อุตุนิยมวิทยา ภัยธรรมชาติและการป้องกัน

ดร. กมล พรหมสาขา ณ สกลนคร

ผู้อำนวยการส่วนวิเคราะห์ข้อมูลเรดาร์และดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา

สำนักพยากรณ์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา

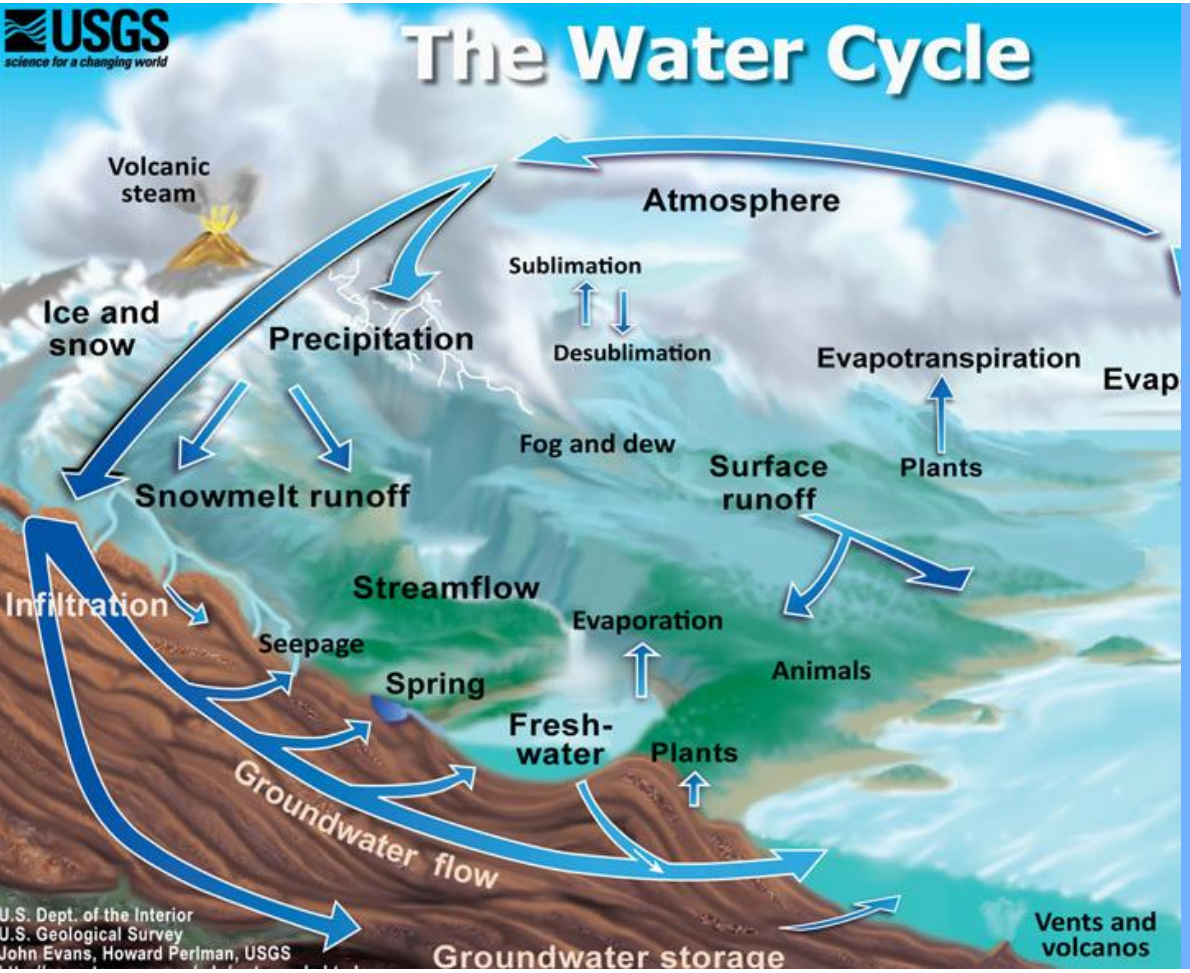
โทร: 091-8193266 line: kamol_123

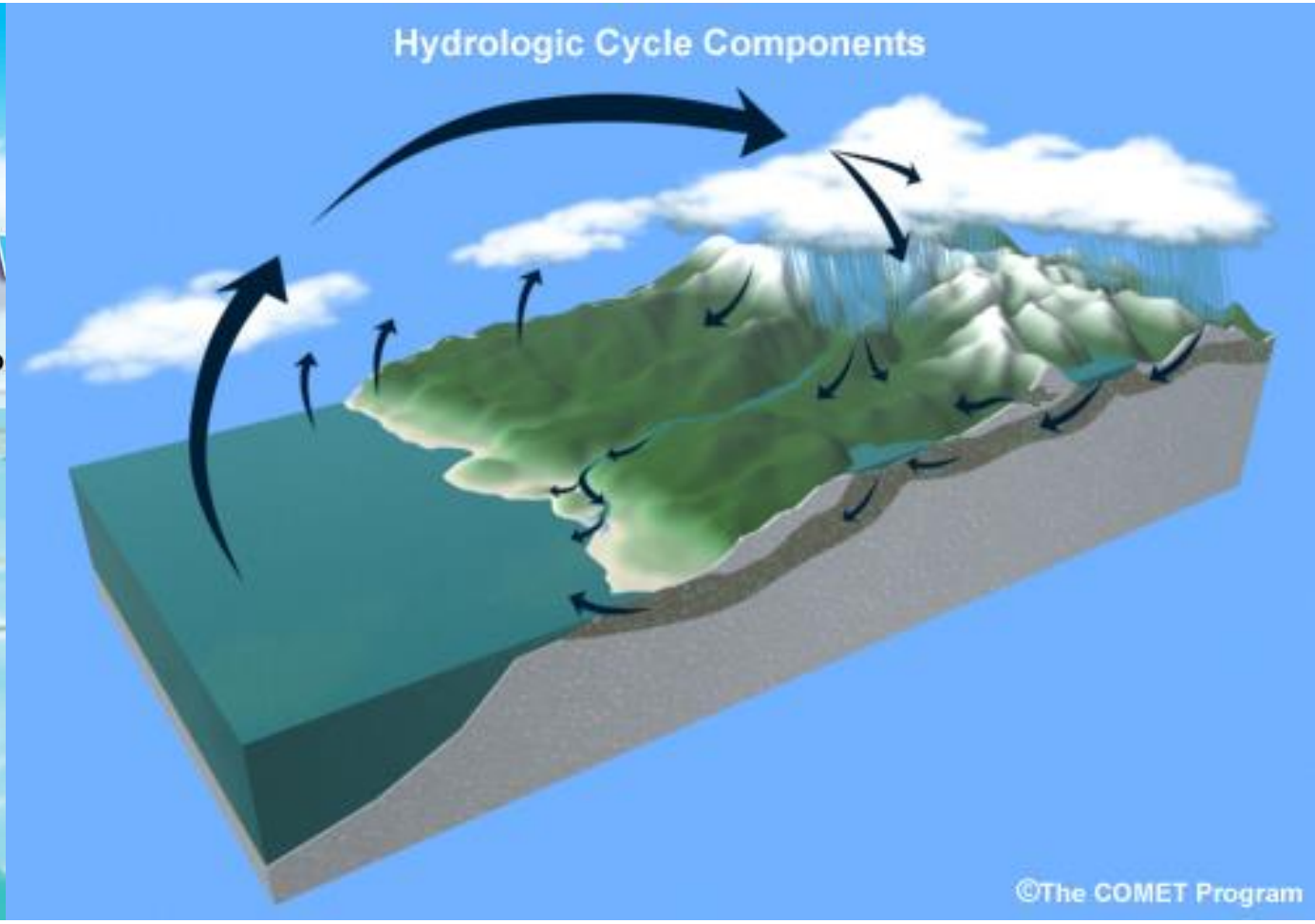
promasakha123@hotmail.com or promasakha23@hotmail.com

หัวข้อการบรรยาย

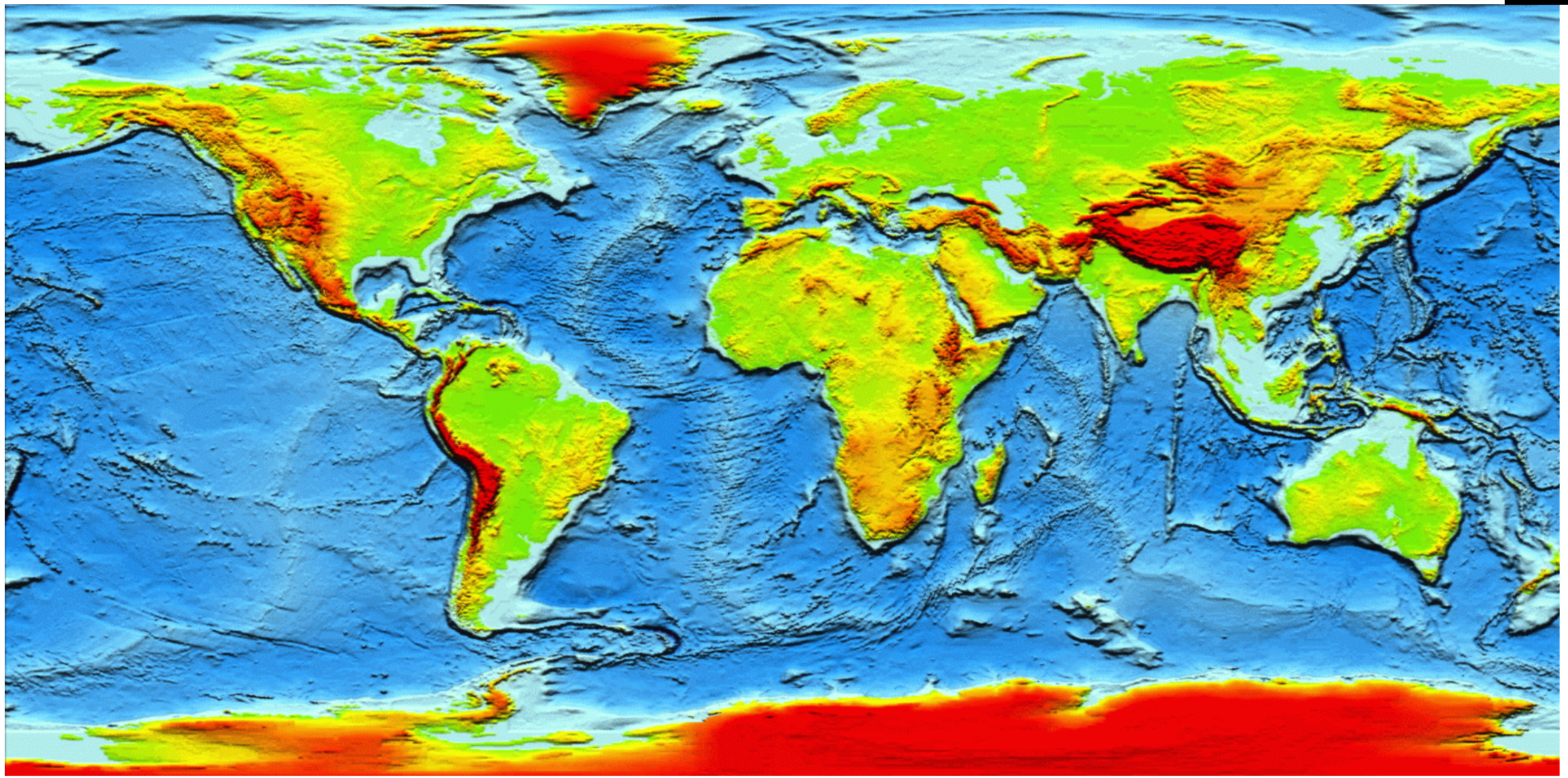
- ความรู้พื้นฐานด้านอุตุนิยมวิทยา
  - การหมุนเวียนพลังงานของโลก และวัฏจักรน้ำ
  - การไหลของกระแสน้ำในมหาสมุทร
  - สภาพภูมิศาสตร์ของโลกและประเทศไทย
  - ฤดูกาล
- การตรวจอากาศ
  - อุณหภูมิ ความชื้น ลม เมฆ ทัศนวิสัย น้ำระเหย
  - การทรงตัวของอากาศ หยาดน้ำฟ้า น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หมอก
  - การรายงานอากาศ
- ภัยธรรมชาติ
  - สาเหตุการเกิดภัยธรรมชาติ

การหมุนเวียนพลังงานของโลก และวัฏจักรน้ำ





สภาพภูมิศาสตร์ทั่วโลก

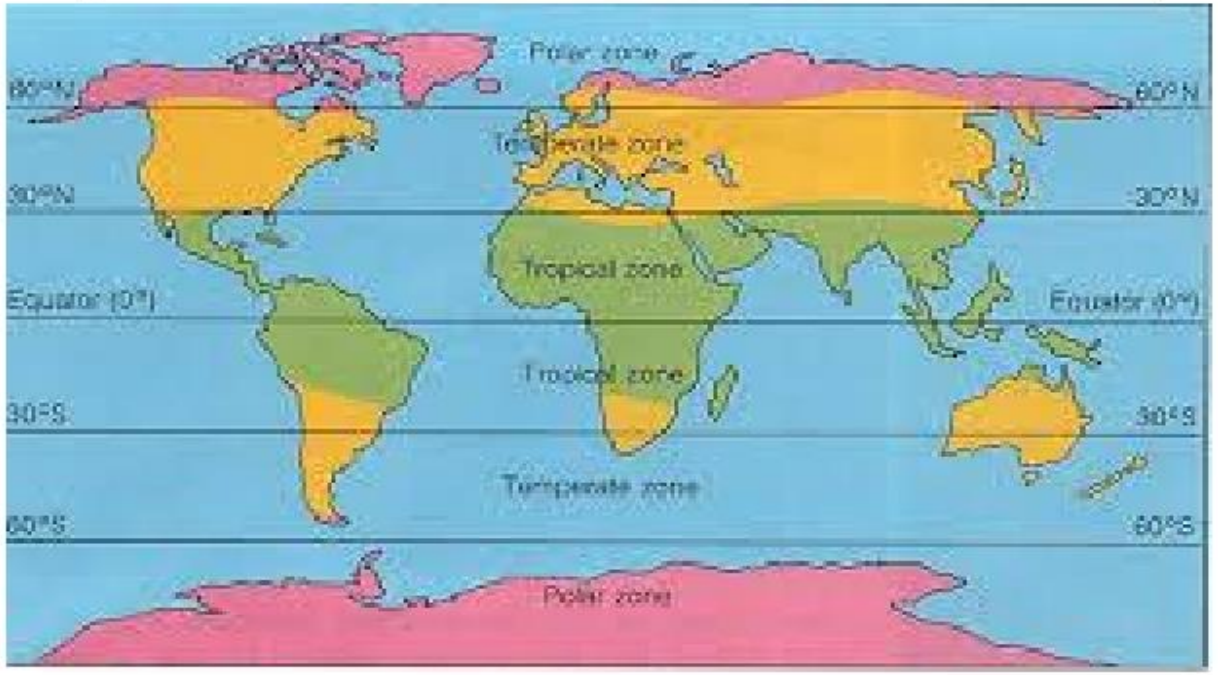


https://denali.gsfc.nasa.gov/images/earth5_surf2.gif

สภาพภูมิศาสตร์ประเทศไทย

ฤดูกาล

- เขตขั้วโลก
  - ฤดูร้อน ฤดูหนาว
- เขตอบอุ่น
  - ฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ
- เขตร้อน
  - ฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว
- เขตศูนย์สูตร
  - ฤดูร้อน ฤดูฝน



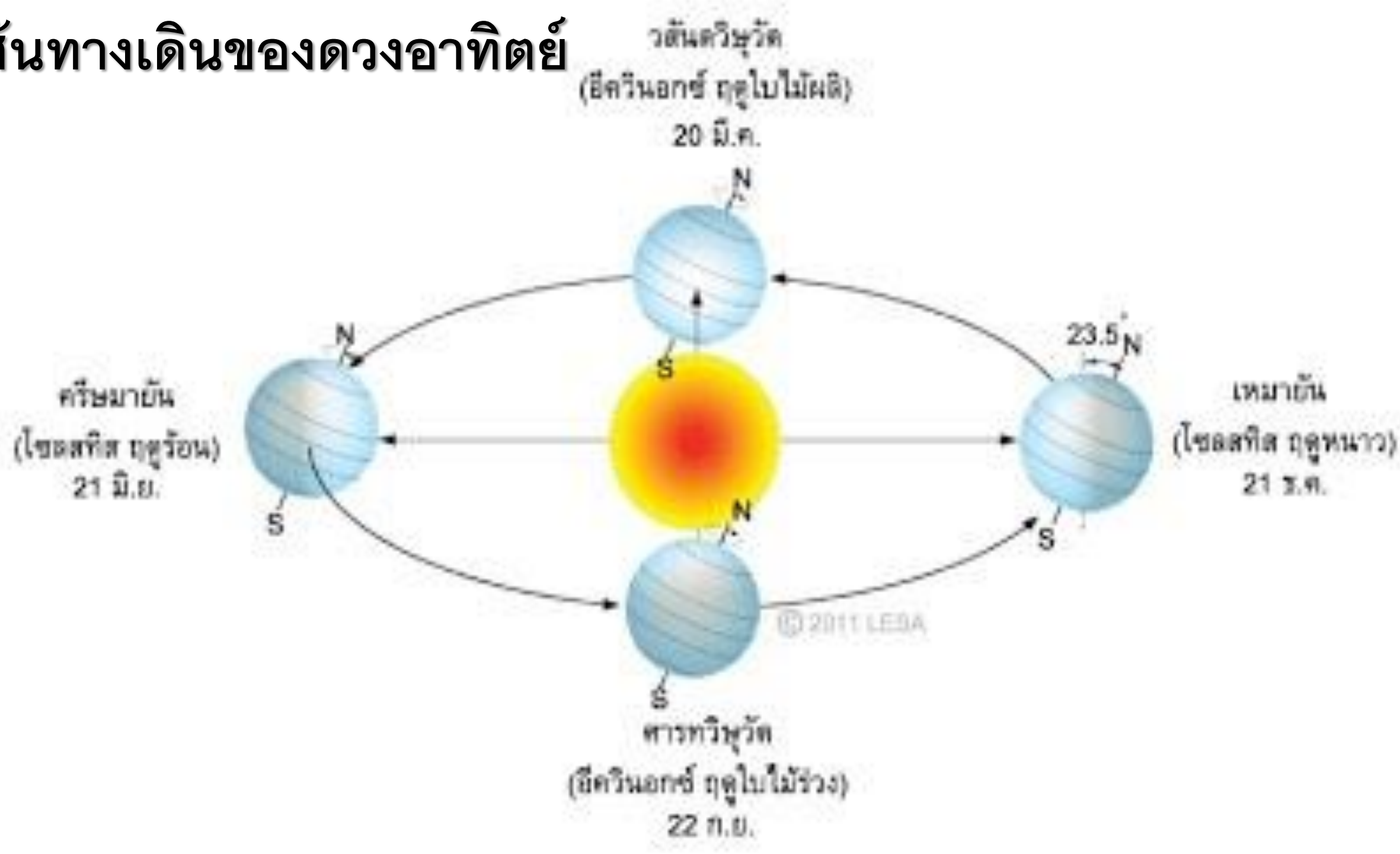
ฤดูร้อน

- ระยะที่ขั้วโลกเหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์
- กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม
- ในเดือนเมษายน บริเวณประเทศไทย ดวงอาทิตย์อยู่เกือบตรงศีรษะในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์เต็มที่

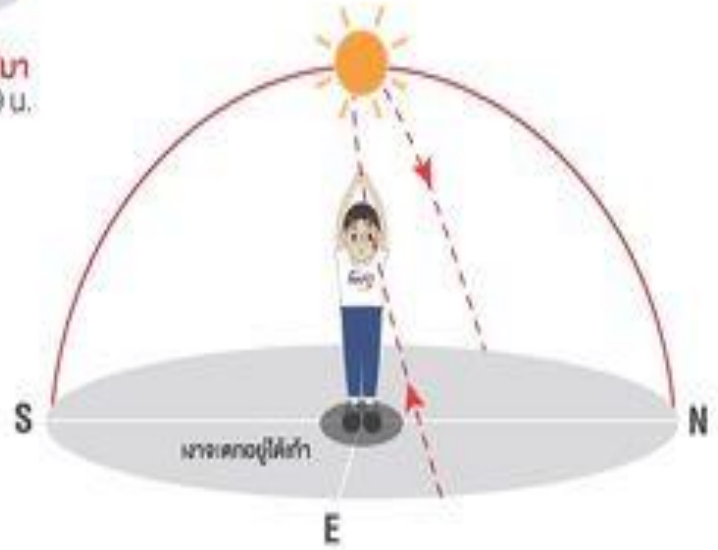
- ลักษณะอากาศในฤดูร้อนพิจารณาจากอุณหภูมิสูงสุดของแต่ละวัน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้
  - **อากาศร้อน อุณหภูมิระหว่าง 35.0 'ซ. - 39.9 'ซ.**
  - **อากาศร้อนจัด อุณหภูมิตั้งแต่ 40.0 'ซ. ขึ้นไป**

- ในฤดูนี้แม้ว่าโดยทั่วไปจะมีอากาศร้อนและแห้งแล้ง แต่บางครั้งอาจมีมวลอากาศเย็นจากประเทศจีน แผ่ลงมาปกคลุมถึงประเทศไทยตอนบน ทำให้เกิด **“พายุฤดูร้อน”**

เส้นทางเดินของดวงอาทิตย์



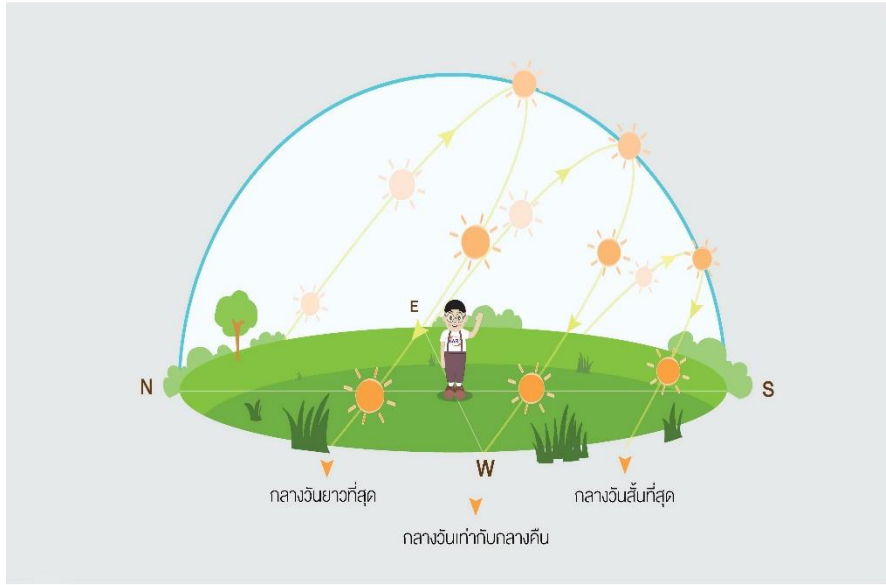
(ตัวอย่าง) วัน – เวลา ดวงอาทิตย์ตั้งฉากแต่ละพื้นที่ในปี 2559 (ครั้งที่ 1)

