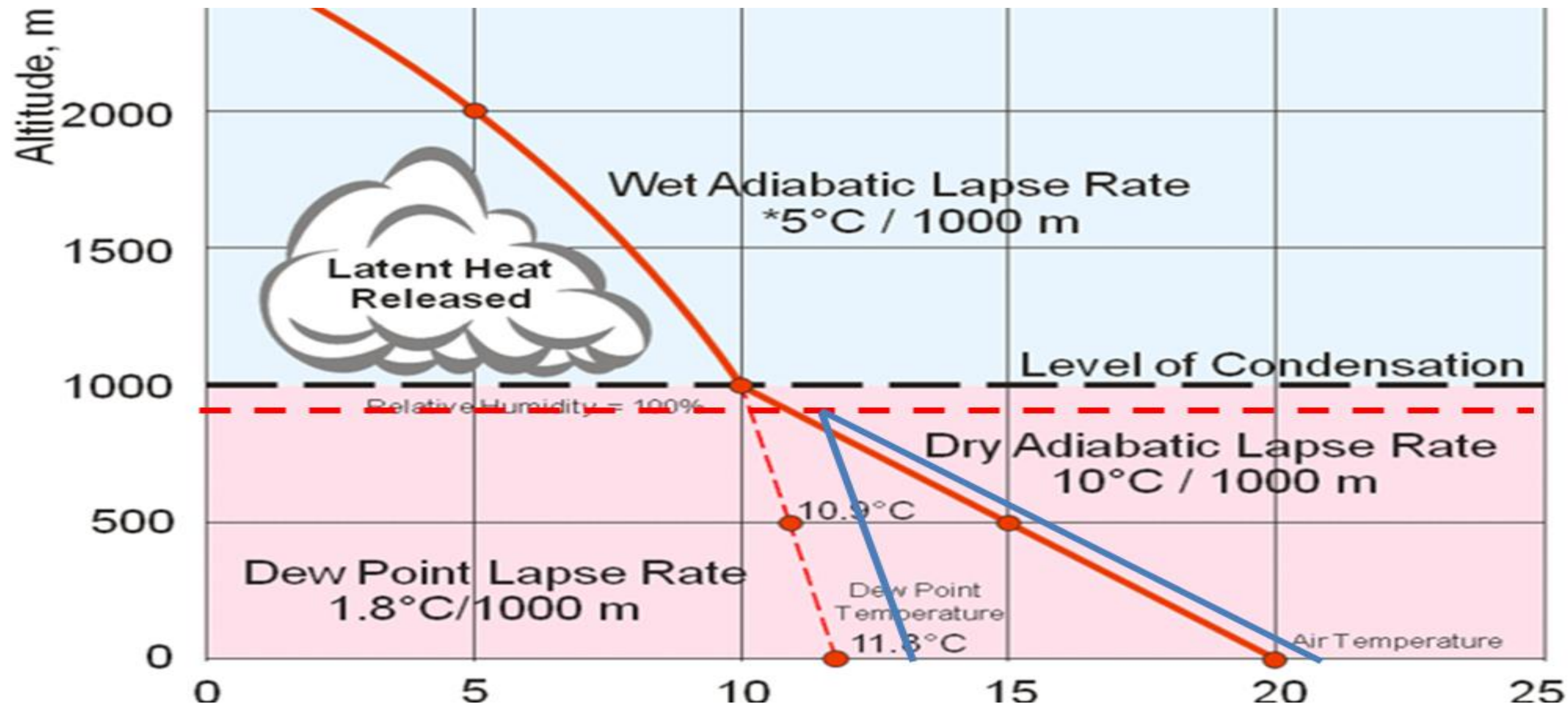


เมื่ออากาศในระดับอุตุนิยมวิทยาใกล้ผิวดินเปลี่ยนแปลง จะส่งผลทำให้อากาศในระดับท้องถิ่นเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย



ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ด้วย การนำน้ำร้อน 1 ถ้วยเทลงไปในชั้นน้ำ 1 ใบ น้ำในชั้นจะร้อนขึ้นโดยรู้สึกได้ แต่
ถ้านำน้ำร้อนถ้วยเดียวกันมาเทลงในน้ำ 1 กะละมังน้ำในกะละมัง จะร้อนขึ้นเพียงเล็กน้อย จนไม่สามารถรู้สึก
ได้ว่าร้อน อย่างไรก็ตามในเชิงวิทยาศาสตร์สามารถอธิบายได้ด้วยสมการ $Q = m \cdot s \cdot t$

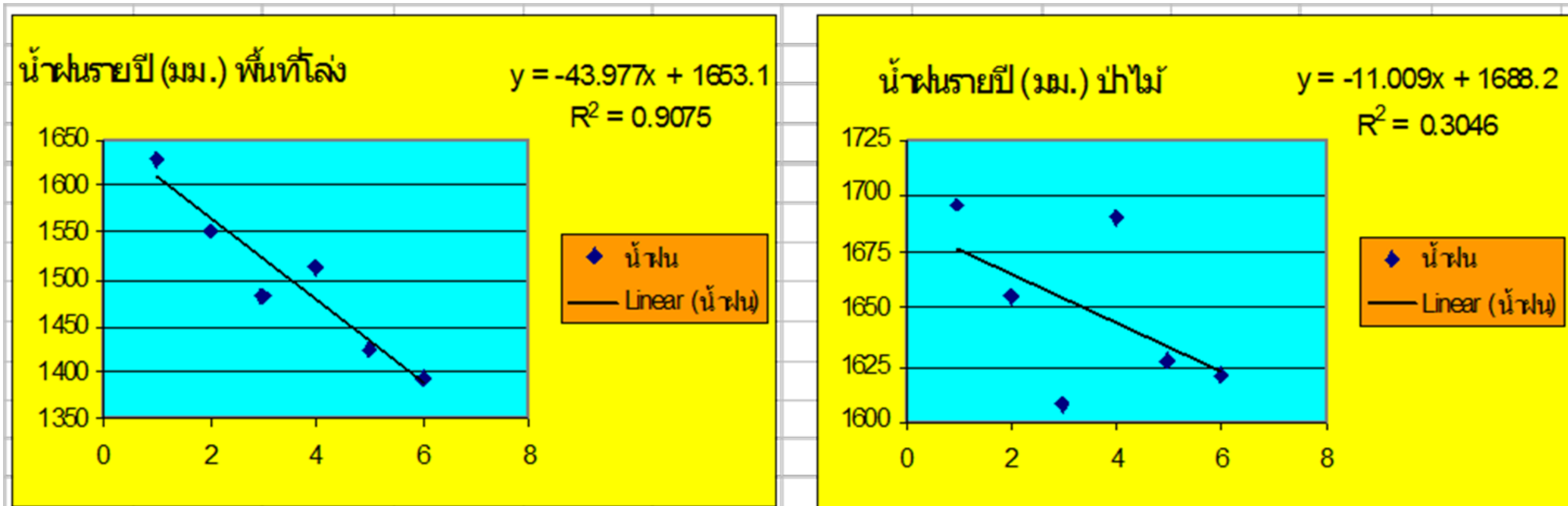
การเพิ่มขึ้นอุณหภูมิเฉลี่ยและอุณหภูมิจุดน้ำค้างเมื่อป่าถูกทำลาย ทำให้ฐานเมฆลดระดับความสูงลง



อากาศที่ฐานเมฆใหม่มีอุณหภูมิอากาศสูงขึ้น อากาศจะขยายตัวและรองรับไอน้ำได้มากขึ้น ฝนจึงมีโอกาสดกน้อยลง แต่ถ้าฝนตก ปริมาณน้ำฝนจะมีมาก และตกรุนแรง โอกาสที่จะเกิดน้ำป่าไหลหลากจึงมีมากตามไปด้วย