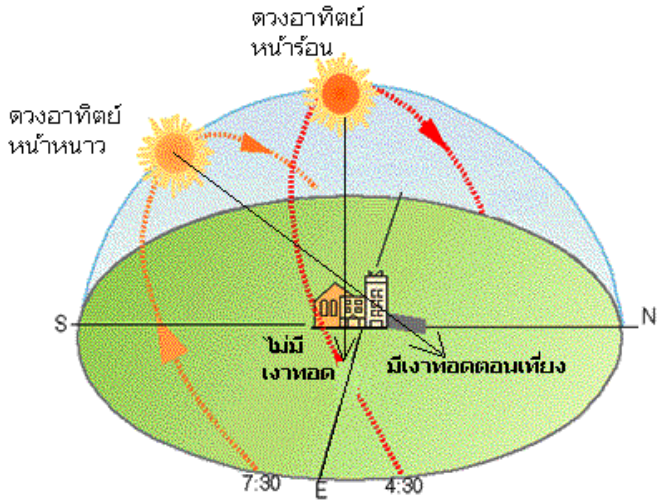


ภาพจำลองการเกิดดวงอาทิตย์ตั้งฉาก

แหล่งข้อมูล : www.timeanddate.co

ตำแหน่งการขึ้นตกของดวงอาทิตย์ในรอบปี



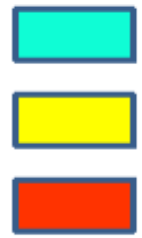


ค่าดัชนีความร้อนที่ร่างกายรู้สึกได้ (Heat Index)

- ปกติร่างกายจะมีอุณหภูมิเฉลี่ย 98.6 °F หรือ 37 °C
- ร่างกายมนุษย์มีกลไกในการรักษาอุณหภูมิให้ใกล้เคียงกับอุณหภูมินี้โดยอัตโนมัติ เช่น การหนาวสั่น การขับเหงื่อ
- โดยปกติในฤดูร้อน อุณหภูมิสูง ความชื้นในอากาศมีน้อย ปกติร่างกายของคนเราจะปรับตัวเพื่อทำให้เรารู้สึกรับได้กับสภาวะที่เป็นอยู่
- แต่ถ้าเมื่อใดความชื้นในอากาศสูง เราจะรู้สึกร้อนขึ้นทันทีทั้งๆ ที่อุณหภูมิของอากาศไม่เปลี่ยนแปลง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นนี้เป็นการตอบสนองอัตราการถ่ายเทของปริมาณความร้อน ระหว่างผิวหนังกับอากาศที่ล้อมรอบ
- ดัชนีระดับความร้อน(Heat Index Temperature) จึงหมายถึงสภาวะที่ทำให้ร่างกายเรารู้สึกร้อนขึ้นมากกว่าอุณหภูมิของอากาศจริงที่วัดได้จากเทอร์โมมิเตอร์

ตารางแสดงดัชนีระดับความร้อน(Heat Index Temperature)

อุณหภูมิของอากาศ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity = %)												
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	ดัชนีระดับความร้อนที่ร่างกายรู้สึก (apparent temperature)												
44	59.6	64.2	69.3	74.7	80.6	86.9	93.6						
42	53.7	57.5	61.1	66.2	71.2	76.5	82.3	88.4	94.9				
40	48.3	51.3	54.8	58.5	62.2	67.1	71.9	77.0	82.5	88.3	94.5		
38	43.3	45.9	48.6	51.6	55.0	58.6	62.5	66.7	71.3	76.1	81.2	86.6	92.4
36	39.1	41.0	43.1	45.5	48.1	51.0	54.2	57.5	61.2	65.1	69.2	73.6	78.2
34	35.4	36.8	38.4	40.2	42.2	44.4	46.8	49.4	52.2	55.2	58.4	61.9	65.5
32	32.3	33.2	34.4	35.6	37.1	38.7	40.4	42.3	44.4	46.6	49.0	51.5	54.2

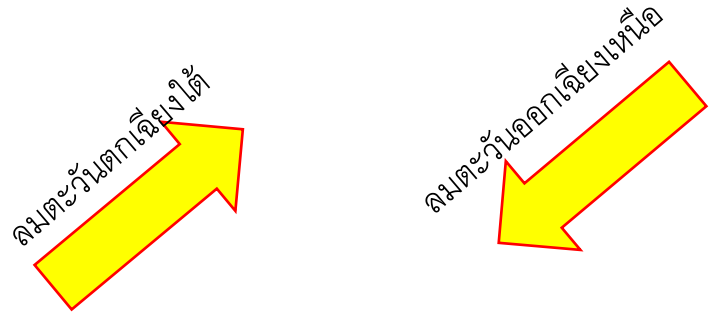


- ปลอดภัย
- มีอันตรายต่อสุขภาพ
- มีอันตรายถึงชีวิต

ฤดูฝน

- **ระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม**
- มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย และร่องมรสุมพาดผ่านประเทศไทย
- ประมาณปลายเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม ร่องมรสุมจะพาดผ่านอยู่บริเวณประเทศจีนตอนใต้ ทำให้ฝนในประเทศไทยลดลงระยะหนึ่ง และเรียกว่าฝนทิ้งช่วง ซึ่งอาจนานประมาณ 1 - 2 สัปดาห์หรือบางปีอาจเกิดขึ้นรุนแรง และมีฝนน้อยนานนับเดือน
- เดือนสิงหาคมถึงตุลาคม ร่องมรสุมจะเลื่อนลงมาพาดผ่านภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือภาคกลาง และภาคใต้ ตามลำดับ
- การเริ่มต้นฤดูฝนอาจจะช้าหรือเร็วกว่ากำหนดได้ประมาณ 1 - 2 สัปดาห์

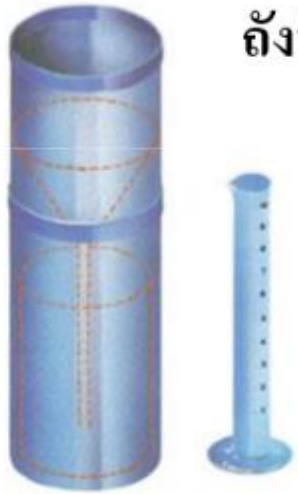
การเข้าสู่ฤดูฝนของประเทศไทย

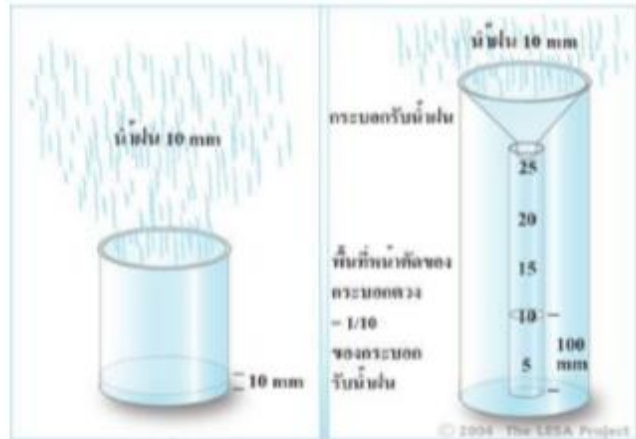


- ลมเป็นลมตะวันตกเฉียงใต้
- มีหย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรง หรือ พายุไซโคลน ก่อตัวบริเวณทะเลอันดามัน
- มีสภาวะฝนตกหนัก (มากกว่า 35.1 มม. ขึ้นไป)บริเวณสถานี ระนอง พังงา ภูเก็ต สตูล

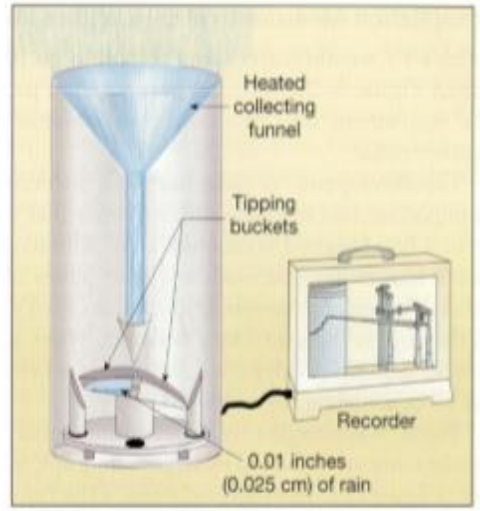
การตรวจวัดฝน

ถังวัดปริมาณน้ำฝนแบบแก้วตวง





ถังวัดปริมาณน้ำฝนแบบอัตโนมัติ



เกณฑ์ปริมาณฝน

- การแบ่งความรุนแรงของฝนใน 1 ชั่วโมง
  - ฝนเบา Light rain
    - *อัตราการตกของฝนมีปริมาณน้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร ต่อ ชั่วโมง*
  - ฝนปานกลาง Moderate rain
    - *อัตราการตกของฝนมีปริมาณระหว่าง 2.5 – 10.0 มิลลิเมตร ต่อ ชั่วโมง*
  - ฝนหนัก Heavy rain
    - *อัตราการตกของฝนมีปริมาณระหว่าง 10.0 – 50.0 มิลลิเมตร ต่อ ชั่วโมง*
  - ฝนตกหนักมาก Violent rain
    - *อัตราการตกของฝนมีปริมาณมากกว่า 50.0 มิลลิเมตร ต่อ ชั่วโมง*

เกณฑ์การพิจารณาปริมาณฝน

- เกณฑ์การพิจารณาปริมาณฝนในระยะเวลา 24 ชั่วโมง
- ตั้งแต่เวลา 07.00 น. ของวันหนึ่งถึงเวลา 07.00 น.ของวันรุ่งขึ้น
- ตามลักษณะของฝนที่ตกในประเทศที่อยู่ในเขตร้อนย่านมรสุมมีดังนี้

— *ฝนวัดจำนวนไม่ได้ ปริมาณฝนน้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตร*
— *ฝนเล็กน้อย ปริมาณฝนระหว่าง 0.1 - 10.0 มิลลิเมตร*
— *ฝนปานกลาง ปริมาณฝนระหว่าง 10.1 - 35.0 มิลลิเมตร*
— *ฝนหนัก ปริมาณฝนระหว่าง 35.1 - 90.0 มิลลิเมตร*
— *ฝนหนักมาก ปริมาณฝนตั้งแต่ 90.1 มิลลิเมตรขึ้นไป*

เกณฑ์การกระจายของฝน

- ฝนบางพื้นที่(Isolated)
  — หมายถึง มีฝนตกน้อยกว่า 20% ของพื้นที่
- ฝนเป็นแห่งๆ (Widely Scattered)
  — หมายถึง มีฝนตกตั้งแต่ 20% ขึ้นไป แต่ไม่เกิน 40% ของพื้นที่
- ฝนกระจาย(Scattered)
  — หมายถึง มีฝนตกตั้งแต่ 40% ขึ้นไป แต่ไม่เกิน 60% ของพื้นที่
- ฝนเกือบทั่วไป(Fairly Widespread)
  — หมายถึง มีฝนตกตั้งแต่ 60% ขึ้นไป แต่ไม่เกิน 80% ของพื้นที่
- ฝนทั่วไป(Widespread)
  — หมายถึง มีฝนตกตั้งแต่ 80% ของพื้นที่ ขึ้นไป

ฤดูหนาว

- ระหว่างกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์
- มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พัดปกคลุมประเทศไทย
- ในช่วงกลางเดือนตุลาคมนาน 1-2 สัปดาห์ เป็นช่วงเปลี่ยนฤดูจากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว อากาศแปรปรวน ไม่แน่นอน อาจเริ่มมีอากาศเย็น หรืออาจยังมีฝนฟ้าคะนอง โดยเฉพาะบริเวณภาคกลางตอนล่าง และภาคตะวันออกลงไปซึ่งจะหมดฝน และเริ่มมีอากาศเย็นช้ากว่าภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- เดือนปลายเดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม ภาคใต้ฝั่งตะวันออกจะมีฝนตกชุกหนาแน่น
- ลักษณะอากาศในฤดูหนาวพิจารณาจากอุณหภูมิต่ำสุดของแต่ละวัน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

อากาศหนาวจัด อุณหภูมิต่ำกว่า 8.0 องศาเซลเซียส

— อากาศหนาว อุณหภูมิระหว่าง 8.0 'ซ. - 15.9องศาเซลเซียส

— อากาศเย็น อุณหภูมิระหว่าง 16.0 'ซ. - 22.9 องศาเซลเซียส

น้ำค้างแข็ง (Frost, White Frost or Hoar Frost)

- น้ำค้างแข็ง มีชื่อเรียกว่า เหมยขาบ หรือ แม่คะนิ้ง
- คือผลึกน้ำแข็งที่เกิดขึ้นเนื่องจาก ไอน้ำในอากาศใกล้ผิวดินลดอุณหภูมิลงถึงอุณหภูมิจุดน้ำค้าง แล้วกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ต่อจากนั้นอุณหภูมิยังคงลดต่อไปอีก จนต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง ทำให้น้ำค้างแข็งตัว กลายเป็นน้ำค้างแข็ง ซึ่งจะทำความเสียหายแก่พืชไร่และผักต่าง ๆ เช่น ข้าวที่กำลังออกรวงก็จะมีเมล็ดลีบ พืชไร่จะชะงักการเจริญเติบโต พืชผักใบจะหงิกงอ ไหม้เกรียม กล้วย มะพร้าวและทุเรียนใบจะแห้งร่วง ถ้าเกิดติดต่อกันหลายวัน ก็จะทำความเสียหายแก่พืชที่ปลูกได้มากขึ้น
- น้ำค้างแข็ง ในเมืองไทยสามารถพบเห็นได้ตามบริเวณยอดดอยในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นบริเวณที่มีอากาศหนาวจัด ส่วนมากจะเกิดในช่วงปลายเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราค

หมอก (Fog)

- เป็นน้ำในอากาศชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยกลุ่มละอองน้ำขนาดเล็กมาก สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่ในอากาศใกล้พื้นดิน
- ส่วนมากเกิดโดยการเย็นลงของชั้นอากาศ โดยมีลมเบาๆ หรือบางครั้งเกิดจากการระเหยของน้ำจากหยาดน้ำฟ้า (ฝน) ที่ตกลงมา หรือเกิดโดยการผสมผสานอากาศชื้นอุ่นกับอากาศเย็น
- **โดยปกติจะทำให้ทัศนวิสัยทางแนวนอนที่ผิวพื้นโลกลดลงเหลือน้อยกว่า 1,000 เมตร**
- บริเวณที่เกิดหมอกจะมีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 96 %ขึ้นไป
- **ถ้าทัศนวิสัยมากกว่า 1,000 เมตร เรียกว่า หมอกบางหรือหมอกน้ำค้าง (mist)**
- หมอกกับเมฆต่างกันแต่เพียงว่า หมอกนั้นมีฐานอยู่ติดกับพื้นดิน ส่วนเมฆจะมีฐานสูงเหนือพื้นดินขึ้นไป

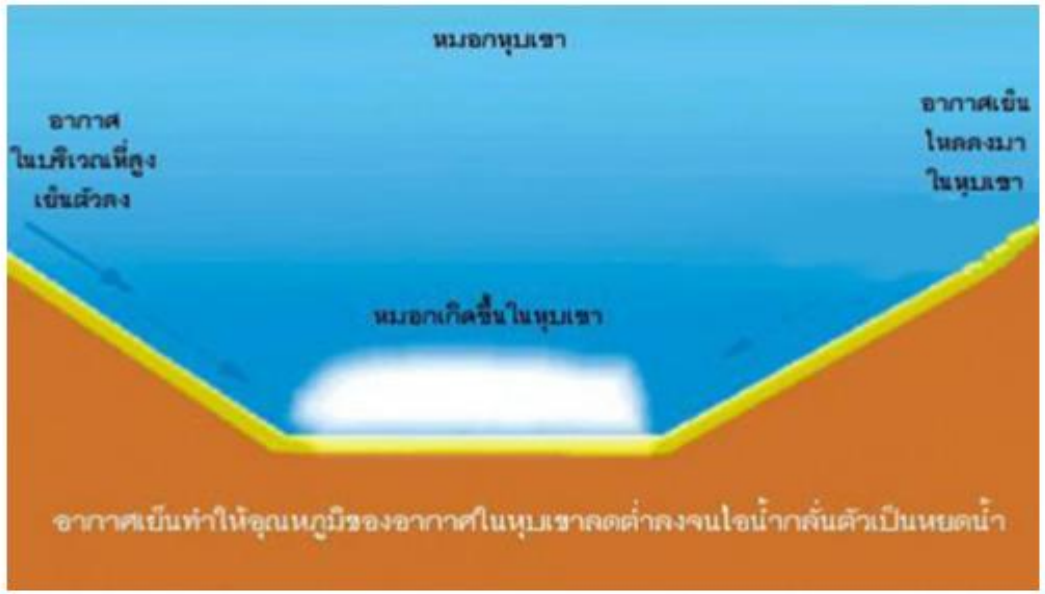
หมอก (Fog)

- **หมอกน้ำค้าง (Mist)**
  - เป็นน้ำในอากาศซึ่งประกอบด้วยละอองน้ำ เล็กมากจนไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า หมอกน้ำค้างมีลักษณะเช่นเดียวกับหมอกแต่บางกว่า เมื่อมีหมอกน้ำค้างเกิดขึ้นเหนือที่ใดมักจะแลดูคล้ายม่านบางสีเทาคลุมอยู่เหนือภูมิประเทศแห่งนั้น ทำให้ทัศนวิสัยที่ผิวพื้นโลกลดลง แต่ยังเห็นได้ไกลเกินกว่า 1 กม.
  - ความชื้นสัมพัทธ์ในหมอกน้ำค้างมักจะน้อยกว่า 95%
  - หมอกน้ำค้างเป็นสภาพอากาศที่อยู่ระหว่างฟ้าหลัวชื้น (damp haze) กับหมอก
- **หมอกเป็นหย่อม(Fog patches)**
  - เป็นหมอกซึ่งกระจายออกเป็นแนวไม่สม่ำเสมอกัน เป็นหย่อมๆ
- **หมอกตื้น (Shallow Fog)**
  - เป็นหมอกซึ่งปกคลุมพื้นดิน ต่ำกว่า 2 เมตร

หมอกที่เกิดจากการแผ่รังสี

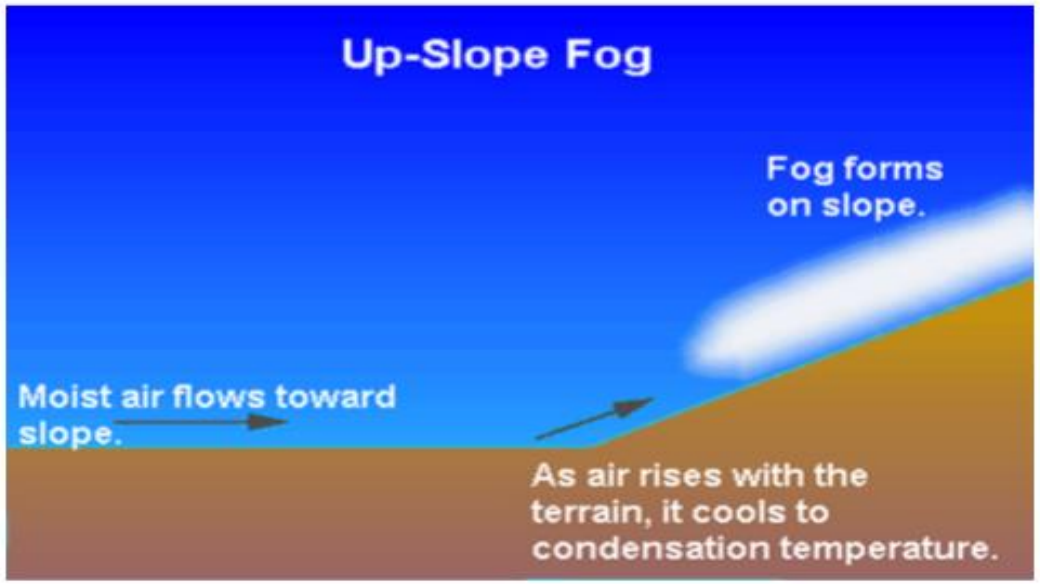
หมอกหุบเขา (valley fog)

- หมอกชนิดนี้เกิดท่ามกลางหุบเขา
- ทะเลหมอกที่สวยงามอลังการอยู่ท่ามกลางขุนเขา จนทำให้ยอดเขาต่าง ๆ ดูเหมือนเกาะแก่งที่โผล่ขึ้นมากลางทะเล (หมอก)



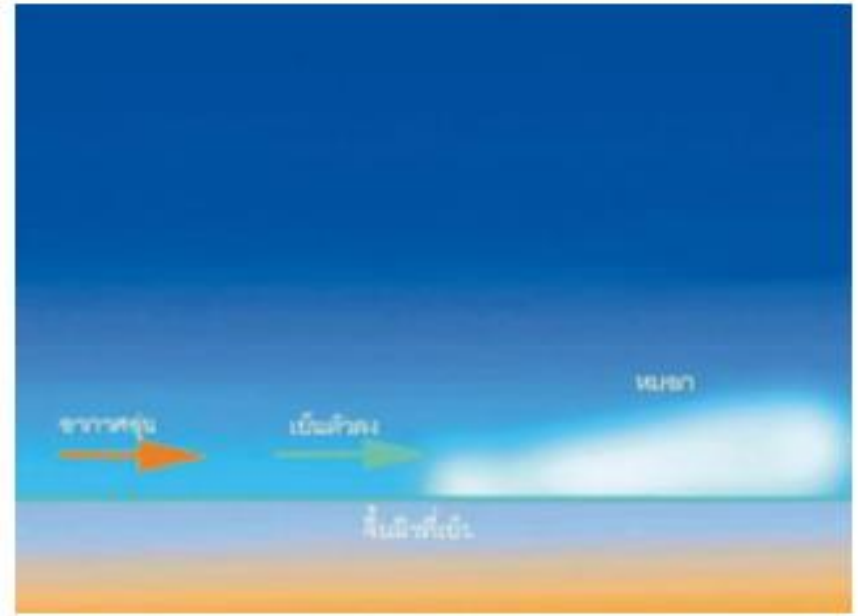
หมอกลาดเนินเขา (Upslope fog)

- เนินเขาด้านรับลม
- อากาศอุ่นและชื้นที่เคลื่อนมาเจอกับเนินเขาจะถูกบังคับให้เคลื่อนขึ้นไปตามเนิน แต่เนื่องจากยิ่งสูง ความดันอากาศยิ่งต่ำ ทำให้อากาศขยายตัวและเย็นลง(คล้ายๆ กับตอนที่คุณฉีดสเปรย์ใหม่ ๆ แล้วเอามือจับกระป๋องจะรู้สึกเย็นเพราะแก๊สในกระป๋องขยายตัวอย่างรวดเร็ว)



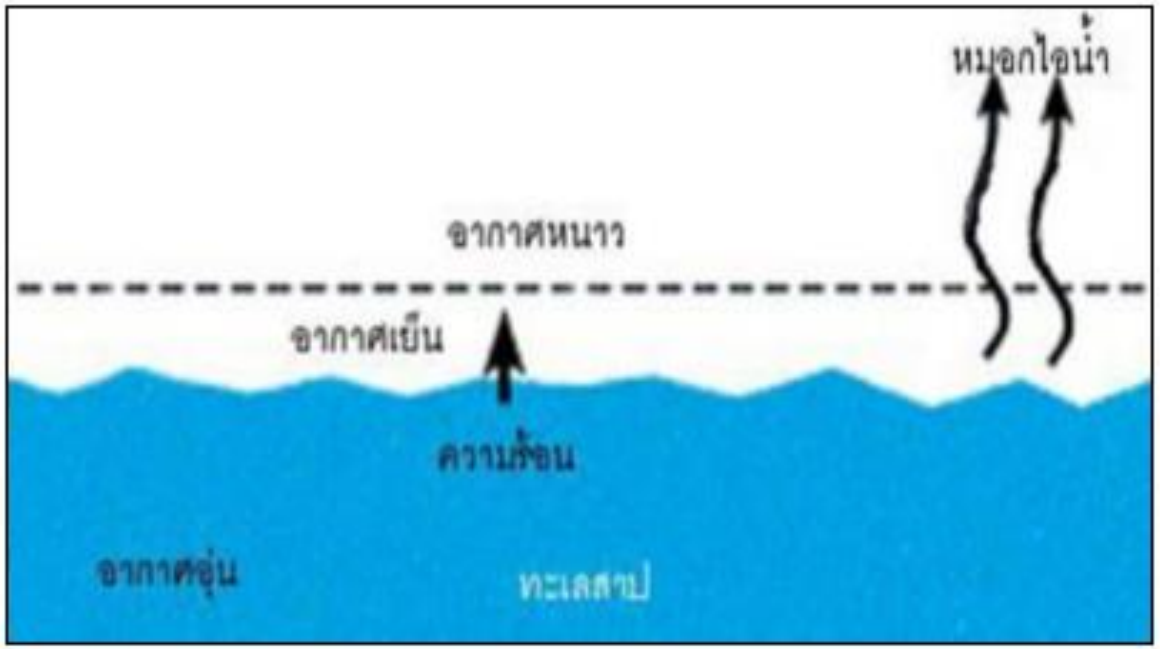
หมอกที่เกิดจากการพาความร้อนในแนวนอน (Advection fog)

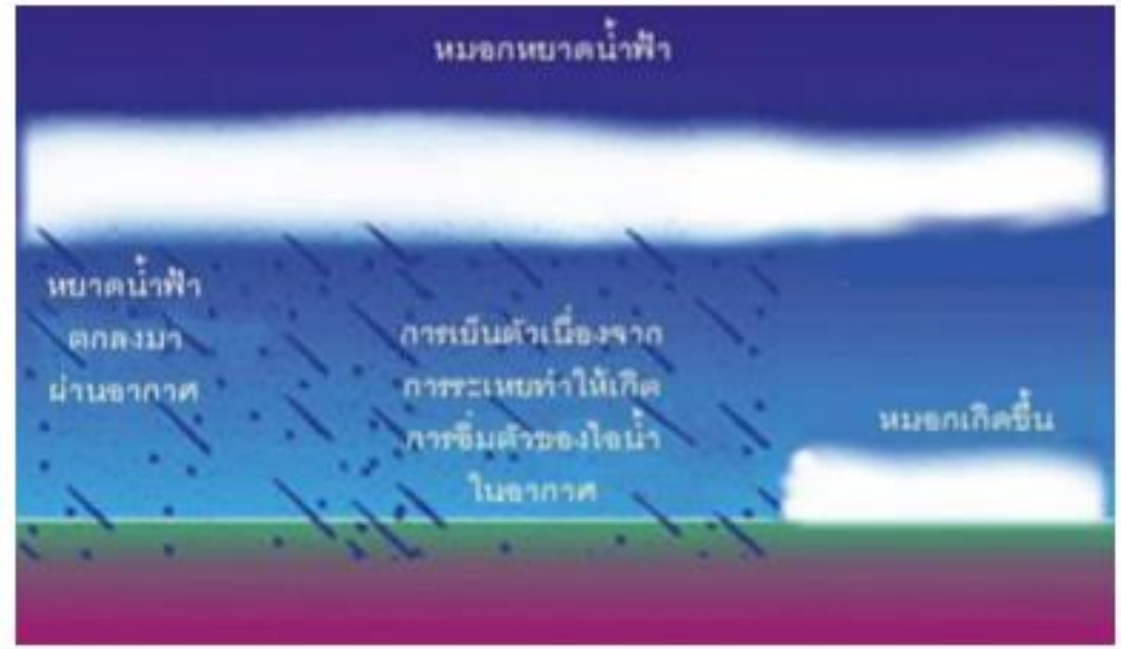
- หมอกที่เกิดขึ้นในชั้นต่ำ ๆ
- มวลอากาศชื้นซึ่งเคลื่อนที่ไปบนผิวพื้นที่เย็นกว่าจนทำให้อุณหภูมิของอากาศข้างล่างลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิจุดน้ำค้าง
- หมอกชนิดนี้มักเกิดจากอากาศชื้นเคลื่อนที่ไปบนพื้นผิวน้ำที่เย็นจัด (เช่น หมอกทะเล - sea fog)
- หมอกชนิดนี้เกิดในเวลาใด ๆ ก็ได้



หมอกไอ (Steam Fog)

หมอกฝน (Precipitation Fog)





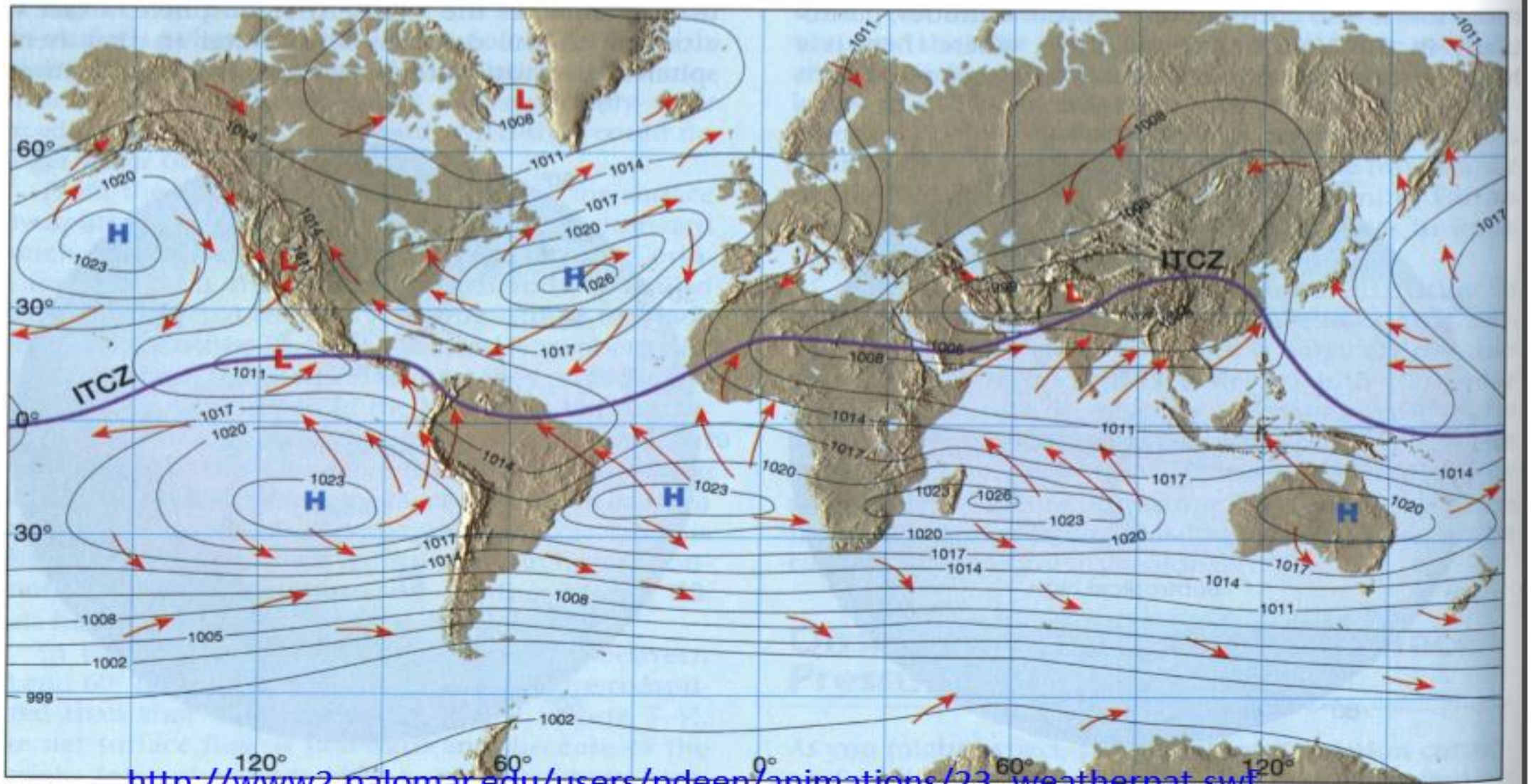
ฟ้าหลัว(Haze)

- **ฟ้าหลัว** หมายถึง ลักษณะของอากาศที่ประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (เช่น ฝุ่นละออง ควันจากไฟป่า ฝุ่นละอองจากยวดยานพาหนะในเมืองใหญ่ หรือไอเกลือจากทะเล) จำนวนมากล่องลอยอยู่ทั่วไป **ทำให้มองเห็นอากาศเป็นฝ้าขาว ในบรรยากาศที่มีฟ้าหลัวเกิดขึ้นจะทำให้ทัศนวิสัยลดลง**
- สำหรับฟ้าหลัวที่มีความหนาแน่นสูง ที่เกิดขึ้นจากมลภาวะมักจะถูกเรียกว่าหมอกควัน และฟ้าหลัวจะมีความแตกต่างจากหมอกทั่วไป คือหมอกนั้นเกิดจากการที่มีความชื้นสูงในอากาศ เช่น ตอนเช้า หรือหลังฝนตก แต่ฟ้าหลัวจะเกิดจากอนุภาคขนาดเล็ก และเกิดในขณะที่อากาศแห้ง
- **ฟ้าหลัวชื้นจะมีความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 65% ขึ้นไป**
- **ส่วนฟ้าหลัวแห้ง (หมอกแดด) จะมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 65%**

ฟ้าหลัว(Haze)

- **ฟ้าหลัว** หมายถึง ลักษณะของอากาศที่ประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (เช่น ฝุ่นละออง ควันจากไฟป่า ฝุ่นละอองจากยวดยานพาหนะในเมืองใหญ่ หรือไอเกลือจากทะเล) จำนวนมากล่องลอยอยู่ทั่วไป **ทำให้มองเห็นอากาศเป็นฝ้าขาว ในบรรยากาศที่มีฟ้าหลัวเกิดขึ้นจะทำให้ทัศนวิสัยลดลง**
- สำหรับฟ้าหลัวที่มีความหนาแน่นสูง ที่เกิดขึ้นจากมลภาวะมักจะถูกเรียกว่าหมอกควัน และฟ้าหลัวจะมีความแตกต่างจากหมอกทั่วไป คือหมอกนั้นเกิดจากการที่มีความชื้นสูงในอากาศ เช่น ตอนเช้า หรือหลังฝนตก แต่ฟ้าหลัวจะเกิดจากอนุภาคขนาดเล็ก และเกิดในขณะที่อากาศแห้ง
- **ฟ้าหลัวชื้นจะมีความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 65% ขึ้นไป**
- **ส่วนฟ้าหลัวแห้ง (หมอกแดด) จะมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 65%**

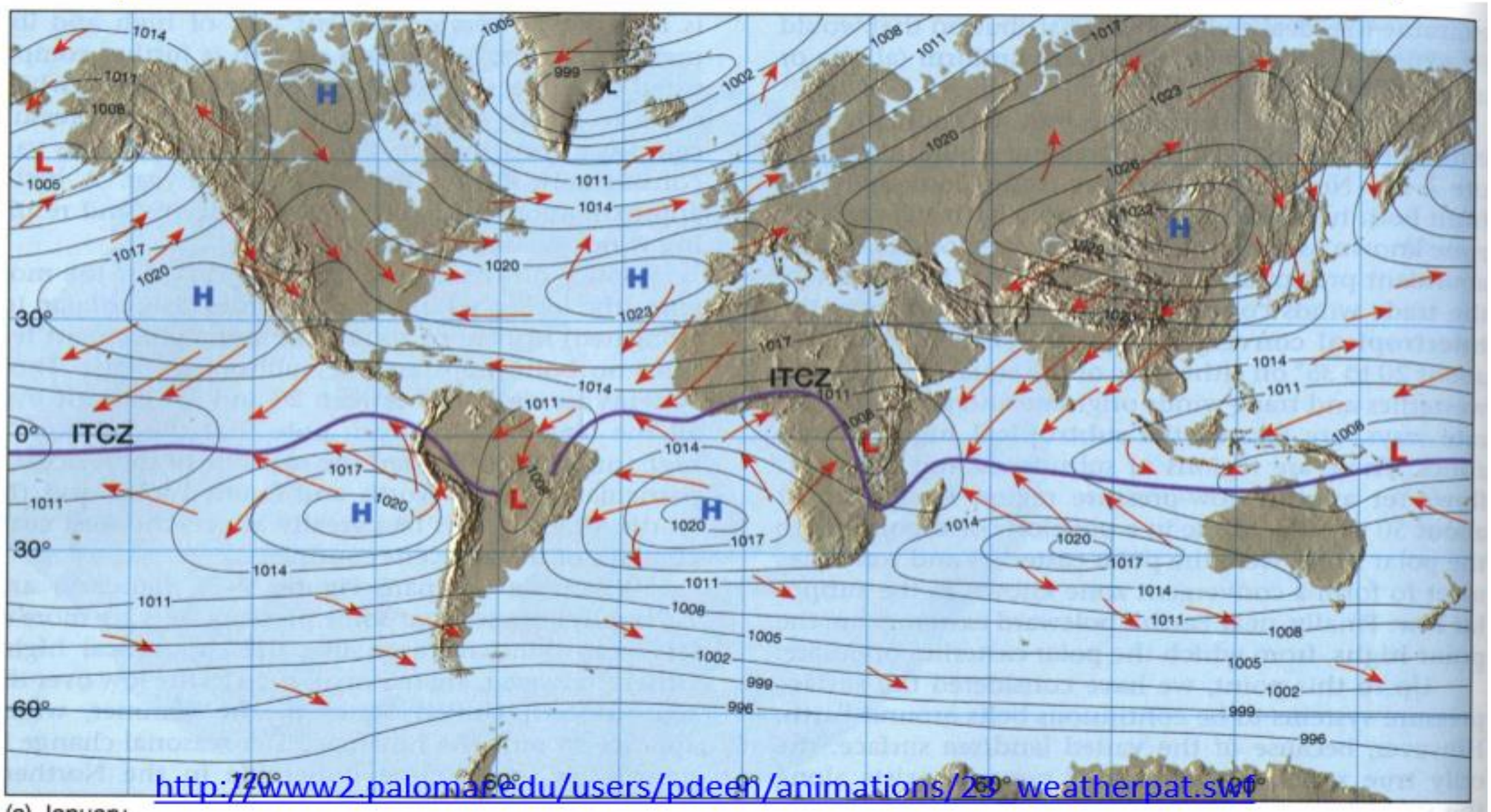
Global General Circulation in summer (ฤดูร้อน)



(b) July

http://www2.palomar.edu/users/pdeen/animations/23_weatherpat.swf

Global General Circulation in winter (ฤดูหนาว)

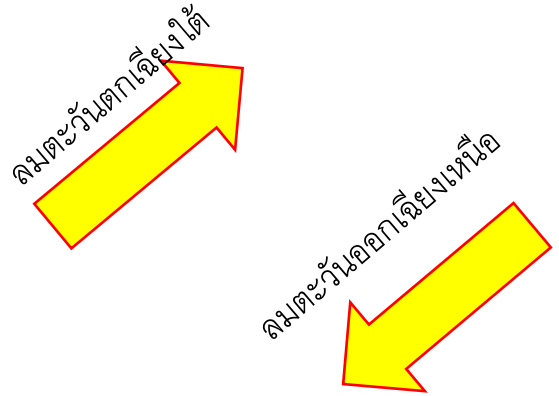


http://www2.palomar.edu/users/pdeen/animations/23_weatherpat.swf

ลมมรสุมกับภูมิอากาศของประเทศไทย

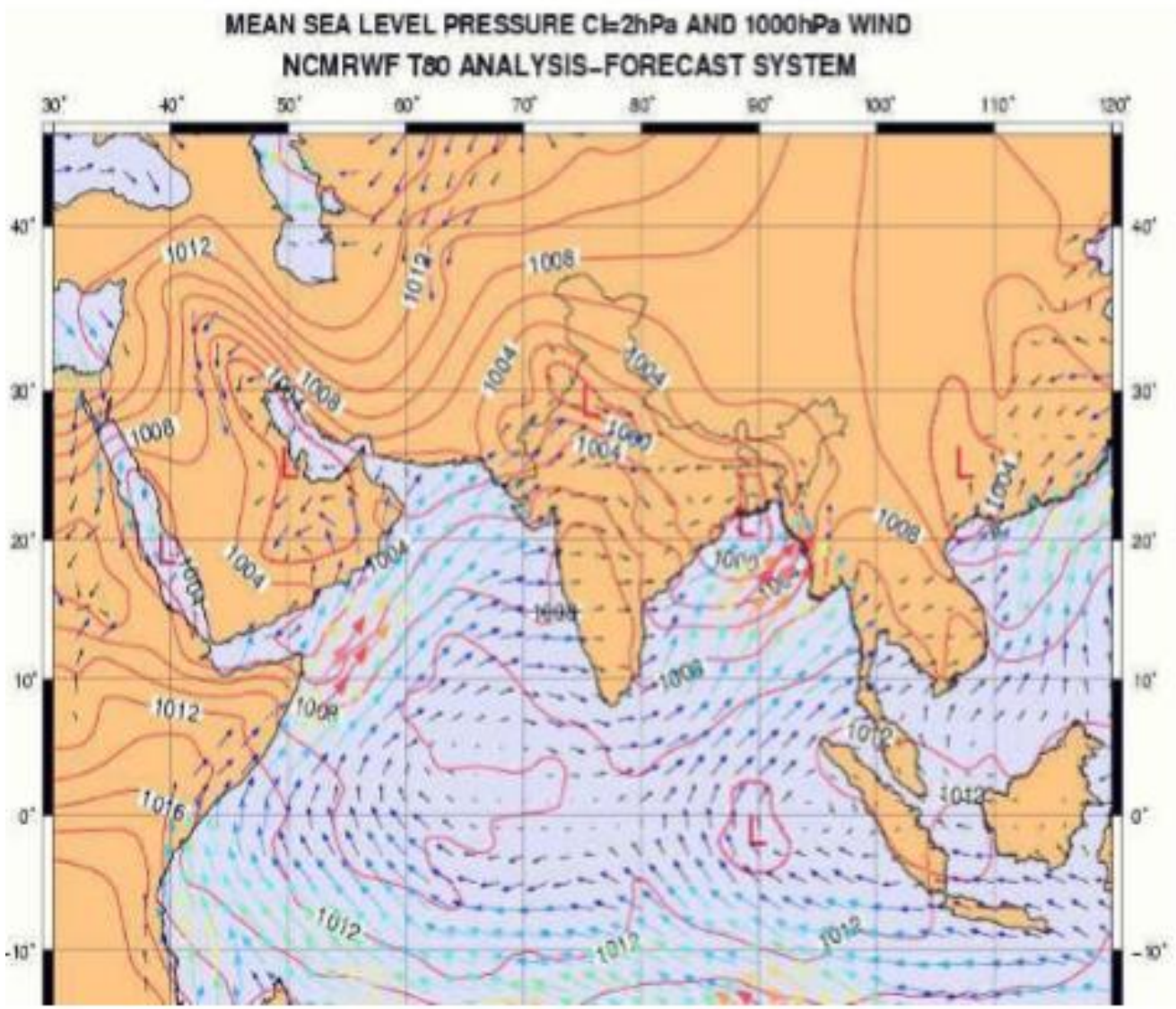
ประเทศไทยอยู่ภายใต้อิทธิพลของมรสุม (monsoon) สองชนิด คือ