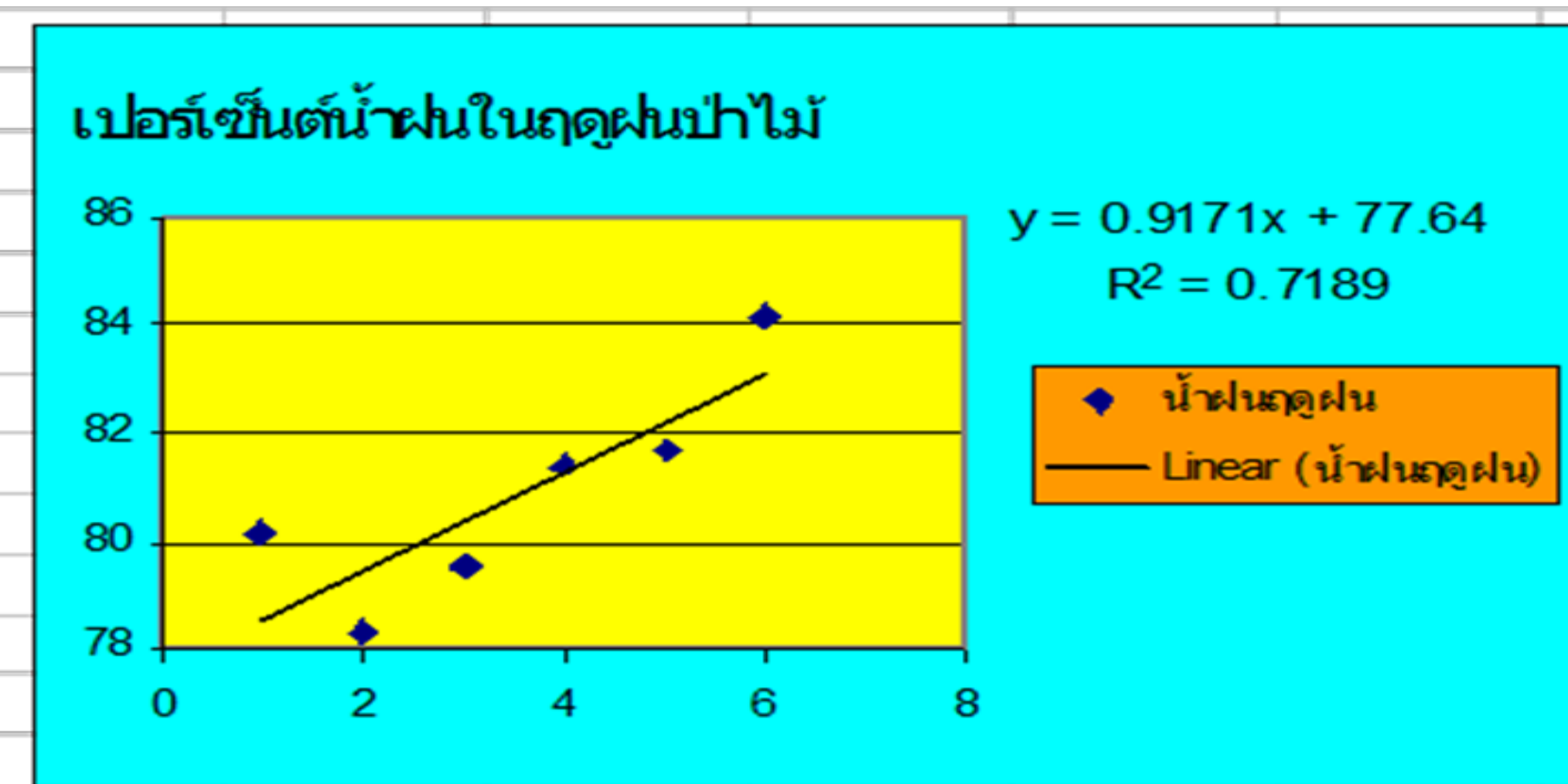
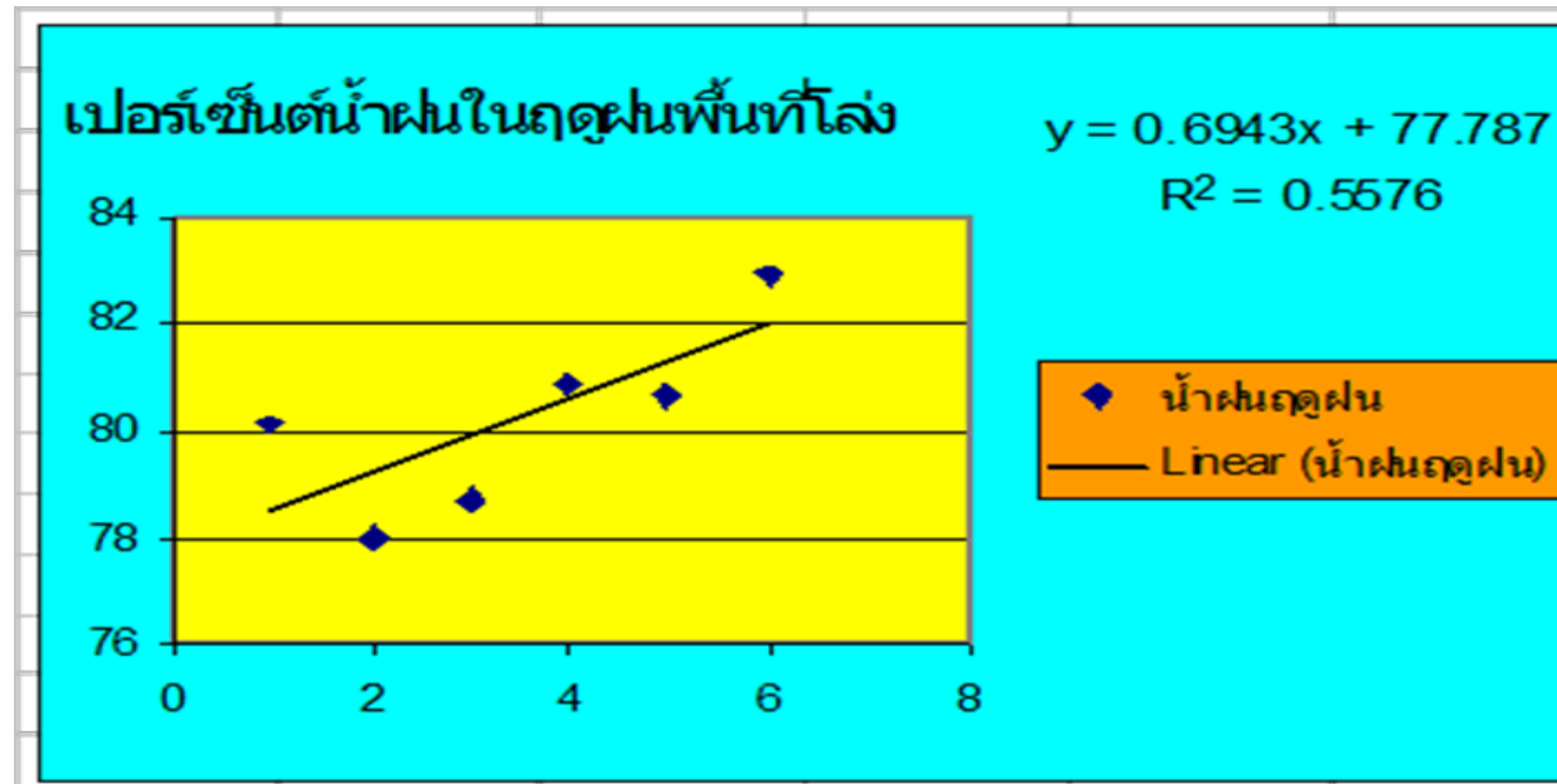
แนวโน้มของปริมาณน้ำฝนรายปี