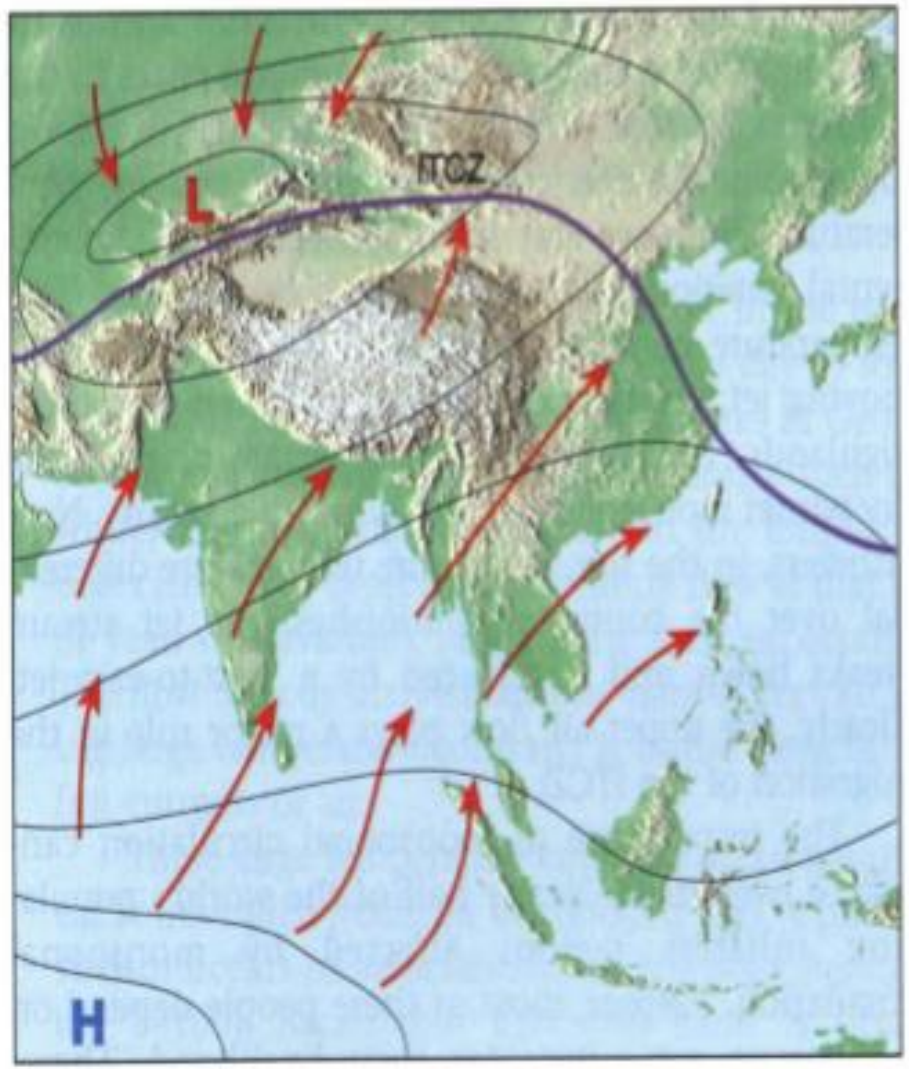
- 1. มรสุมตะวันตกเฉียงใต้
- 2. มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



การเริ่มต้นและสิ้นสุดฤดูมรสุมทั้งสองชนิดอาจผันแปรไปจากปกติได้ในแต่ละปี

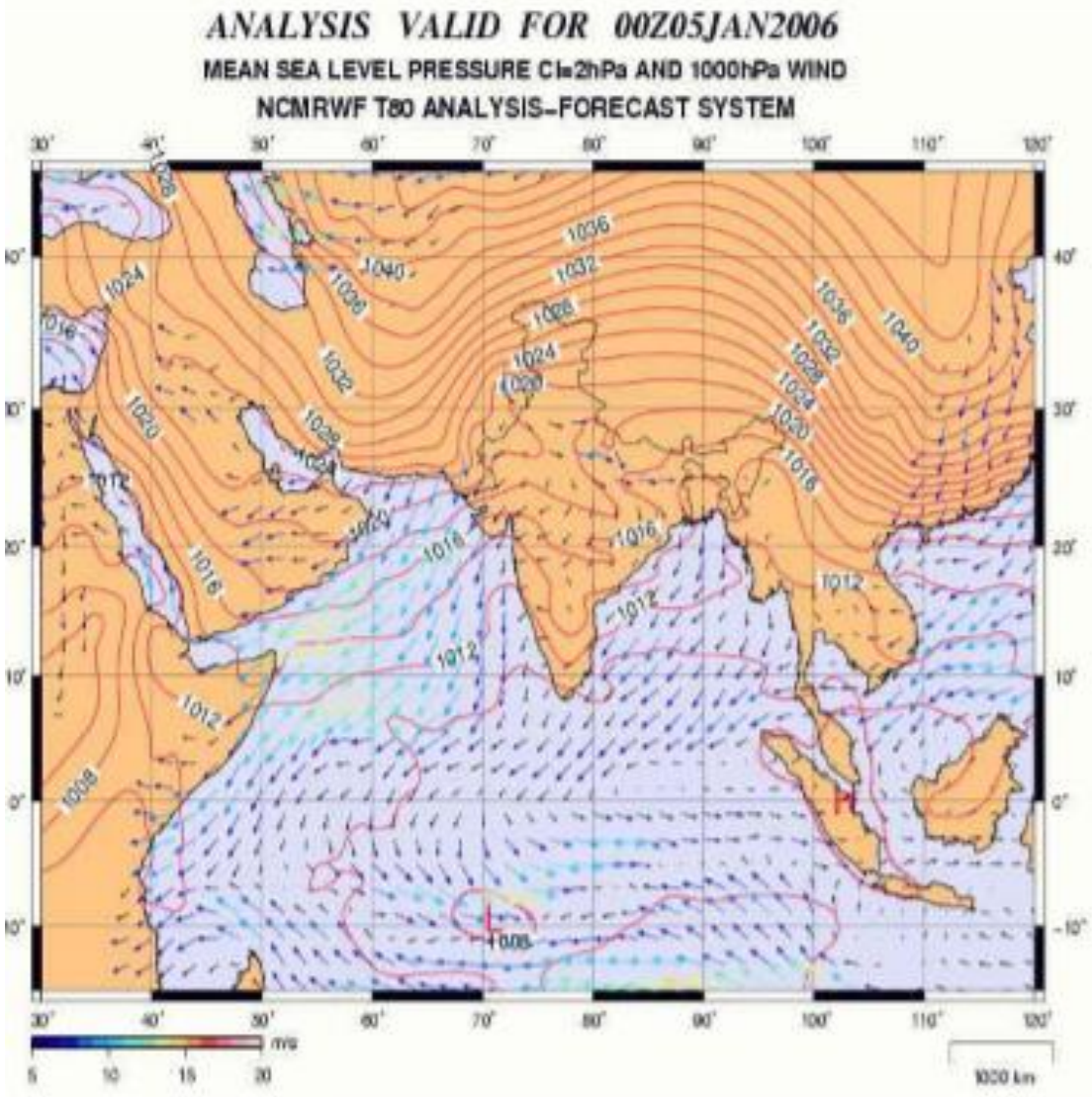
มรสุมตะวันตกเฉียงใต้

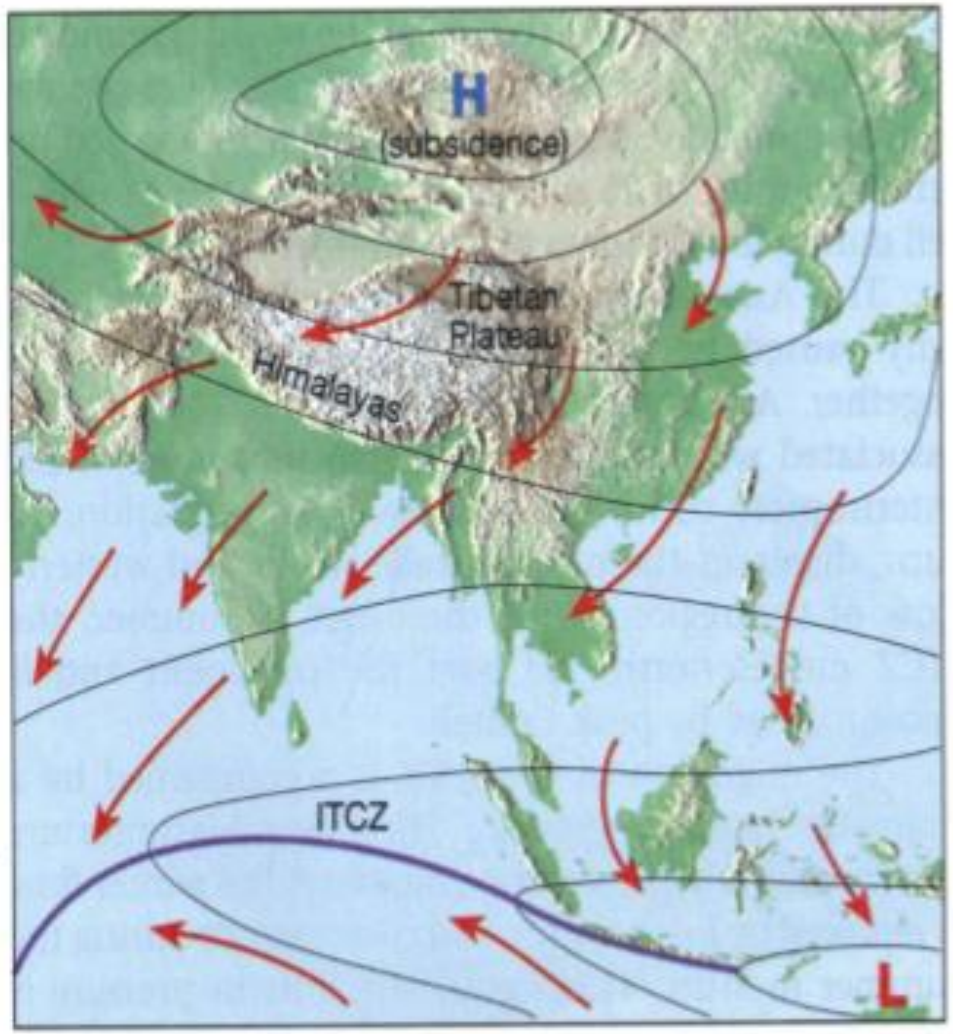




(b) Summer monsoon

มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



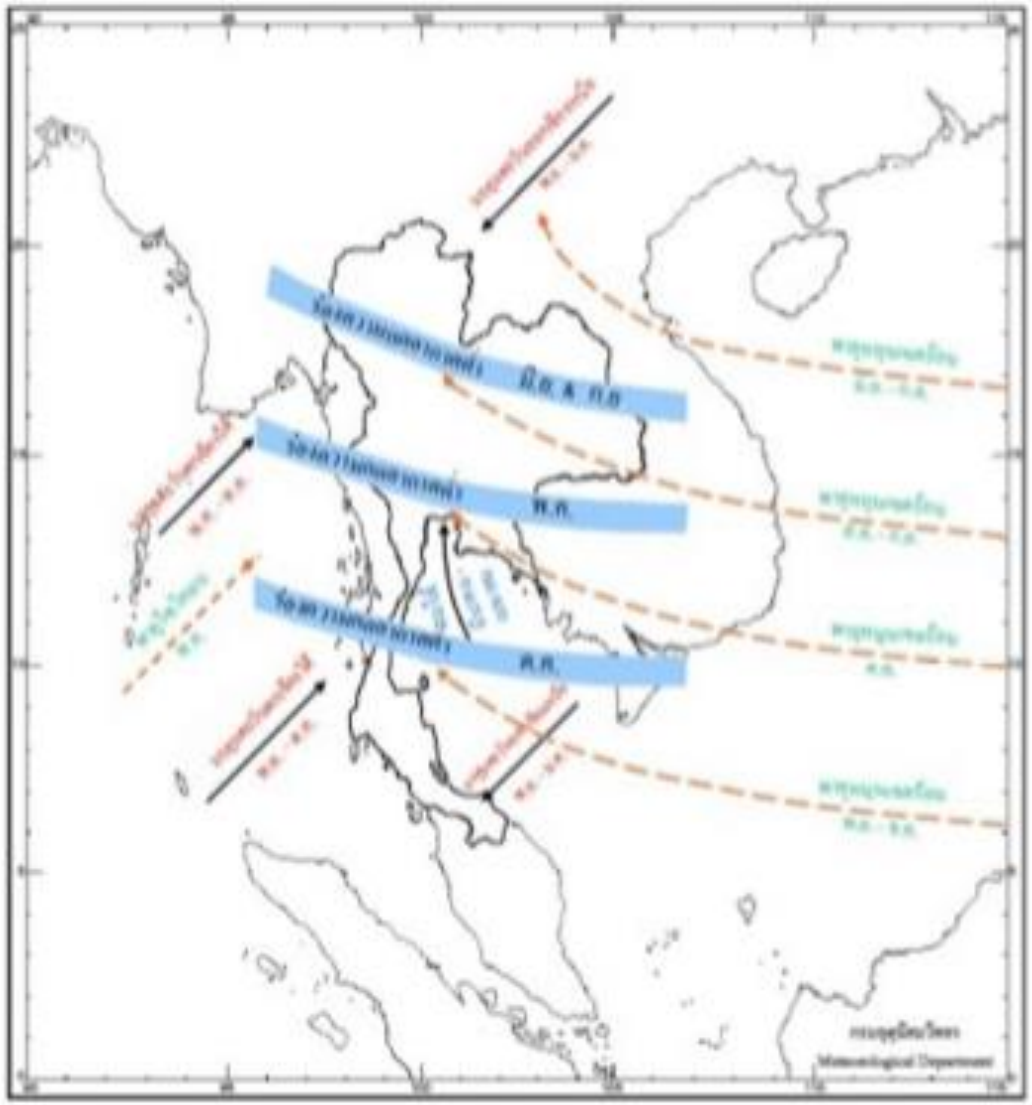


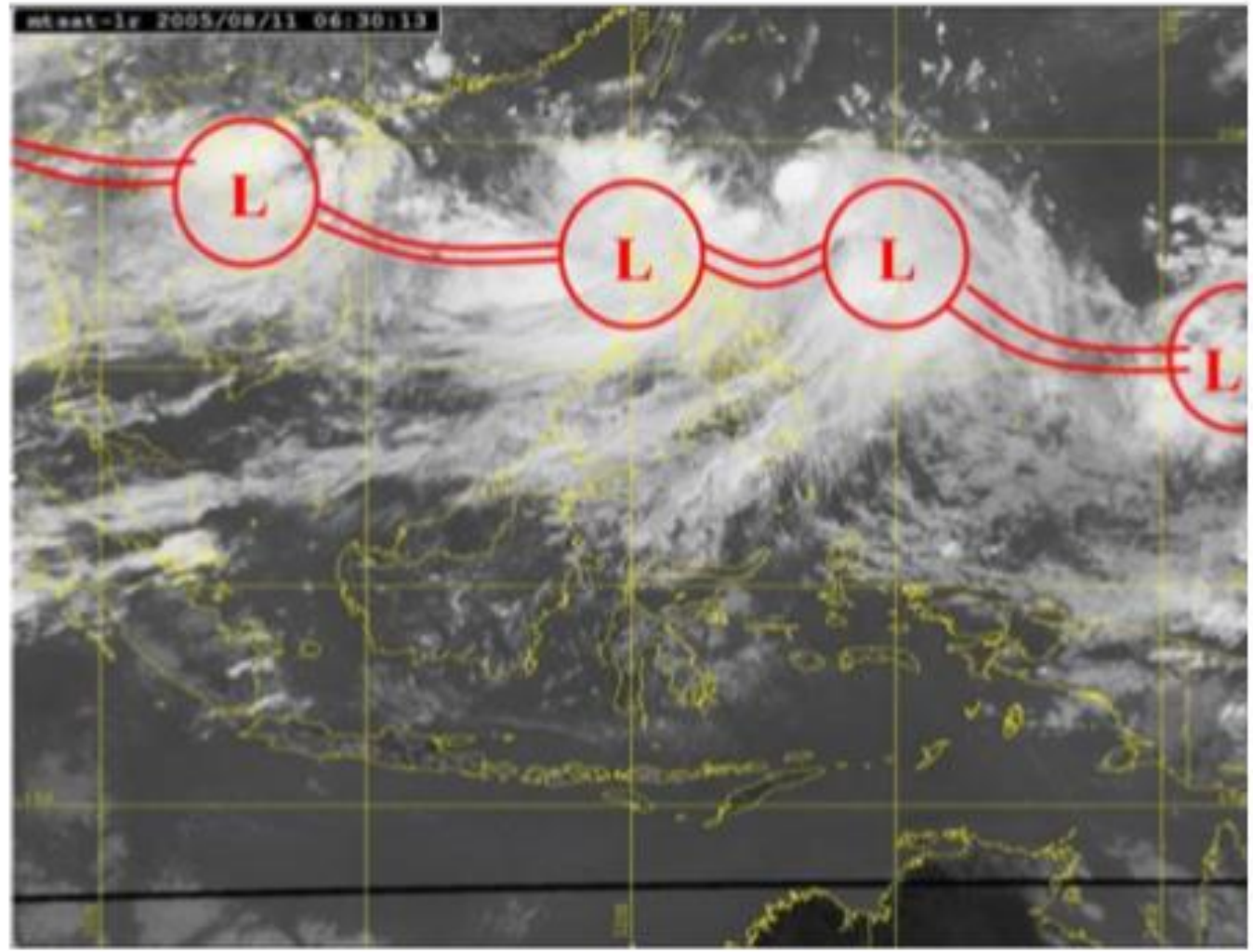
(a) Winter monsoon

ร่องมรสุม

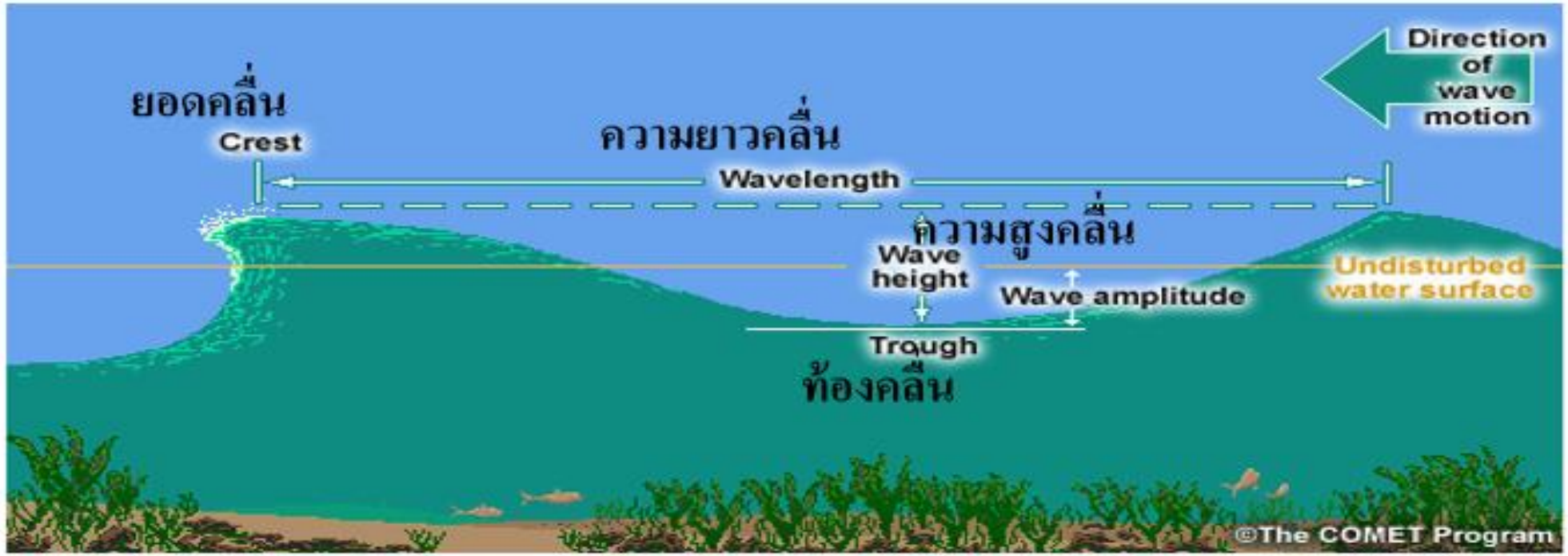
- ร่องมรสุมเกิดจากการปะทะกันของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีผลทำให้เกิดฝนตกเป็นบริเวณกว้าง
- ถ้าแนวชนของร่องมรสุมทั้งสองชนกันยิ่งแคบจะเกิดเป็นพายุฝนฟ้าคะนองได้ง่าย และถ้าเกิดร่องมรสุมนาน จะส่งผลให้เกิดฝนตกนานทำให้เกิดน้ำท่วมได้เช่นกัน
- ร่องมรสุมจะมีการเคลื่อนที่ขึ้น -ลงตามแนวละติจูด โดยจะเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลหรือตามการเคลื่อนที่ของแกนโลกซึ่งเอียงทำมุมกับดวงอาทิตย์ แต่จะช้ากว่าประมาณ 1 เดือน

แนวร่องมรสุมบริเวณประเทศไทย





คลื่นทะล



- **ส่วนของยอดคลื่น (Crest)** คือ จุดสูงสุดบนคลื่น
- **ส่วนท้องคลื่น (Trough)** คือ ระยะในแนวดิ่งจากยอดคลื่นถึงท้องคลื่น
- **ความสูงของคลื่น (Wave height)** คือ ความสูงระหว่างยอดคลื่นและท้องคลื่น
- **ความยาวคลื่น (Wavelength)** คือ ระยะห่างระหว่าง 2 ยอดคลื่น

แบ่งคลื่นตามคาบเวลาของคลื่น

คาบเวลา	ความยาวคลื่น	ชนิดของคลื่น
0 - 0.2 วินาที	เซนติเมตร	Ripple (คลื่นพริ้ว)
0.2 - 9 วินาที	ถึง 130 เมตร	Wind wave (คลื่นลม)
9 - 15 วินาที	หลายร้อยเมตร	Swell (คลื่นลม)
15 - 30 วินาที	หลายหลายร้อยเมตร	Long swell หรือ Forerunner
0.5 นาที – ชั่วโมง	พันกิโลเมตร	Long period wave รวมทั้ง Tsunami (ซูนามิ)
12.4, 24.84 ชั่วโมง	หลายพันกิโลเมตร	Tide (น้ำขึ้นน้ำลง)

กรมอุตุนิยมวิทยาใช้พยากรณ์คลื่นในทะเลดังนี้

เลขรหัส	ลักษณะของทะเล		อักษรย่อ	ความสูงของคลื่นเป็นเมตร
0	ทะเลสงบ (เรียบเหมือนกระจก-glassy)	Calm	-	0
1	ทะเลสงบ (พลิ้วน้อยๆ – ripples)	Calm	ง,พ	0 – 0.1
2	ทะเลเรียบ (เป็นระลอกน้อยๆ – wavelets)	Smooth	ร	0.1 – 0.5
3	ทะเลมีคลื่นเล็กน้อย	Slight	คน	0.5 – 1.25
4	ทะเลมีคลื่นปานกลาง	Moderate	คป	1.25 – 2.5
5	ทะเลมีคลื่นจัด	Rough	คจ	2.5 – 4
6	ทะเลมีคลื่นจัดมาก	Very Rough	จม	4 – 6
7	ทะเลมีคลื่นใหญ่	High	คญ	6 – 9
8	ทะเลมีคลื่นใหญ่มาก	Very High	คญม	9 – 14
9	ทะเลมีคลื่นใหญ่และจัดมาก (ทะเลบ้า)	Phenomenal	-	> 14