ระหว่างพื้นที่โล่งกับพื้นที่ป่าไม้ที่จังหวัดระยอง

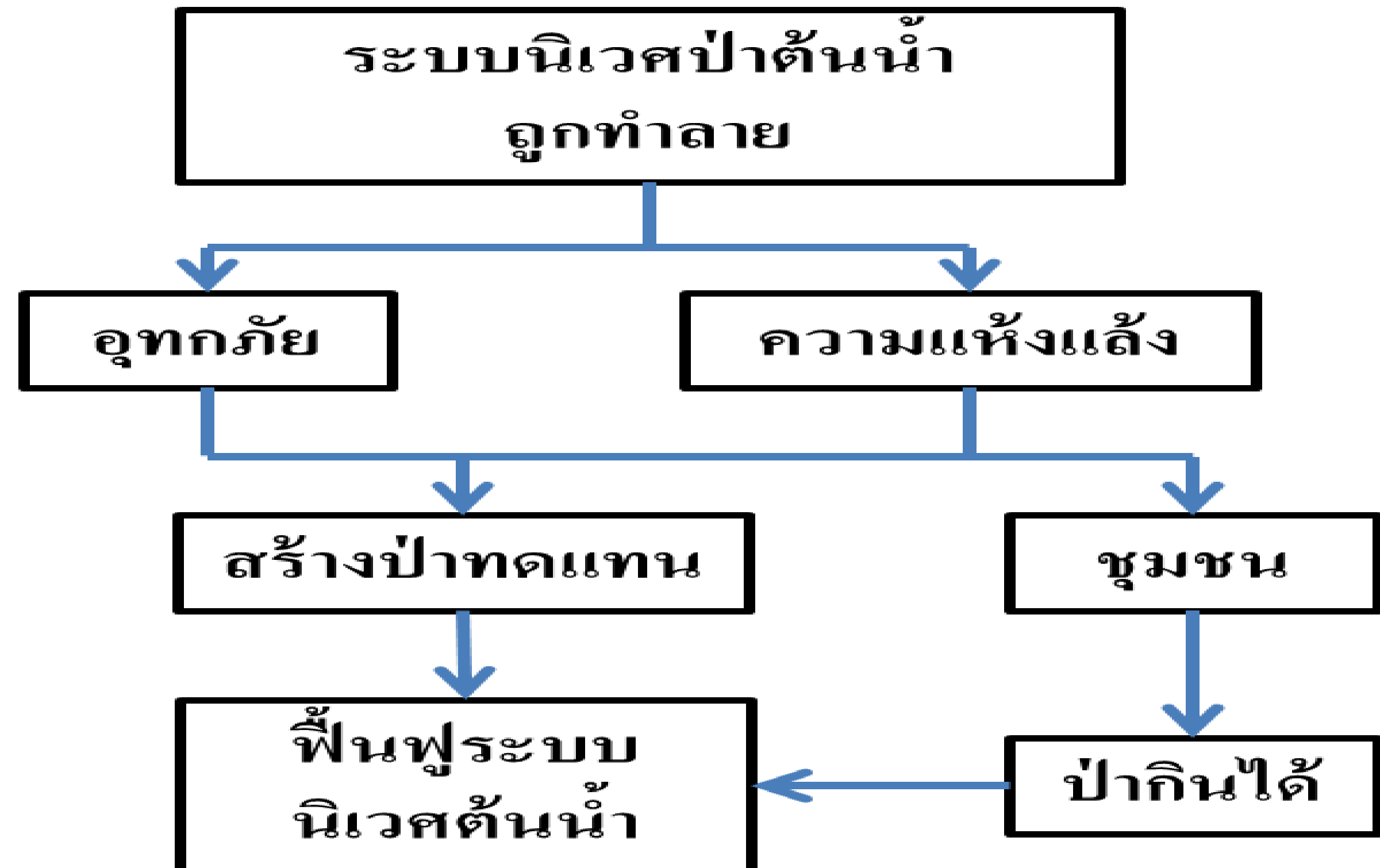


แนวโน้มของปริมาณน้ำฝนในช่วงฤดูฝน

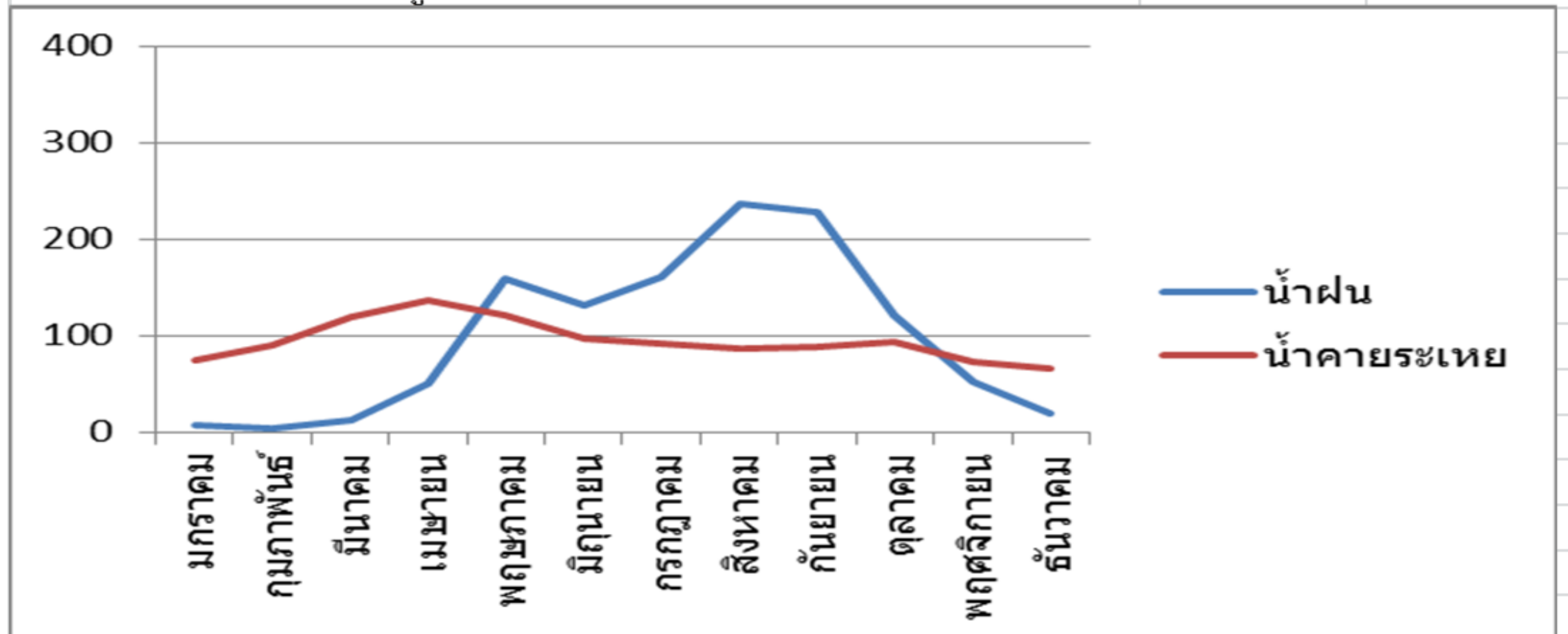
ระหว่างพื้นที่โล่งกับพื้นที่ป่าไม้ที่จังหวัดระยอง