กระแสน้ำวนไหลย้อนกลับ (Rip Current)

- คลื่นที่เข้ากระทบฝั่งเป็นมุมเฉียงจะทำให้เกิดกระแสน้ำชายฝั่งไหลขนานไปกับชายฝั่ง(longshore current) ซึ่งเป็นขบวนการเคลื่อนย้ายทรายไปตามชายฝั่งเกิดเป็นจะงอย(spit) ตามปากแม่น้ำ หรือเป็นสันทรายเลียบชายฝั่ง
- บริเวณชายฝั่งที่คลื่นแตกตัวแล้วนำมวลน้ำเคลื่อนเข้ามาปะทะกัน เมื่อมวลน้ำไม่มีที่จะไปตามชายฝั่งก็จะไหลออกนอกชายฝั่งเกิดเป็นก้อนมวลน้ำที่ไหลตั้งฉากกับชายฝั่ง เราเรียกว่า *rip current*
- กระแสน้ำนี้จะพัดพาตะกอนออกนอกชายฝั่ง รวมทั้งนักว่ายน้ำที่บังเอิญพลัดเข้ามาอยู่ในมวลน้ำของ *rip current*
- เมื่อรู้สึกว่าอยู่ในอาณาเขตของ *rip current* ให้ว่ายขนานกับฝั่งจนออกนอกเขตของ *rip current* จึงว่ายกลับเข้าฝั่ง อย่าว่ายทวนน้ำกลับฝั่งภายในเขต rip current เพราะจะเหนื่อยก่อนถึงฝั่งและอาจจมน้ำตายได้ ดังที่ปรากฏเป็นข่าวบ่อยๆ ในประเทศไทย

กระแสน้ำวนไหลย้อนกลับ

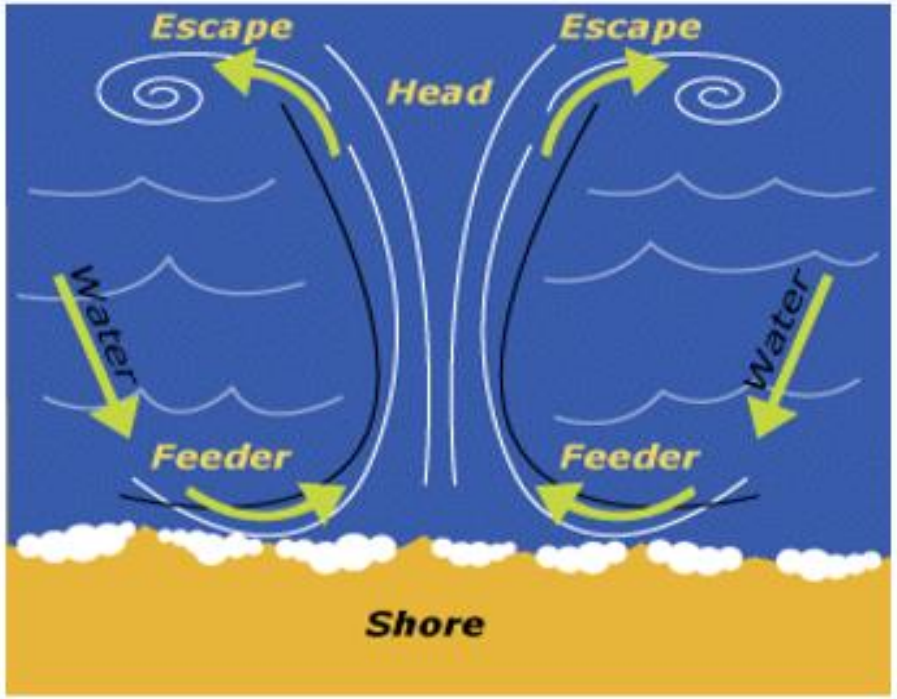
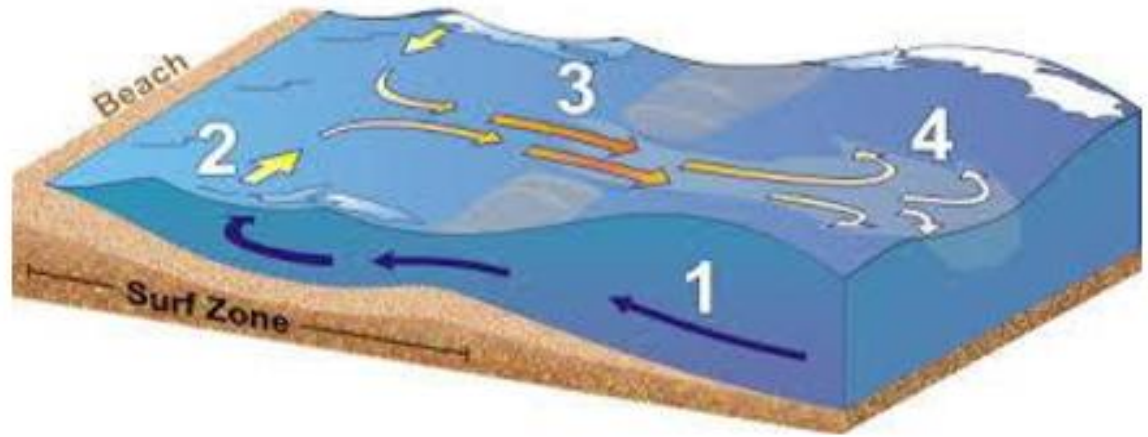
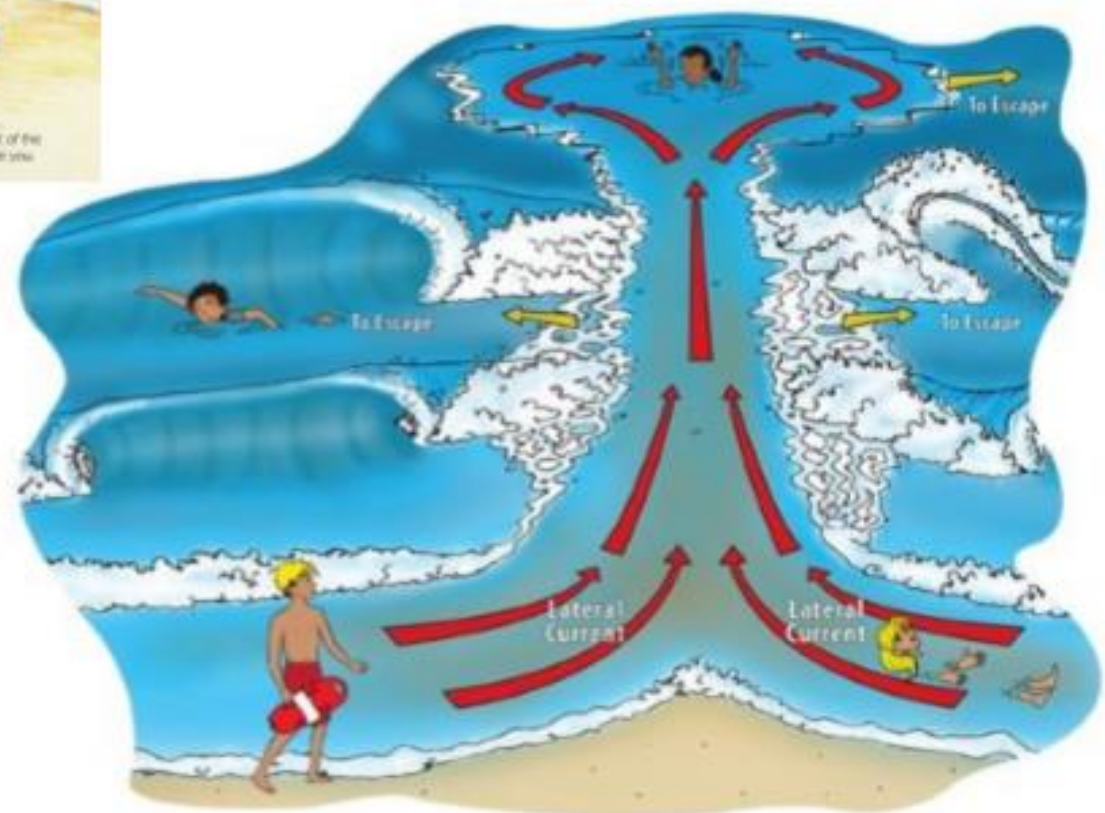


Diagram of Riptide Action Overhead view

Rip Current



Rip Current Safety



ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในประเทศไทย

1. พายุฟ้าคะนองหรือพายุฤดูร้อน (Thunderstorms)
2. พายุหมุนเขตร้อน (Tropical Cyclones)
3. แผ่นดินไหว และสึนามิ (Earthquakes and Tsunami)
4. อุทกภัย (Floods)
5. แผ่นดินถล่ม (Land Slides)
6. คลื่นพายุซัดฝั่ง (Storm Surges)
7. ไฟป่า (Fires)
8. ฝนแล้ง (Droughts)
9. ภัยหนาว

สาเหตุของภัยธรรมชาติในประเทศไทย

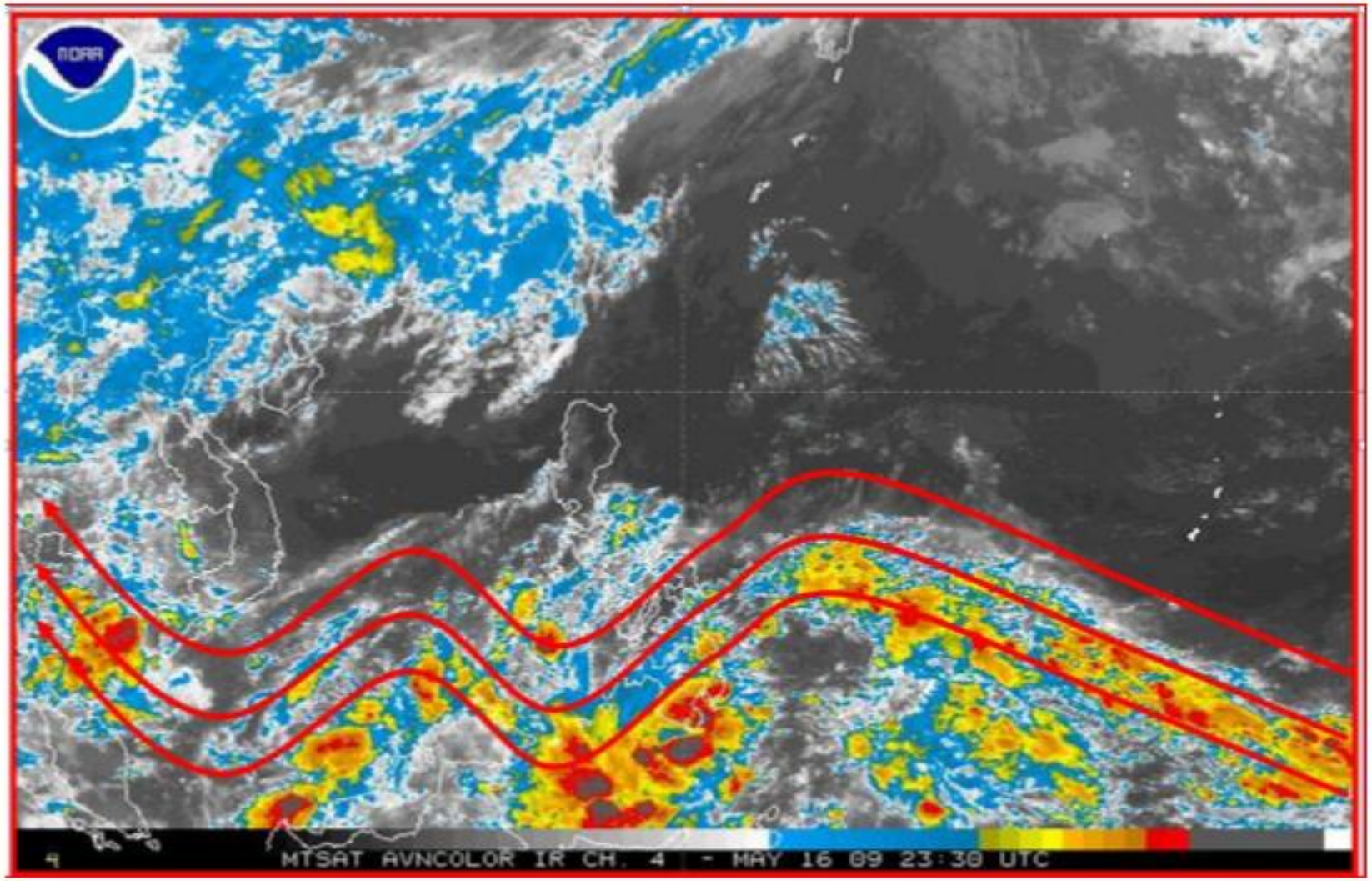
1. คลื่นกระแสลมฝ่ายตะวันออก (ลมระดับล่าง)
2. คลื่นกระแสลมฝ่ายตะวันตก (ลมระดับล่าง)
3. พายุหมุนเขตร้อน
   (พายุดีเปรสชัน พายุโซนร้อน พายุไต้ฝุ่น)
4. มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (มรสุมฤดูฝน)
5. มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (มรสุมฤดูหนาว)
6. ร่องมรสุม(ร่องความกดอากาศต่ำ)
7. แผ่นดินไหว
8. การผันแปรของภูมิอากาศ เช่น เอลนีโญ ลานีญ่า

สรุปภัยธรรมชาติที่เกิดในภาคต่างๆของประเทศไทย

เดือน/ภาค	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ตะวันออก	ใต้	
					ฝั่งตะวันออก	ฝั่งตะวันตก
มกราคม						อุทกภัย ฝนแล้ง
กุมภาพันธ์	ไฟป่า	ไฟป่า ฝนแล้ง	ฝนแล้ง			ฝนแล้ง
มีนาคม	พายุฤดูร้อน ไฟป่า ฝนแล้ง	พายุฤดูร้อน ไฟป่า ฝนแล้ง	พายุฤดูร้อน ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง
เมษายน	พายุฤดูร้อน ไฟป่า ฝนแล้ง	พายุฤดูร้อน ไฟป่า ฝนแล้ง	พายุฤดูร้อน ฝนแล้ง	ฝนแล้ง		ฝนแล้ง
พฤษภาคม	อุทกภัย พายุฤดูร้อน	อุทกภัย พายุฤดูร้อน	อุทกภัย พายุฤดูร้อน	อุทกภัย	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย	อุทกภัย ฝนแล้ง
มิถุนายน	อุทกภัย ฝนทิ้งช่วง	อุทกภัย ฝนทิ้งช่วง	อุทกภัย ฝนทิ้งช่วง	อุทกภัย ฝนทิ้งช่วง	อุทกภัย	อุทกภัย

เดือน/ภาค	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ตะวันออก	ใต้	
					ฝั่งตะวันออก	ฝั่งตะวันตก
กรกฎาคม	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายุฝนฟ้าคะนอง ฝนทิ้งช่วง	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายุฝนฟ้าคะนอง ฝนทิ้งช่วง	พายุหมุนเขตร้อน พายุฝนฟ้าคะนอง ฝนทิ้งช่วง	อุทกภัย ฝนทิ้งช่วง	อุทกภัย	อุทกภัย
สิงหาคม	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายุฝนฟ้าคะนอง	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายฝนฟ้าคะนอง	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายุฝนฟ้าคะนอง	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายฝนฟ้าคะนอง	อุทกภัย	อุทกภัย
กันยายน	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายุฝนฟ้าคะนอง	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายุฝนฟ้าคะนอง	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายุฝนฟ้าคะนอง	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายุฝนฟ้าคะนอง		
ตุลาคม			พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายุฝนฟ้าคะนอง	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายุฝนฟ้าคะนอง	อุทกภัย	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย ดินพายุซัดฝั่ง แผ่นดินถล่ม
พฤศจิกายน					อุทกภัย	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย ดินพายุซัดฝั่ง แผ่นดินถล่ม
ธันวาคม						อุทกภัย

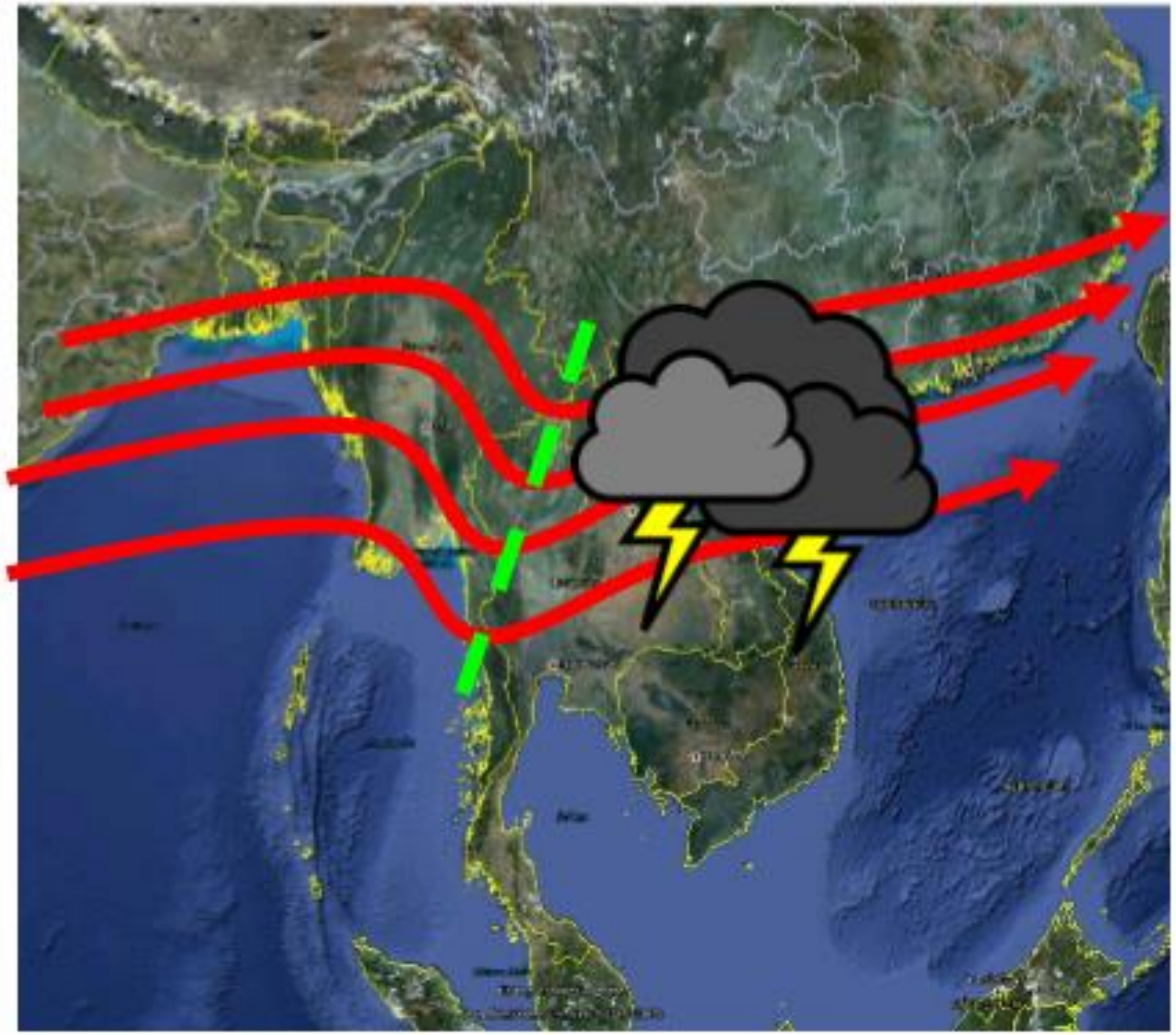
คลื่นกระแสลมตะวันออก



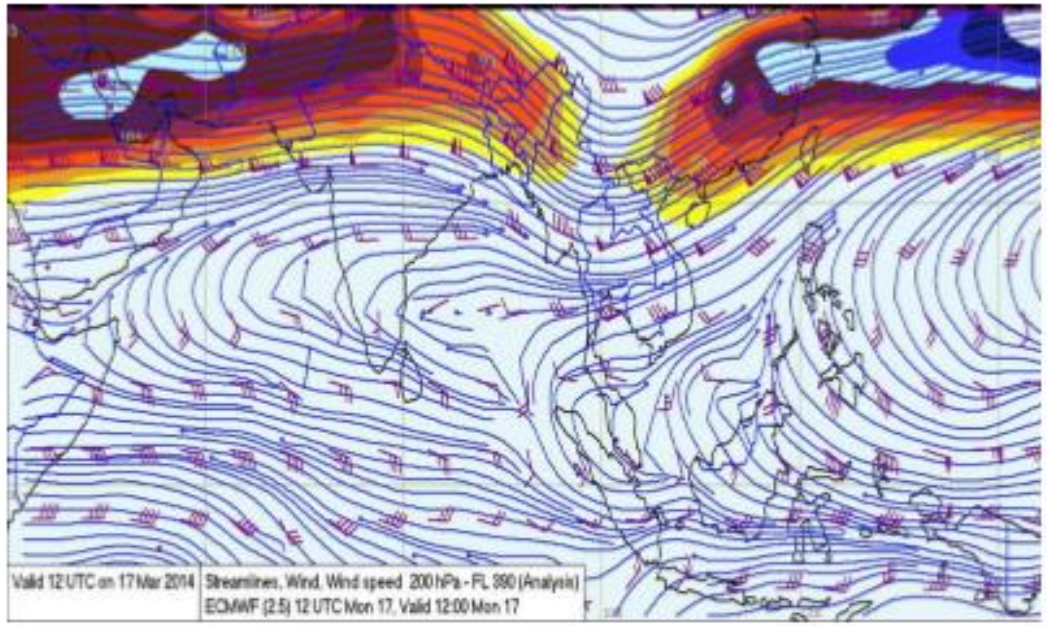
กระแสลมตะวันออก เป็นลมประจำถิ่นที่พัดบริเวณละติจูดต่ำหรือเขตร้อน โดยลมตะวันออกที่พัดอ่อนสลับกับแรงทำให้เกิดเป็นคลื่นได้ โดยเฉพาะบริเวณมหาสมุทร เมื่อกระแสลมตะวันออกมีความแรงมากพอก็ทำให้เกิดการเคลื่อนตัวเหมือนคลื่น ทำให้เกิดอากาศปั่นป่วนเกิดแรงเหนี่ยวนำยกตัวทำให้เกิดเป็นกลุ่มเมฆฝน ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นหย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรงและเป็นพายุหมุนเขตร้อนได้