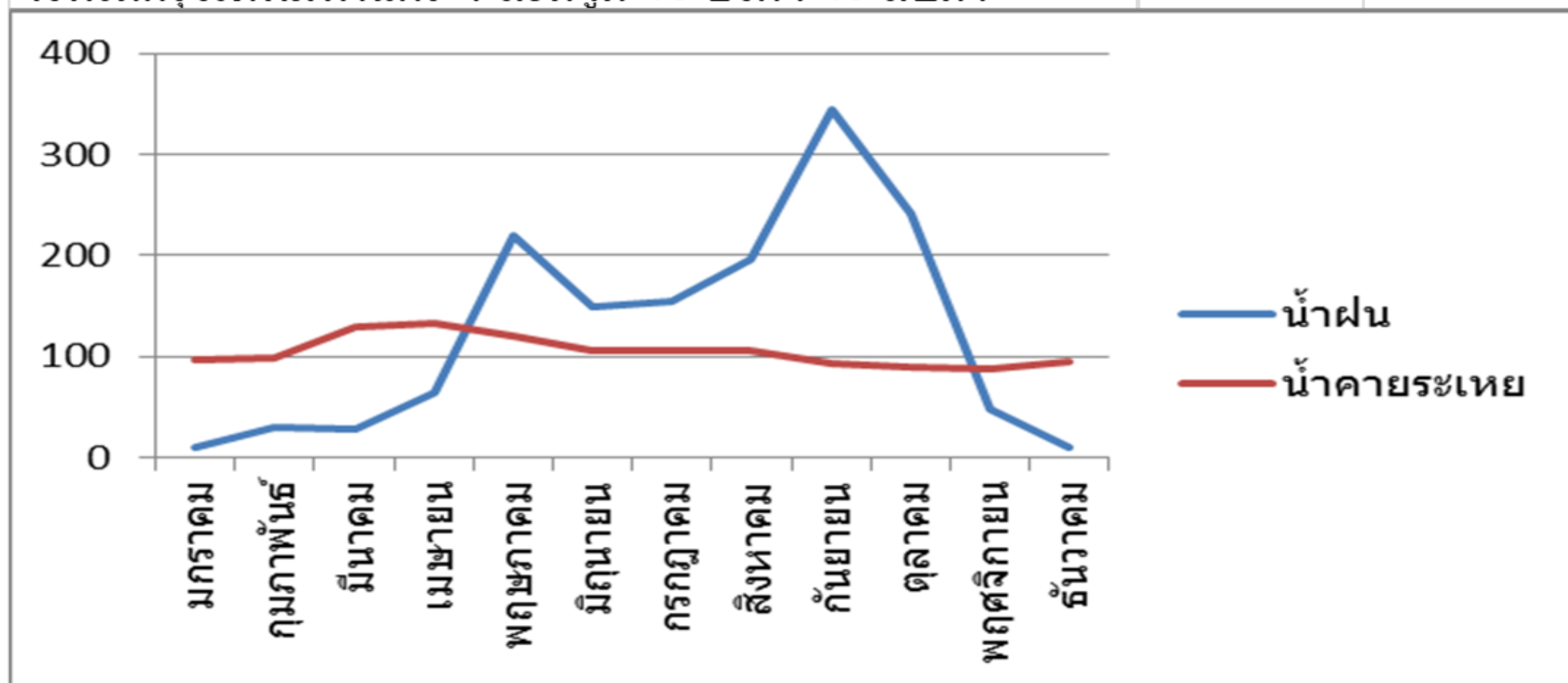
แนวทางการแก้ปัญหา



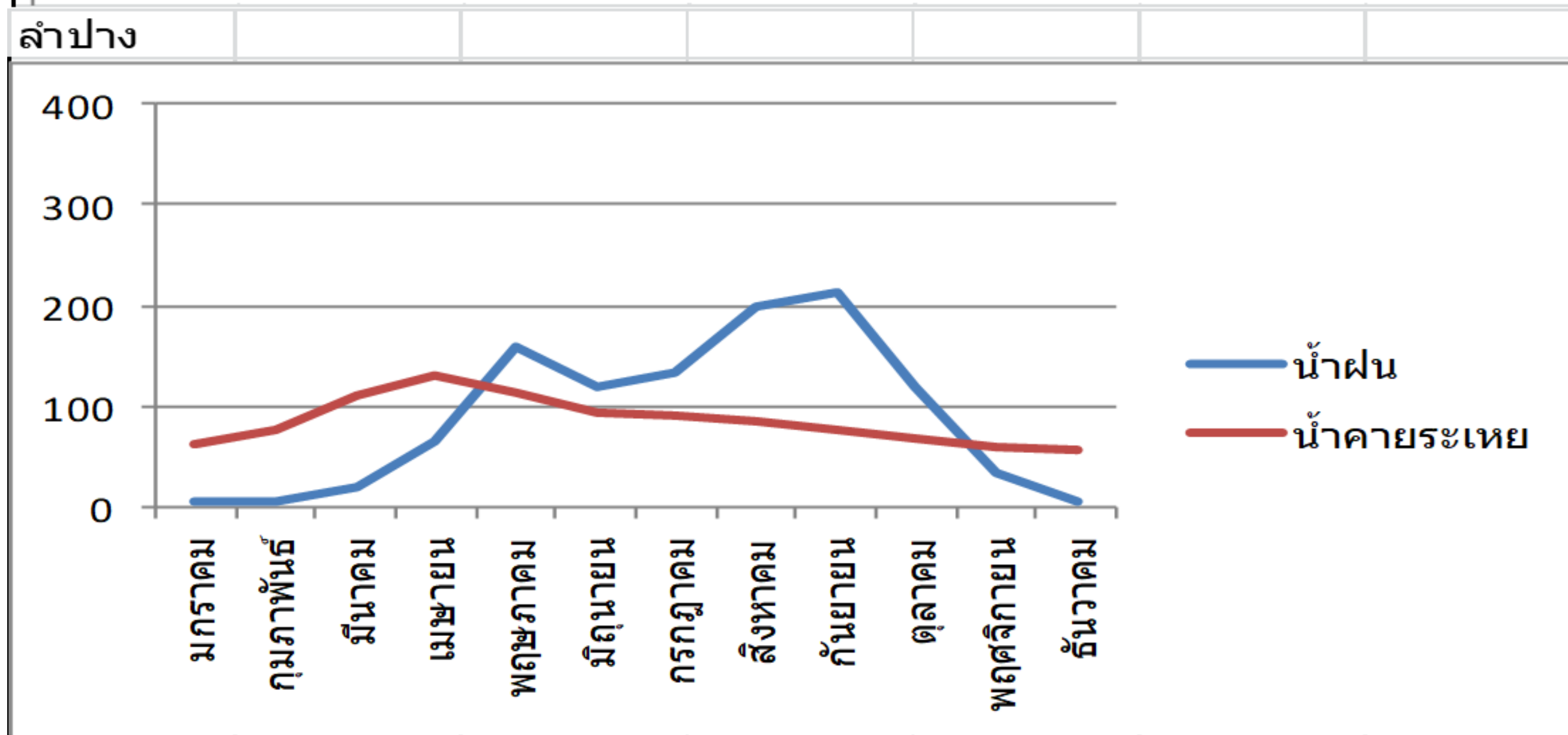