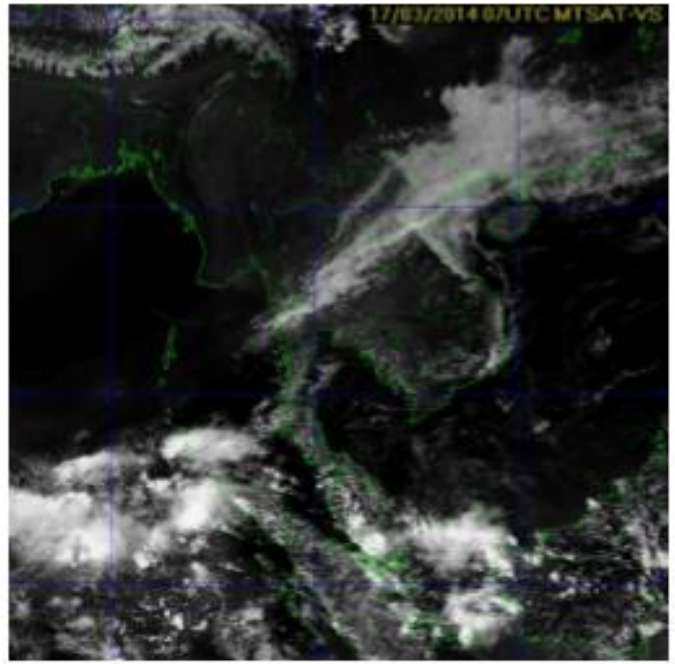
คลื่นกระแสลมตะวันตก *(WESTERLY TROUGH)*

- ***คลื่นกระแสลมตะวันตก*** คือ ลักษณะของลม ชั้นบนที่มีรูปร่างคล้าย**คลื่น ด้านหน้าของคลื่นนี้มีการยกตัวของอากาศ** ทำให้มีลักษณะอากาศร้าย ฝนฟ้าคะนอง ลมกระโชกแรง ลูกเห็บตก ส่วน**ด้านหลังของคลื่นมีอากาศจมตัว**ทำให้มีลักษณะอากาศดี ท้องฟ้าโปร่ง อุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็ว



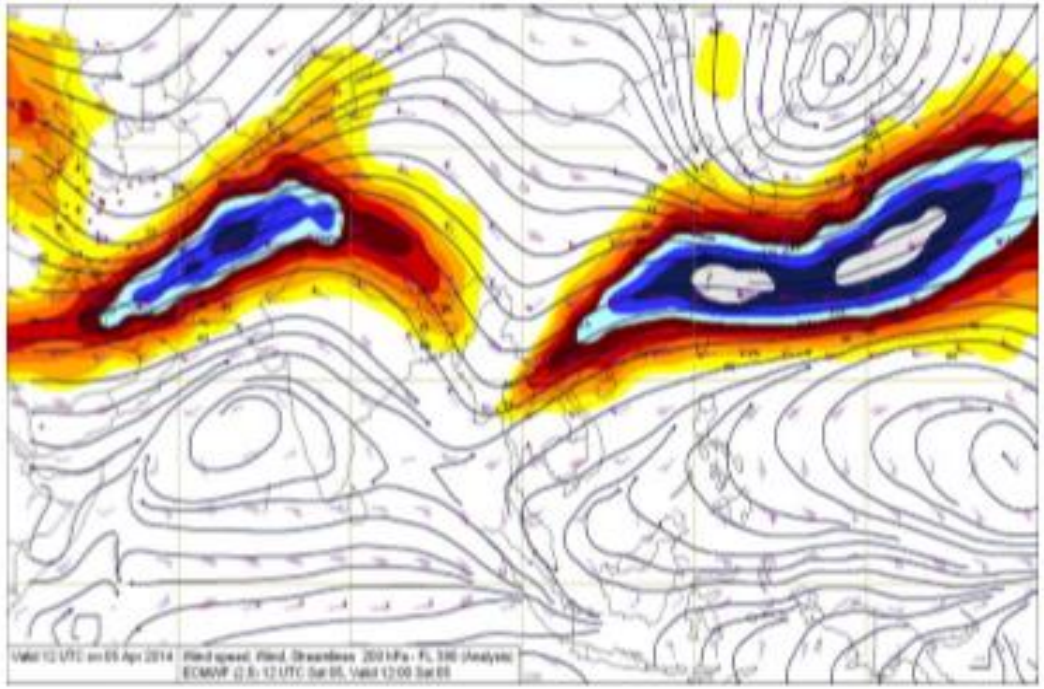
คลื่นกระแสลมตะวันตก วันที่ 16 มีนาคม 2557

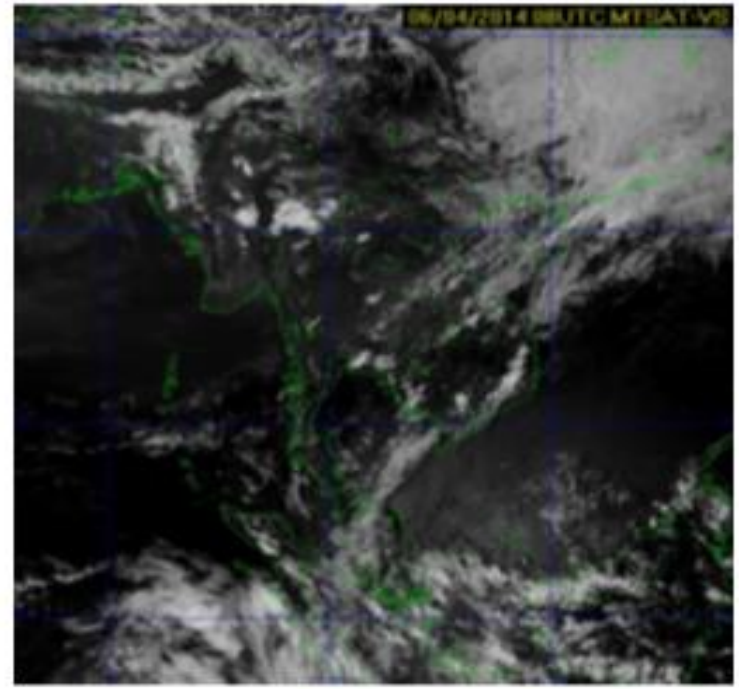




http://www.youtube.com/watch?v=fydpmVOYUaA

คลื่นกระแสลมตะวันตก วันที่ 6 เมษายน 2557





พายุฝนฟ้าคะนอง

พายุฝนฟ้าคะนอง (Thunderstorm) เกิดจากเมฆที่ก่อตัวขึ้นในแนวดิ่งขนาดใหญ่ที่เรียกว่า เมฆฝนฟ้าคะนอง หรือ เมฆคิวมูโลนิมบัส (Cumulonimbus) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดสภาพอากาศรุนแรง เช่น ลมกระโชก ฟ้าแลบและฟ้าผ่า ฝนตกหนัก อากาศปั่นป่วนรุนแรงทำให้มีลูกเห็บตก

การพัฒนา 3 ขั้นตอนของพายุฝนฟ้าคะนองแบบเดี่ยว (single-cell)

ขั้นคิวมูลัส ขั้นเจริญเติบโตเต็ม ขั้นสลายตัว

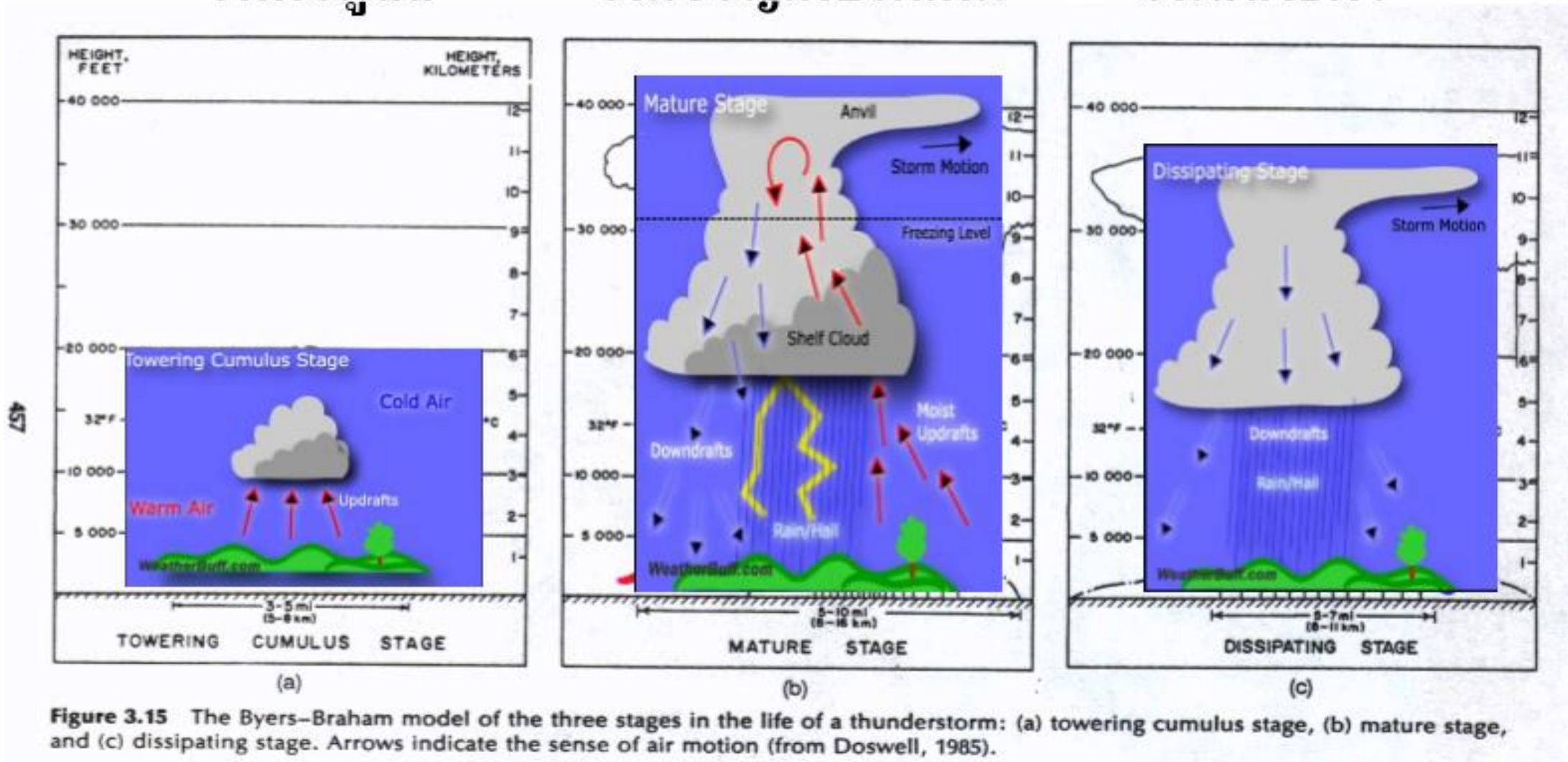
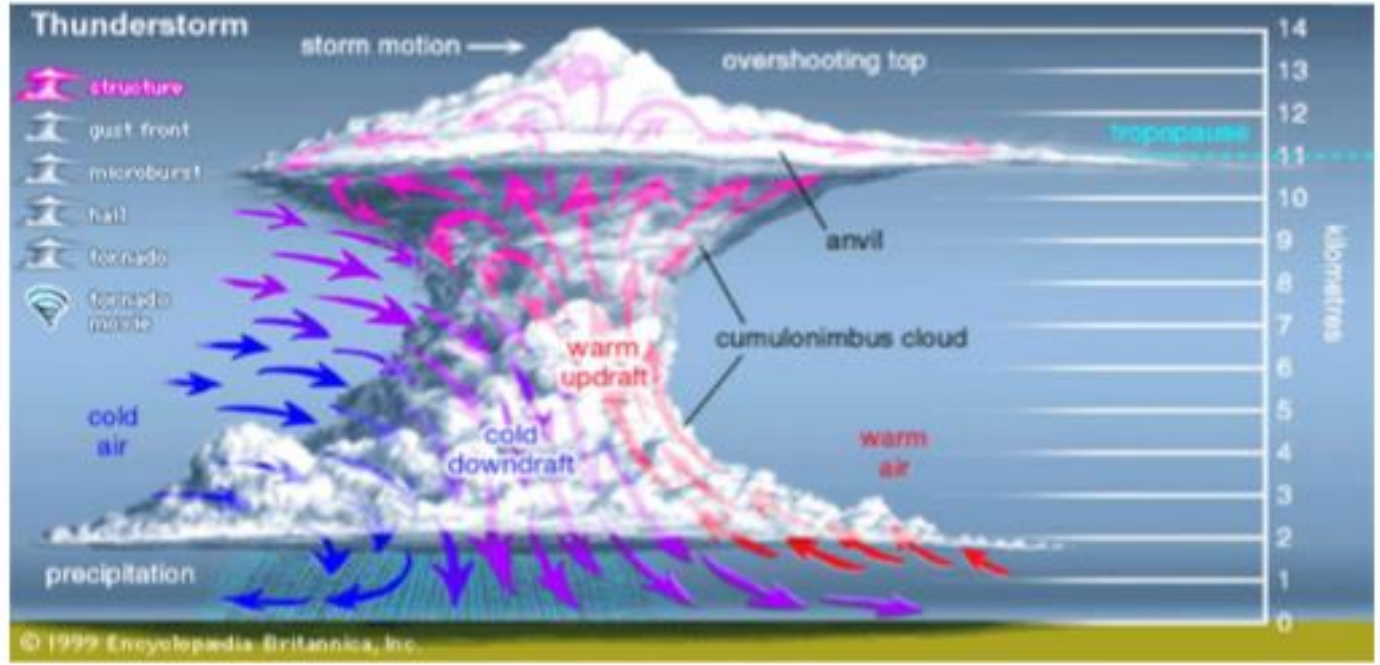
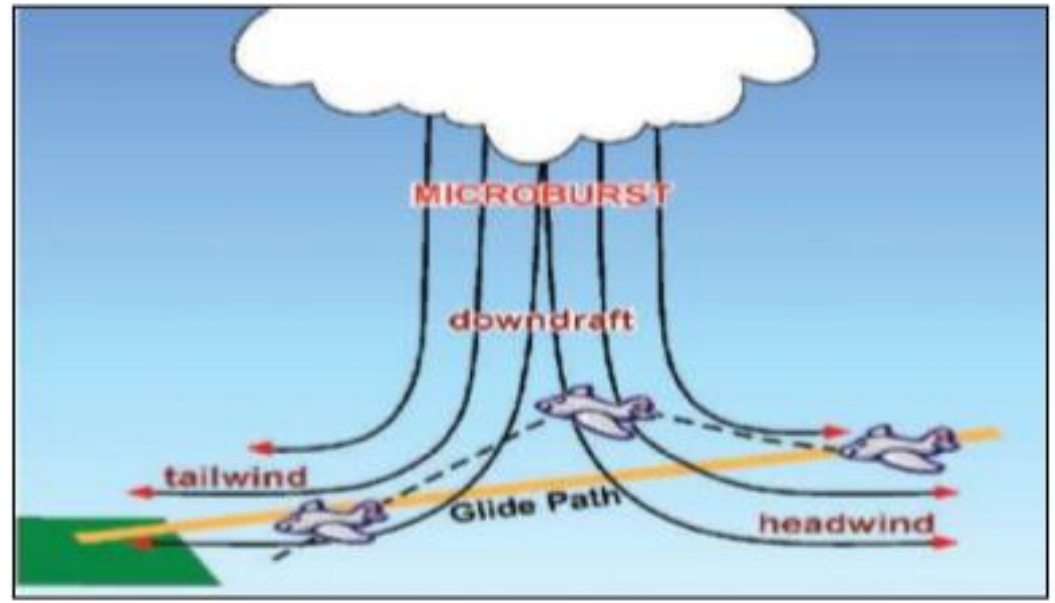


Figure 3.15 The Byers–Braham model of the three stages in the life of a thunderstorm: (a) towering cumulus stage, (b) mature stage, and (c) dissipating stage. Arrows indicate the sense of air motion (from Doswell, 1985).

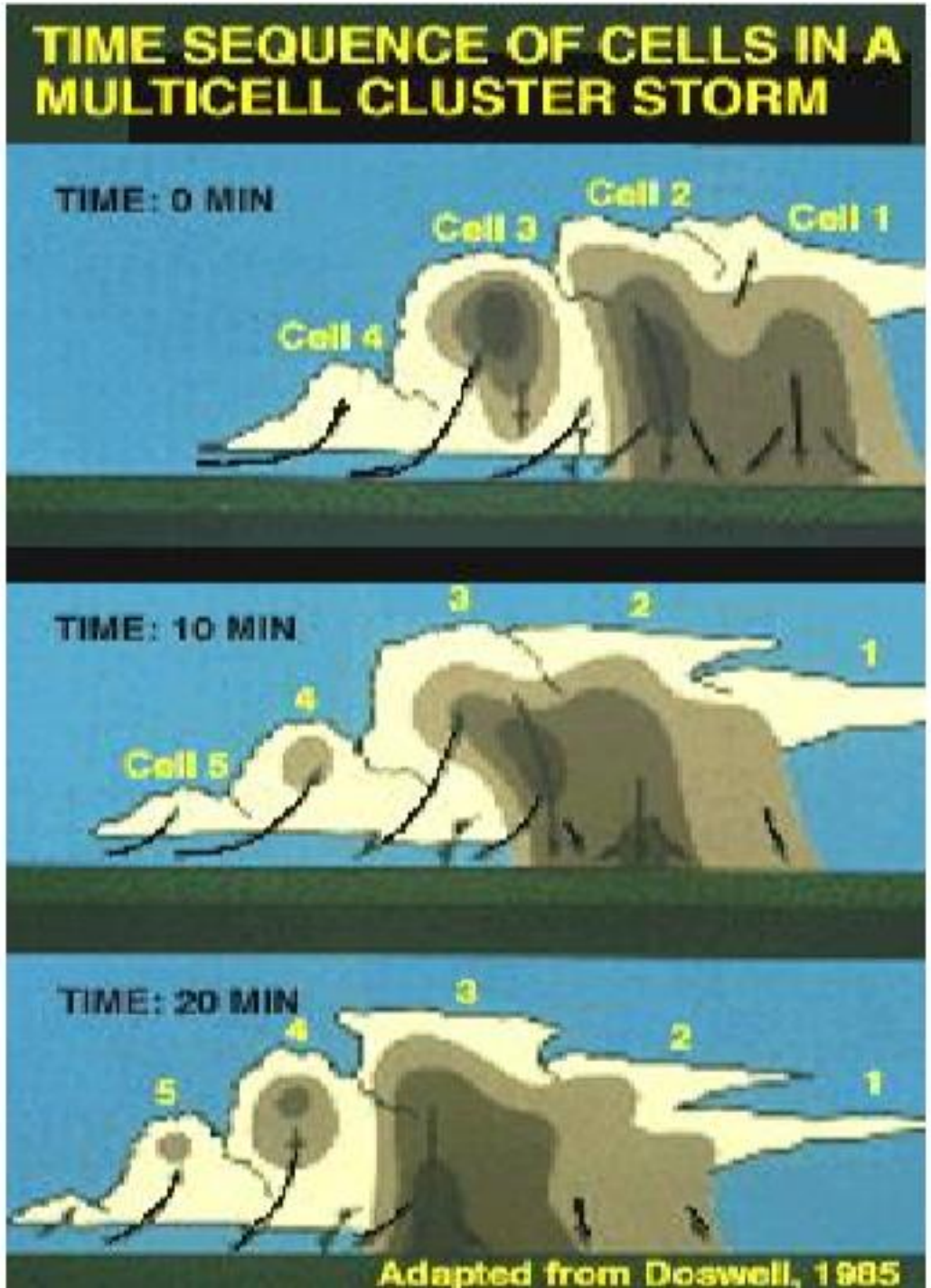
Downburst และ Microburst





Multicellular Thunderstorms

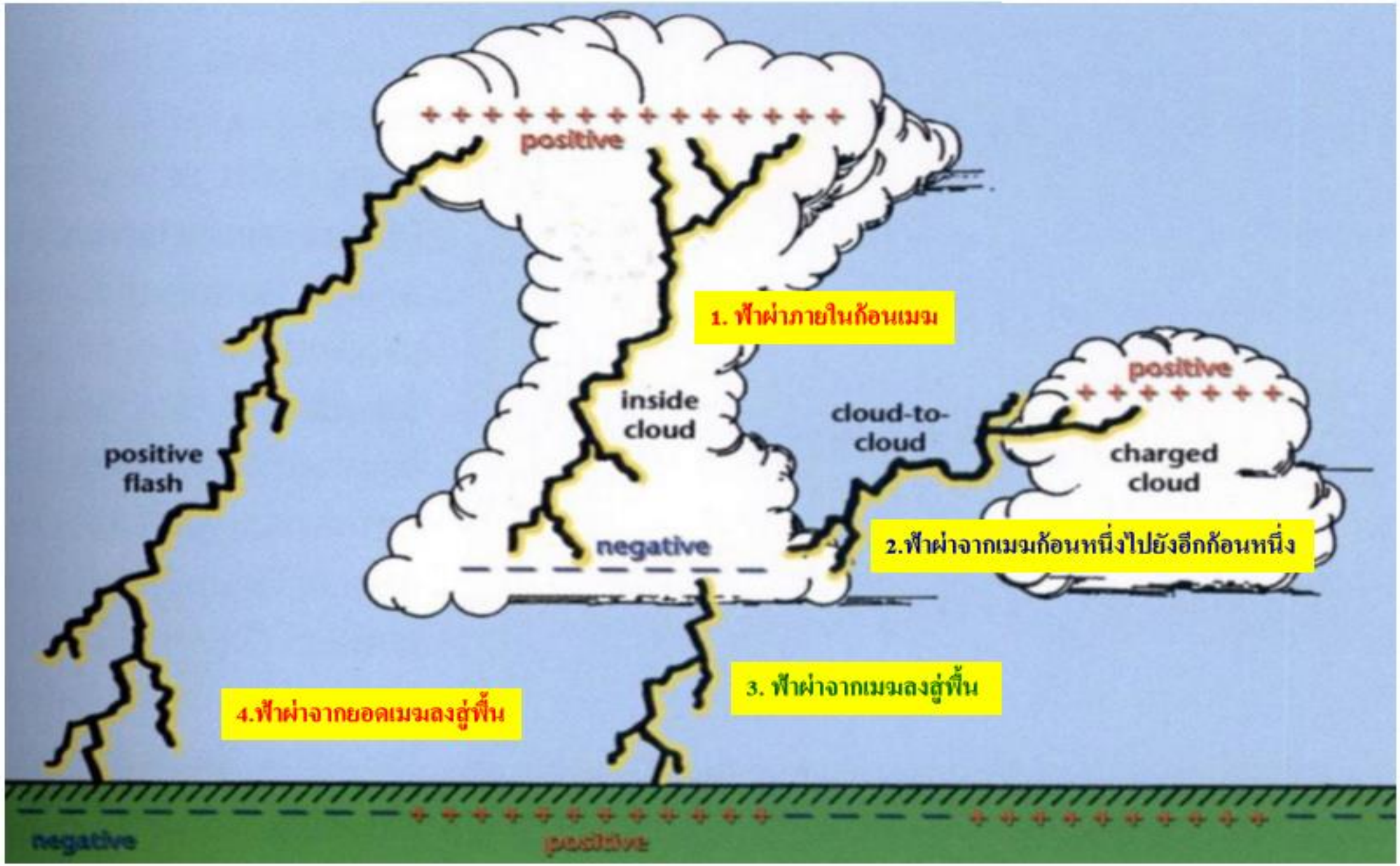
- เป็นกลุ่มของเมฆเซลล์เดี่ยวที่เกิดในช่วงเวลาสั้นๆ
- กระแสอากาศไหลออกที่หนาวเย็นในแต่ละเซลล์ โดยจะเกิดลมกระโชกแรงขนาดใหญ่และรุนแรงมากทางด้านหน้าของพายุฯ
- มีกระแสลมไหลเข้าตามแนวด้านหน้าของพายุฯ ซึ่งจะเหนี่ยวนำให้เกิดการพัฒนาของกระแสอากาศไหลขึ้นมาใหม่ โดยจะมีความรุนแรงมากที่สุดตามทิศทางการเคลื่อนที่ของพายุฯ
- กลุ่มเซลล์ที่เกิดขึ้นใหม่มักไม่สามารถเห็นได้อย่างชัดเจน อาจไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า



วงชีวิตของ multicell storm

ขณะที่เซลล์ที่ 1 เริ่มสลายตัว
เซลล์ที่ 2 ก็อยู่ในขั้นพัฒนาและเห็น
เด่นชัด
ต่อมาเมื่อเซลล์ที่ 2 จะอ่อนลงเมื่อเกิด
หยาดน้ำฟ้าตกหนักลงมาประมาณ
10 นาที
หลังจากนั้นเซลล์ที่ 3 จะรุนแรงขึ้น
และเกิดขึ้นเป็นวัฏจักรใหม่อีก

“ฟ้าผ่า”

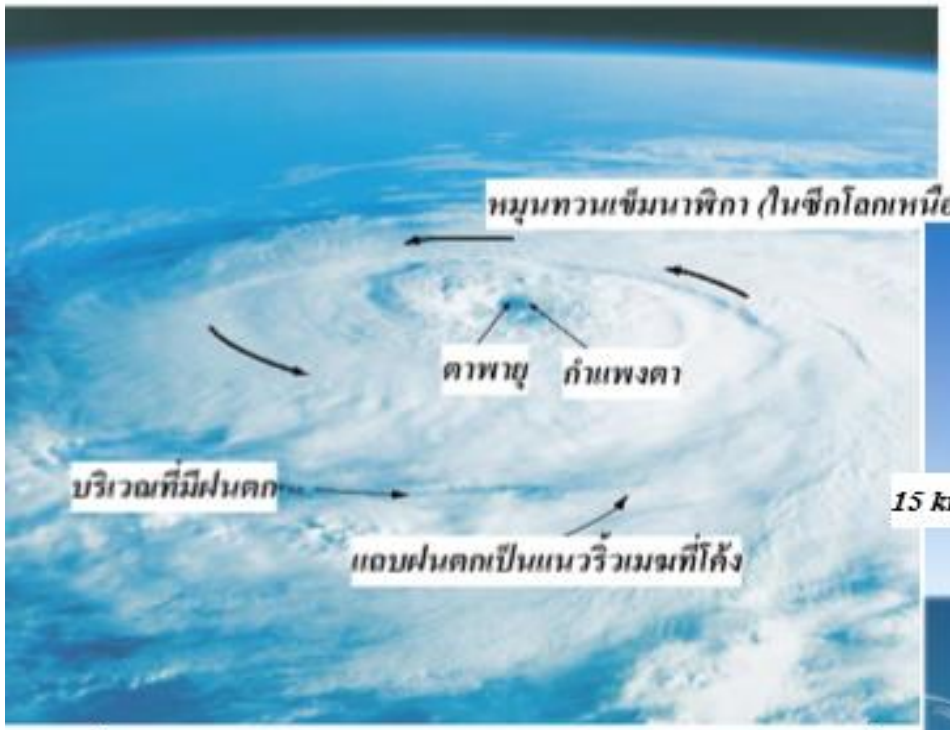

positive
1. ฟ้าผ่าภายในก้อนเมฆ
inside
cloud
positive
flash
cloud-to-
cloud
positive
charged
cloud
negative
2.ฟ้าผ่าจากเมฆก้อนหนึ่งไปยังอีกก้อนหนึ่ง
3. ฟ้าผ่าจากเมฆลงสู่พื้น
4.ฟ้าผ่าจากยอดเมฆลงสู่พื้น
negative
positive

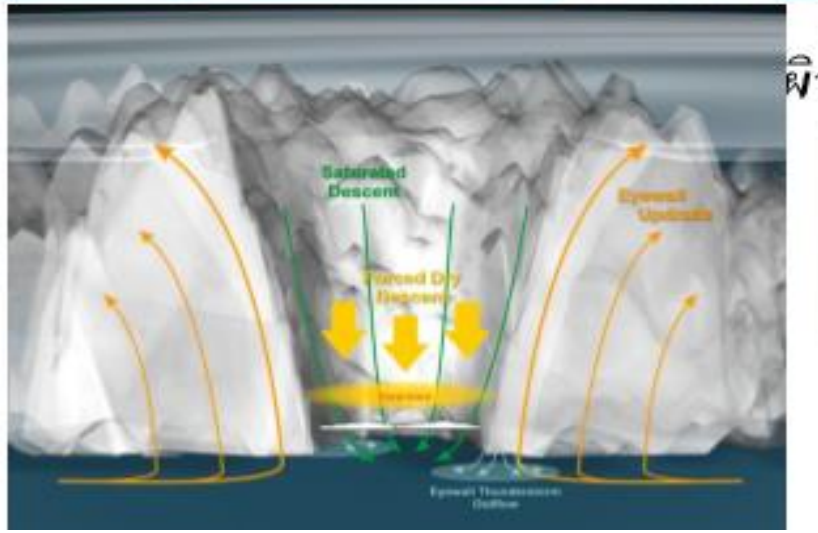
“ฟ้าผ่า” มีอย่างน้อย 4 แบบหลัก ได้แก่

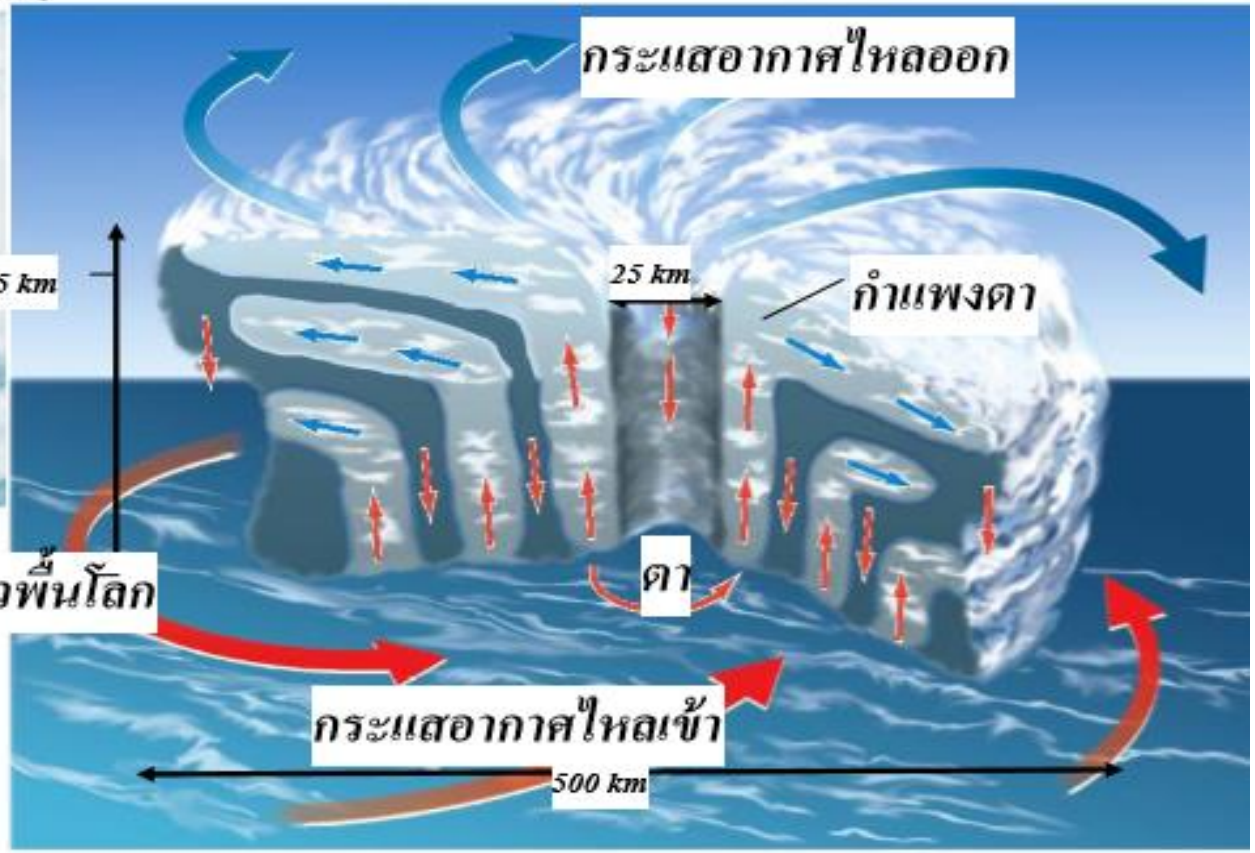
1. **ฟ้าผ่าภายในก้อนเมฆ** ฟ้าผ่าแบบนี้เกิดมากที่สุด และทำให้เมฆเปล่งแสงกระพริบที่คนไทยเราเรียกว่า “ฟ้าแลบ” นั่นเอง
2. **ฟ้าผ่าจากเมฆก้อนหนึ่งไปยังอีกก้อนหนึ่ง**
3. **ฟ้าผ่าจากเมฆลงสู่พื้น** เป็นการปลดปล่อยประจุออกจากก้อนเมฆจึงเรียกว่า ฟ้าผ่าแบบลบ (Negative Lightning) ซึ่งเป็นฟ้าผ่าที่อันตรายต่อคน สัตว์ และสิ่งต่างๆ ที่อยู่บนพื้น โดยจะผ่าลงบริเวณ “ใต้เงา” ของเมฆฝนฟ้าคะนองเป็นหลัก
4. **ฟ้าผ่าจากยอดเมฆลงสู่พื้น** เป็นการปลดปล่อยประจุบวกจากก้อนเมฆจึงเรียกว่าฟ้าผ่าแบบบวก (Positive Loghtning) สามารถผ่าได้ไกลจากก้อนเมฆได้ถึง 30 กิโลเมตร นั่นคือ แม้ท้องฟ้าเหนือศีรษะของเราจะดูปลอดโปร่ง แต่เราอาจจะถูกฟ้าผ่า (แบบบวก) ได้หากมีเมฆฝนฟ้าคะนองอยู่ห่างไกลออกไปในระยะ 30 กิโลเมตร อันเป็นที่มาของคำว่า “ฟ้าผ่ากลางวันแสกๆ” ซึ่งเป็นฟ้าผ่าที่เกิดขึ้นโดยเราไม่ได้คาดคิดนั่นเอง

ที่มาข้อมูล: สภาวิศวกร

พายุหมุนเขตร้อน







เกณฑ์ในการพิจารณาความรุนแรงของหมุนเขตร้อน

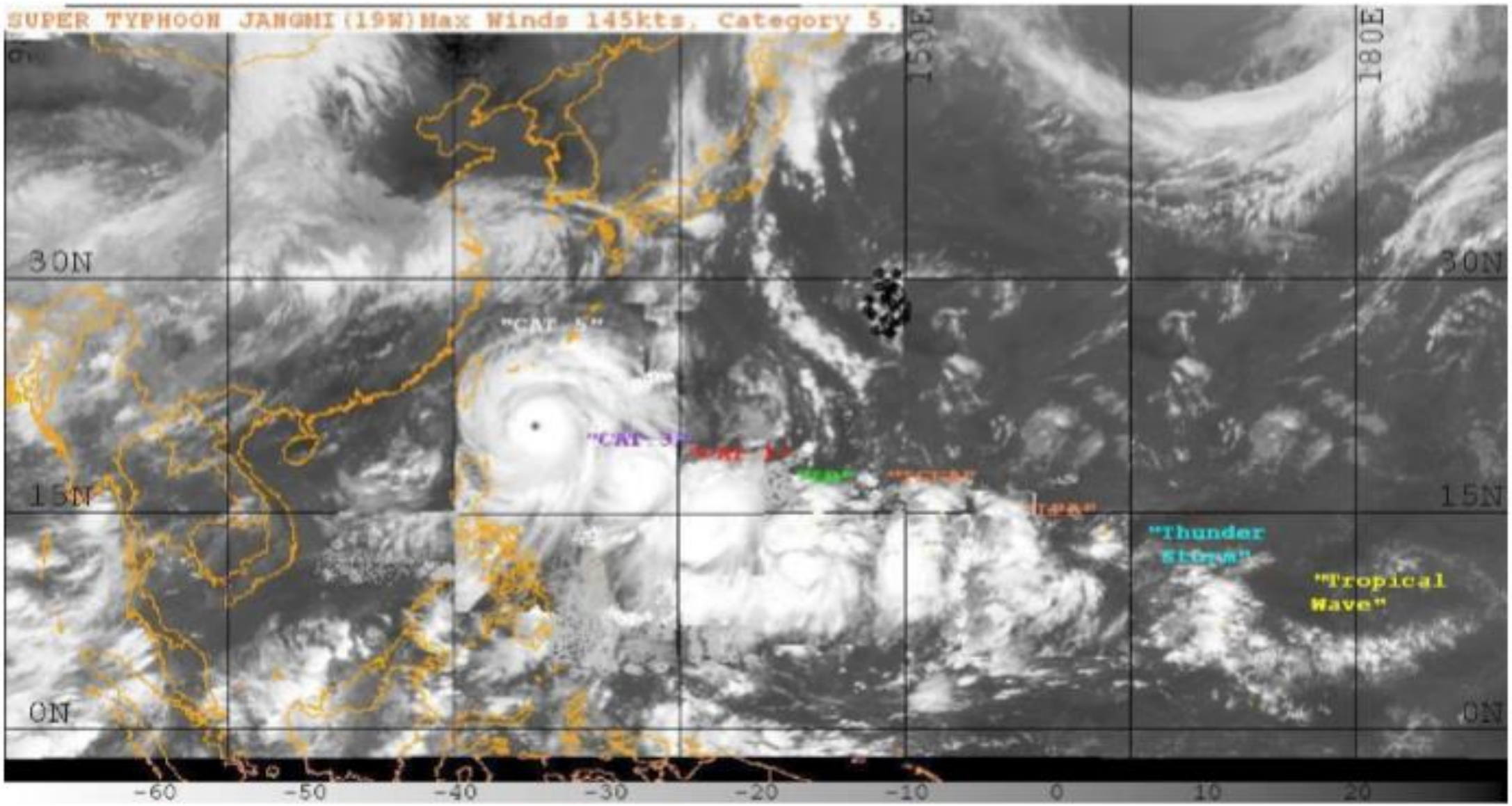
- ความเร็วลมสูงสุดที่บริเวณใกล้ศูนย์กลาง (Maximum Sustained Wind speed, MSW)
- มหาสมุทรแปซิฟิกด้านตะวันตกเฉียงเหนือ(ญี่ปุ่น) : เฉลี่ย 10 นาที
- มหาสมุทรแปซิฟิกด้านตะวันตกเฉียงเหนือ(จีน) : เฉลี่ย 2 นาที
- มหาสมุทรแอตแลนติก และอ่าวเม็กซิโก(สหรัฐอเมริกา) : เฉลี่ย 1 นาที

MSW(kt)	CATEGORY
34> MSW	TD (Tropical Depression)
34<=MSW<48	TS (Tropical Storm)
48 <=MSW< 64	STS (Severe TS)
64<=MSW	T or TY (Typhoon)

Saffir–Simpson hurricane wind scale

Category	Wind speeds
Five	≥70 m/s, ≥137 knots ≥157 mph, ≥252 km/h
Four	58–70 m/s, 113–136 knots 130–156 mph, 209–251 km/h
Three	50–58 m/s, 96–112 knots 111–129 mph, 178–208 km/h
Two	43–49 m/s, 83–95 knots 96–110 mph, 154–177 km/h
One	33–42 m/s, 64–82 knots 74–95 mph, 119–153 km/h
Additional classifications	
Tropical storm	18–32 m/s, 35–63 knots 39–73 mph, 63–118 km/h
Tropical depression	<17 m/s, <34 knots <38 mph, <62 km/h

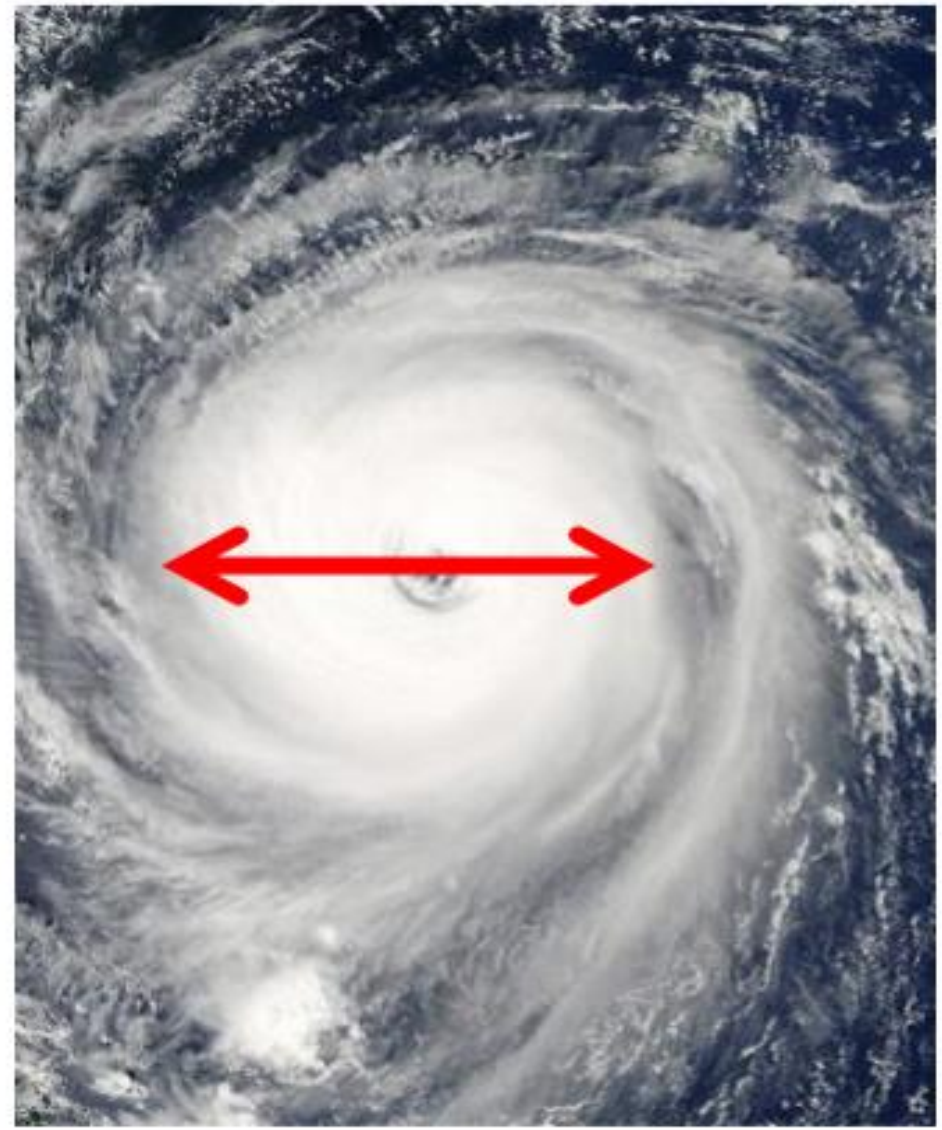
ลำดับการเกิดพายุหมุนเขตร้อน



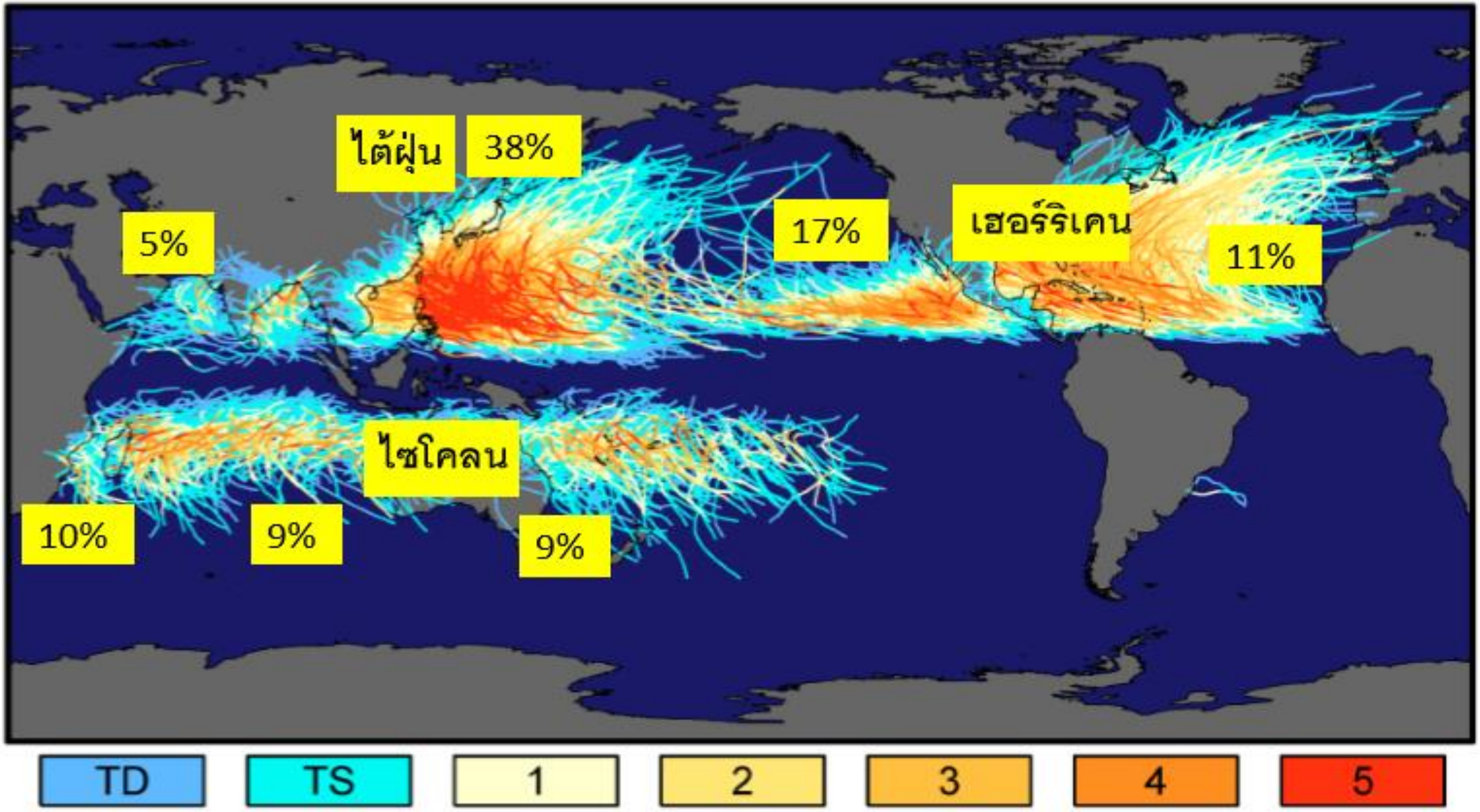
พิจารณาตามขนาดของหมุนเขตร้อน

แบ่งตามรัศมีของลมแรง (Radius of Gale Wind Area, 28-55 knot, Beaufort scale 7-10)