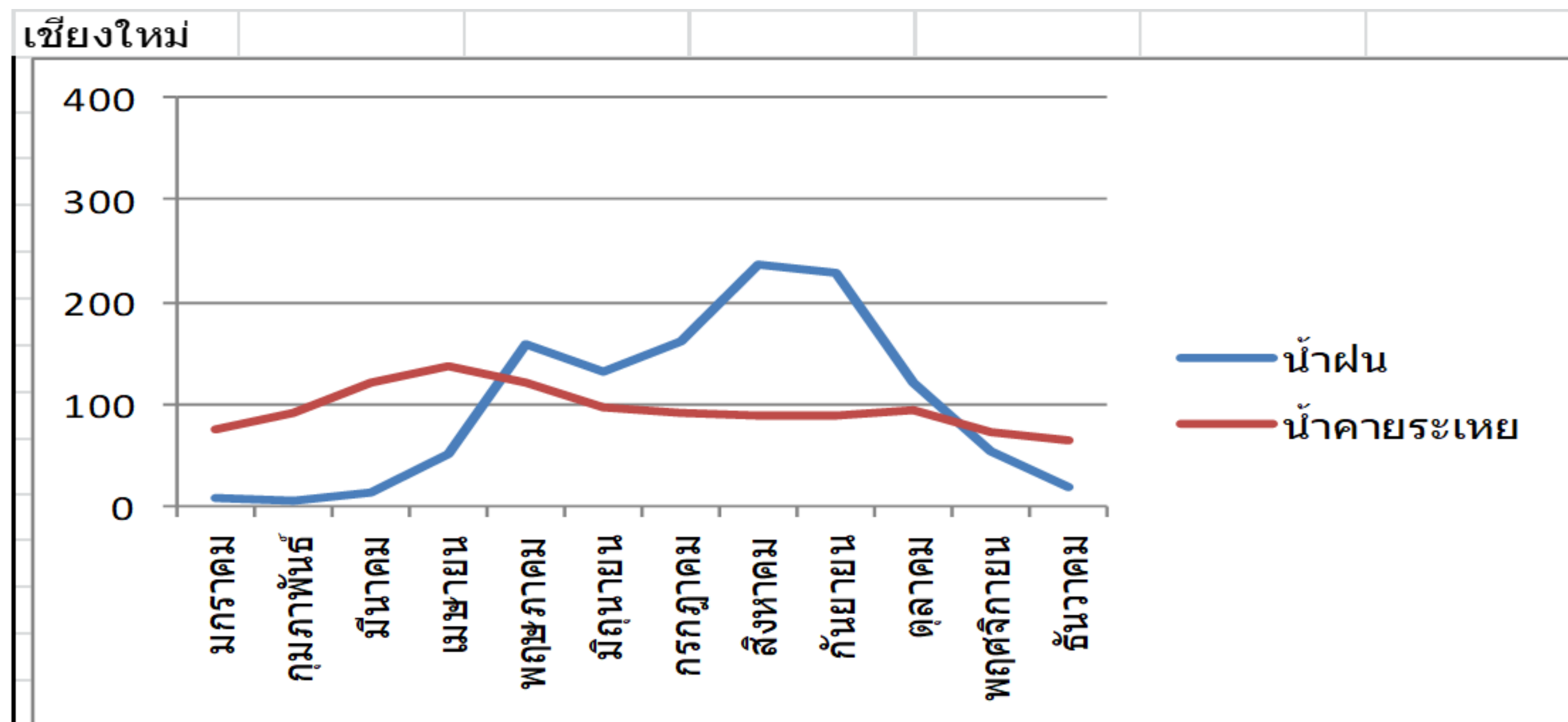
จังหวัดเชียงใหม่ ละติจูด 18 องศา 47 ลิปดาเหนือ



จังหวัดกรุงเทพมหานคร ฯ ละติจูด 13 องศา 43 ลิปดา

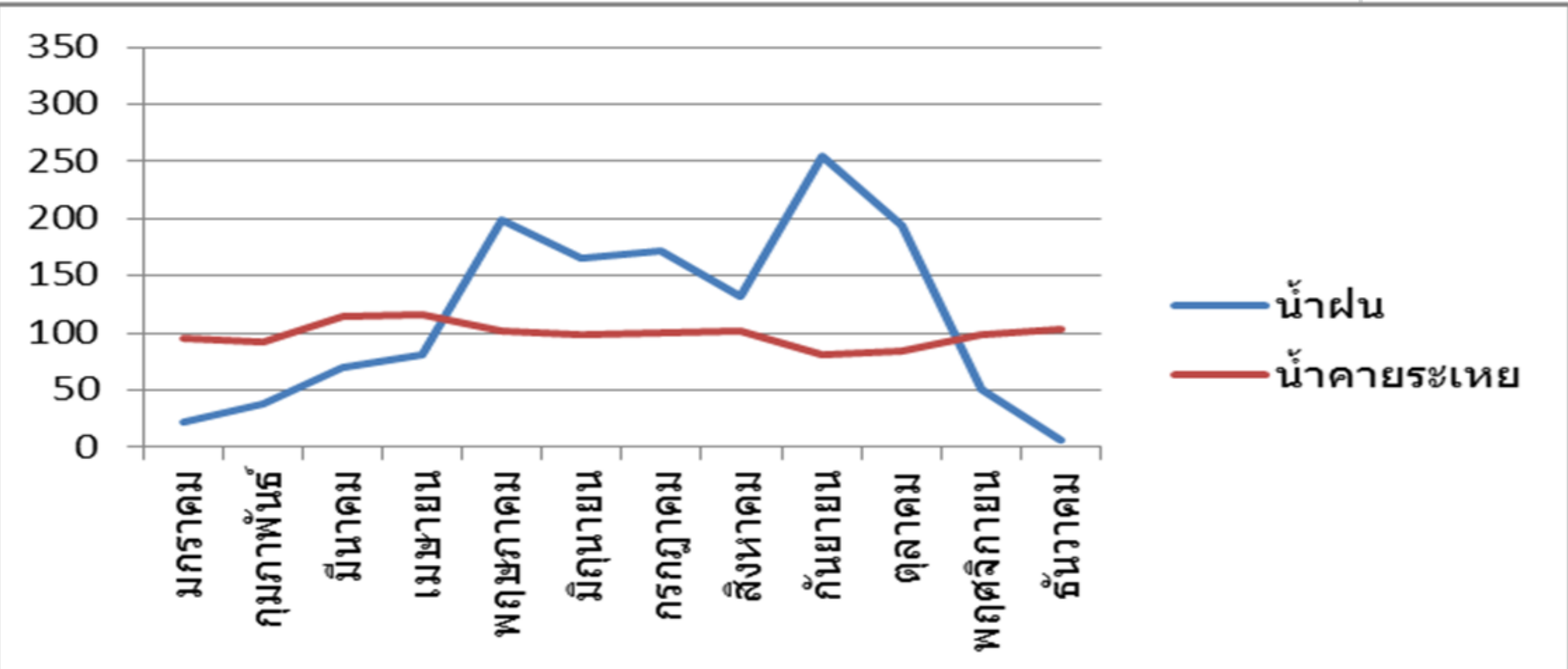


การบ้านข้อที่ 1.

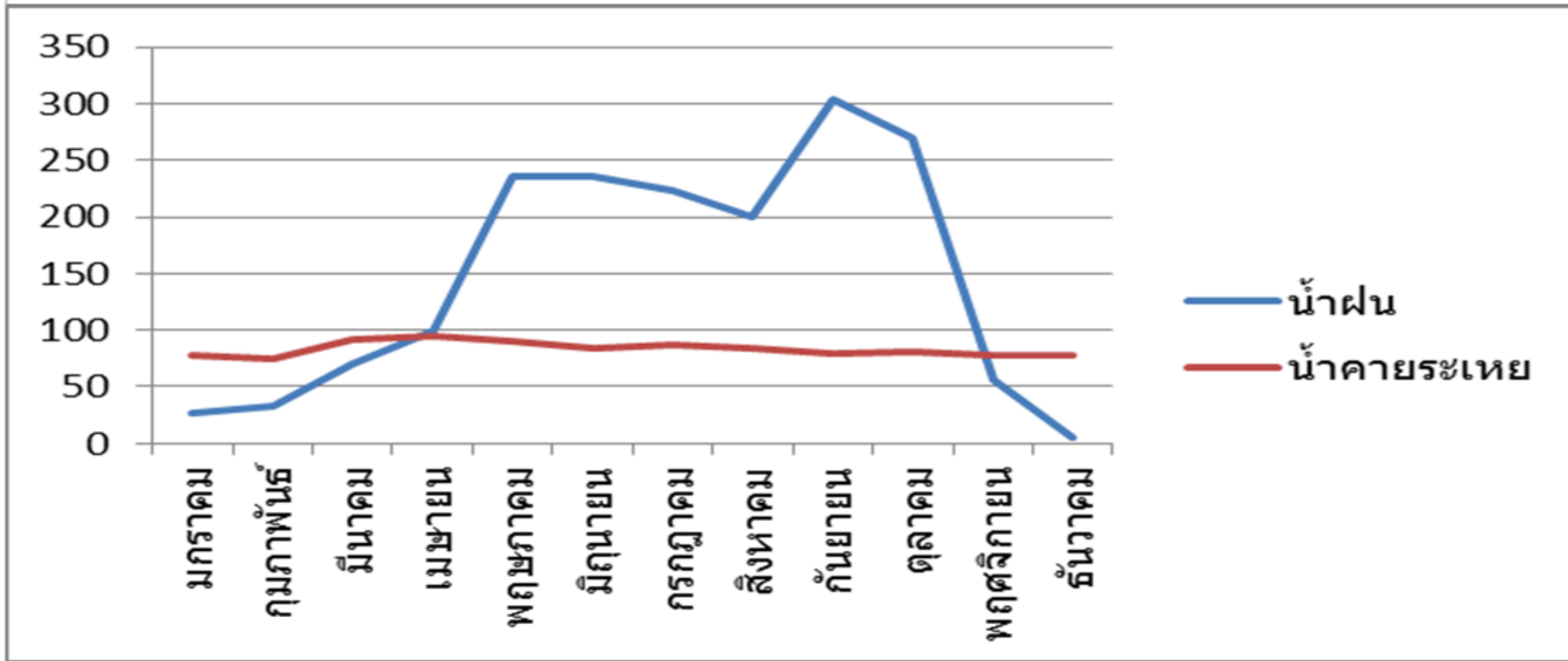


การบ้านข้อที่ 2.

จังหวัดระยอง 12 องศา 38 ลิบดาเหนือ 101 องศา 21 ลิบดาตะวันออก



เขายายดา จังหวัดระยอง 12 องศา 43 ลิบดาเหนือ 101 องศา 26 ลิบดาตะวันออก



การบ้านข้อที่ 3.