รัศมี	ขนาด
น้อยกว่า 500 กิโลเมตร	- - -
500 – 800 กิโลเมตร	ขนาดใหญ่
มากกว่า 800 กิโลเมตร	ขนาดใหญ่มาก



Tracks and Intensity of All Tropical Storms

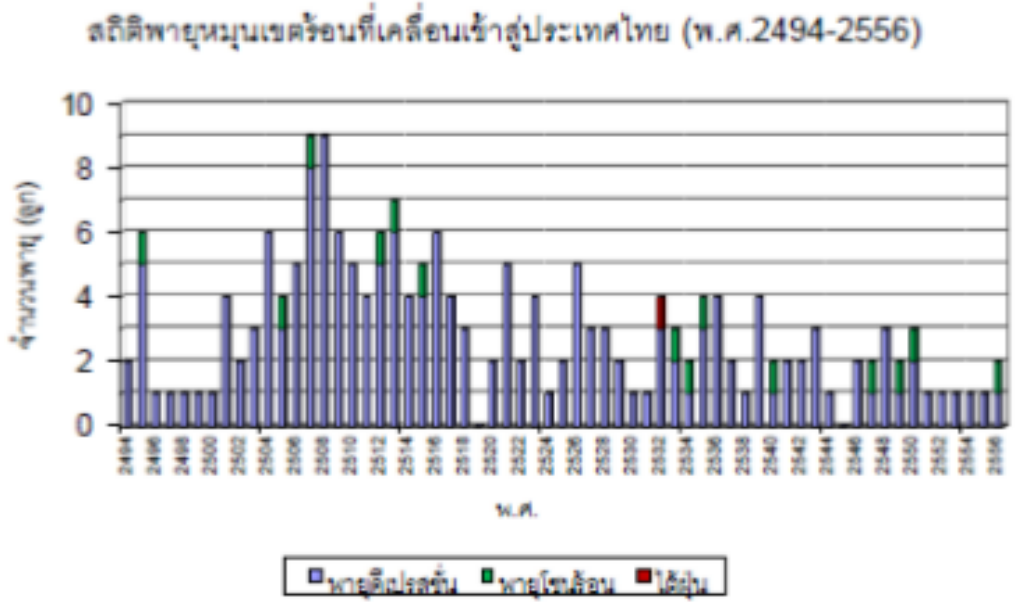


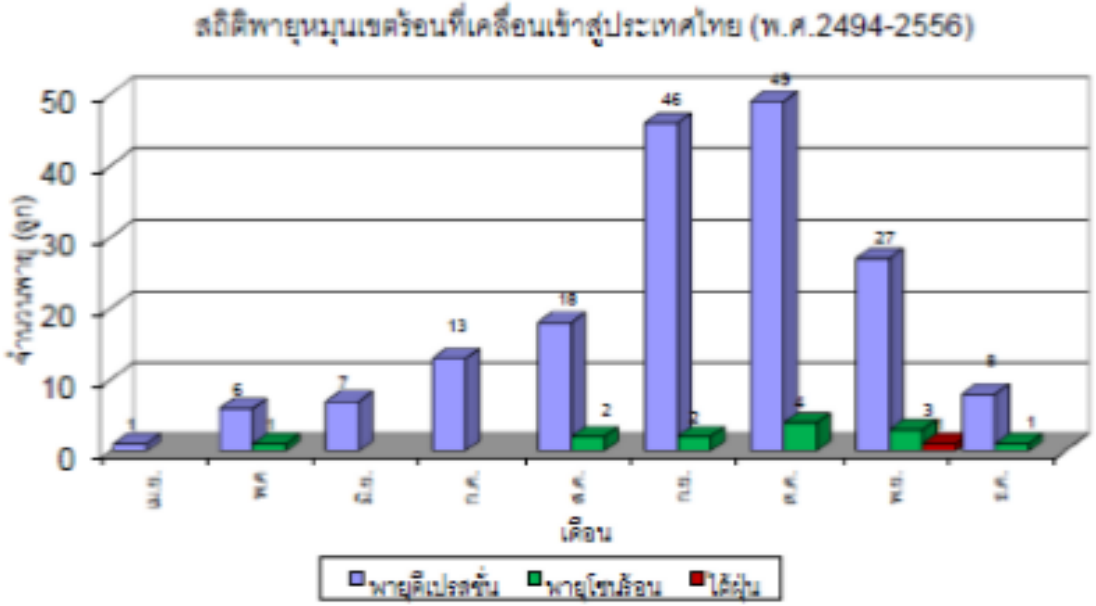
Saffir-Simpson Hurricane Intensity Scale

ผลกระทบจากพายุพายุหมุนเขตร้อน

- พายุฝนฟ้าคะนอง
- ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า ฟ้าร้อง
- ลมกระโชกแรง
- ฝนตกหนักเป็นบริเวณกว้าง
- คลื่นลมแรง
- คลื่นซัดฝั่ง

พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทย รายเดือน คาบ 63 ปี (พ.ศ. 2494 – 2558)



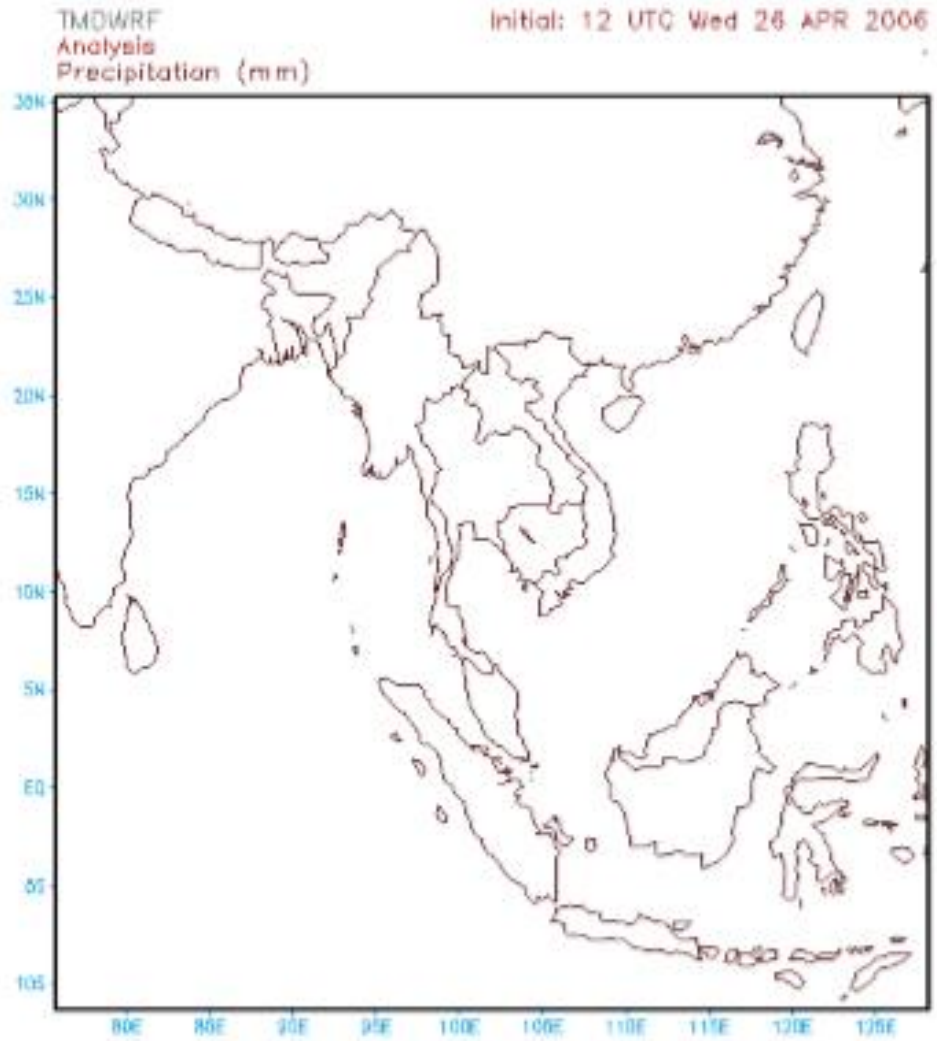


- จำนวนพายุฯทั้งหมด: 190 ลูก (Tropical Depression, Tropical Storm and Typhoon)
- เฉลี่ย : 2.92 ลูกต่อปี
- เฉลี่ย 10 ปีล่าสุด : 1.3 ลูก
- ปีที่มีพายุมากที่สุด : พ.ศ. 2507 และ2508 จำนวน 9 ลูก
- พายุไต้ฝุ่น GAY (3-4 พฤศจิกายน 2532) คือ พายุไต้ฝุ่นเพียงลูกเดียวที่เคลื่อนเข้าประเทศไทย

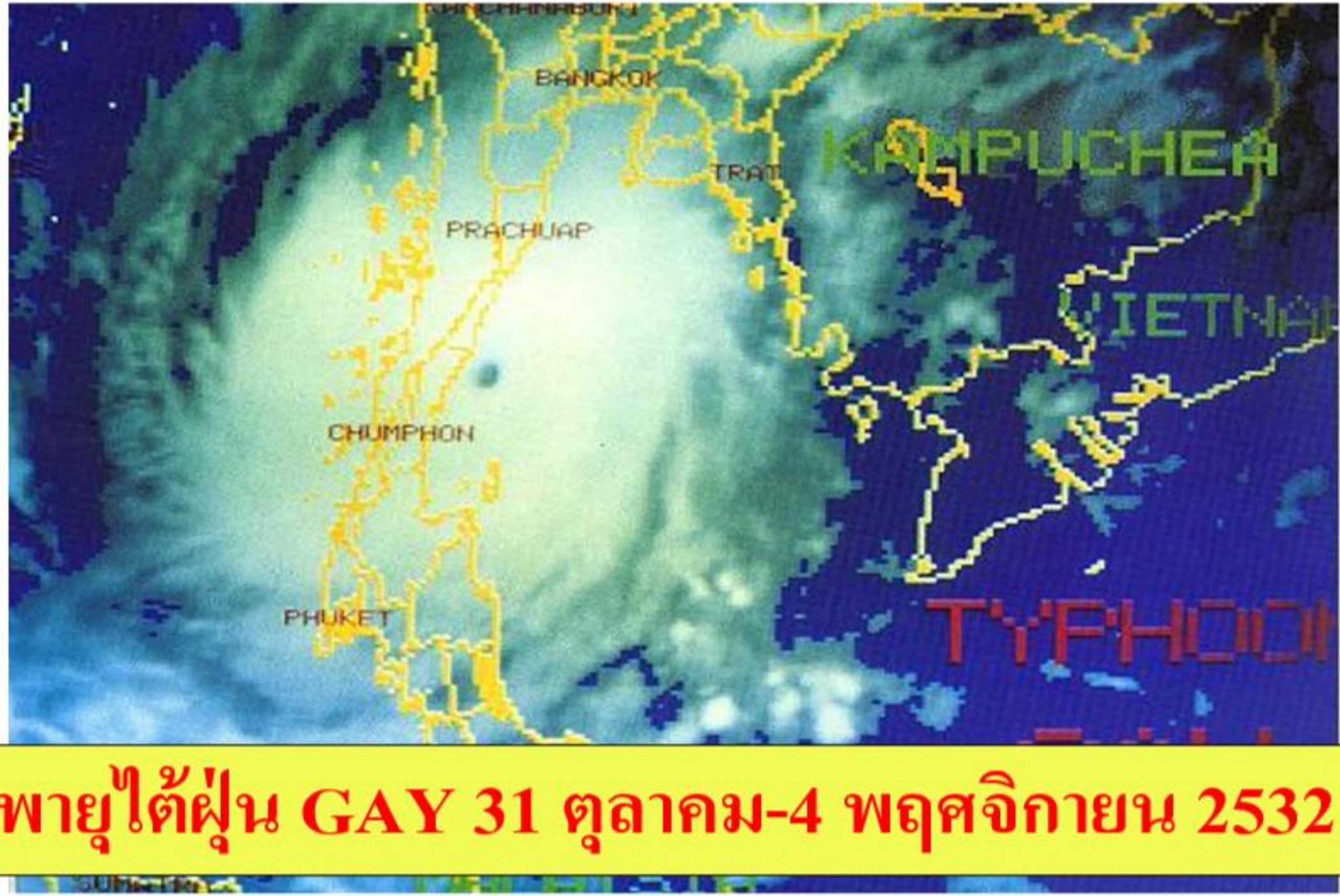
พายุไซโคลน “มาลา” วันที่ 26-29 เมษายน 2549

พายุโซนร้อน HARRIET (25 ตุลาคม 2505)

พายุไซโคลน “มาลา” วันที่ 26-29 เมษายน 2549

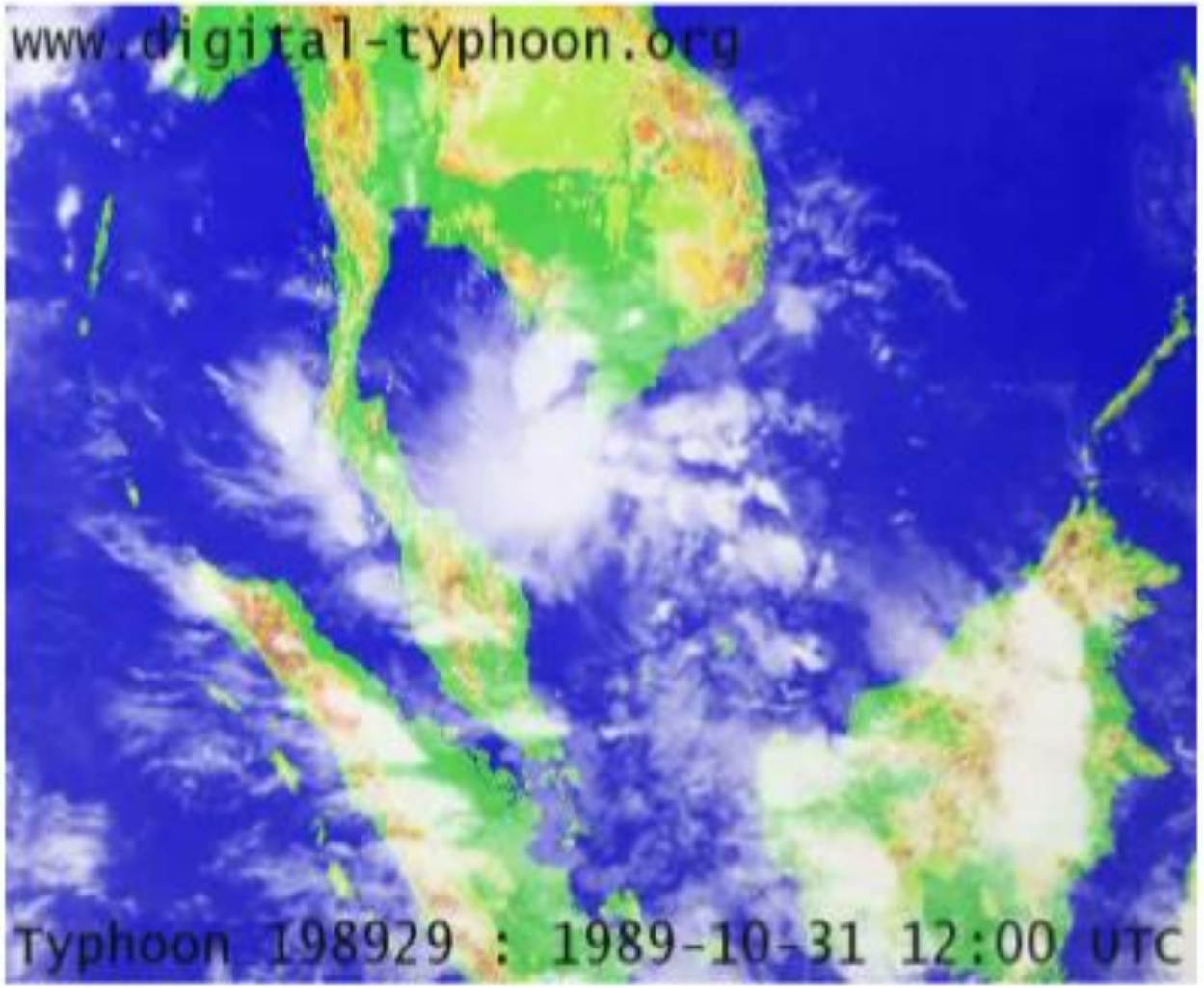


พายุโซนร้อน HARRIET (25 ตุลาคม 2505)

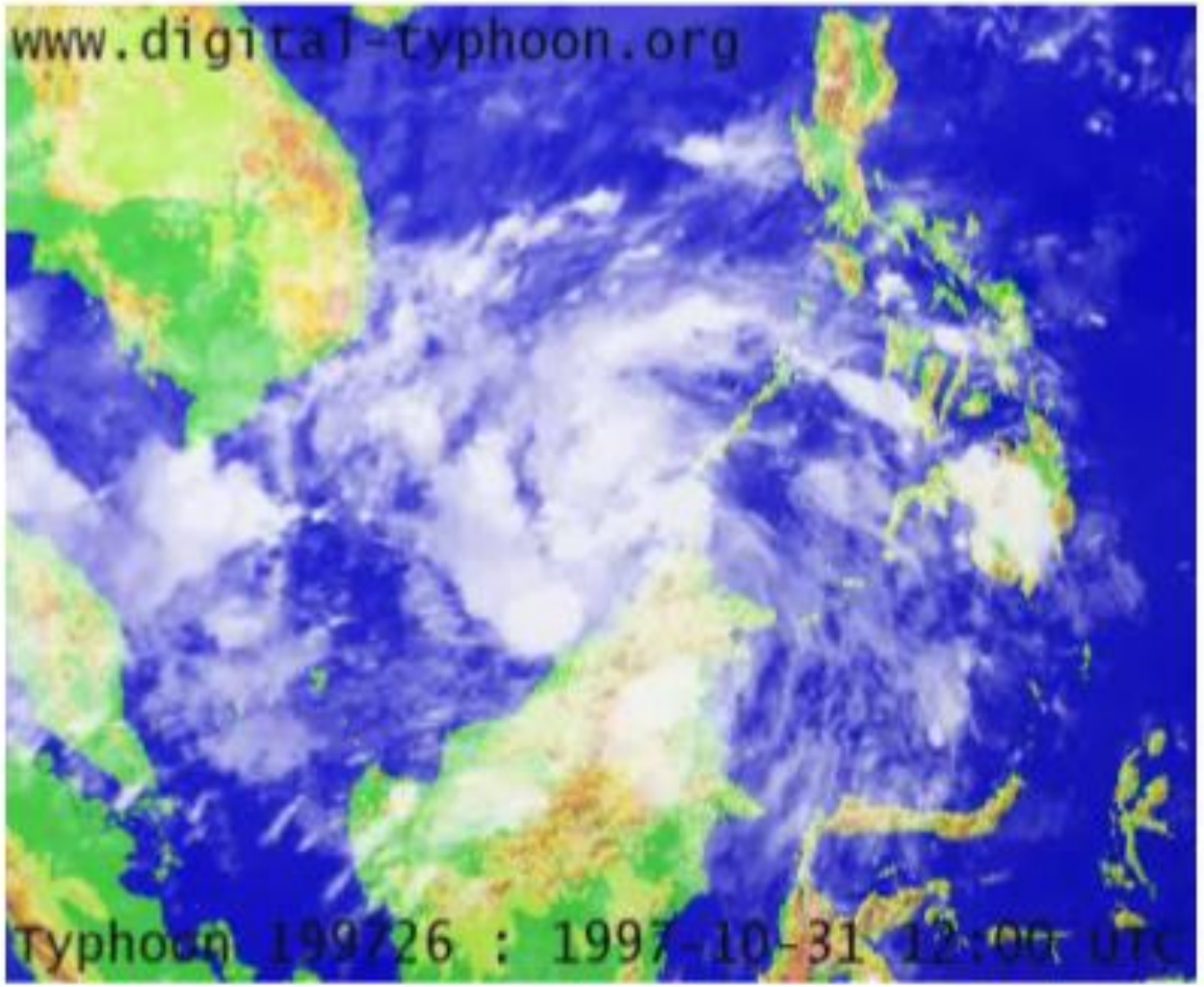


พายุไต้ฝุ่น GAY 31 ตุลาคม-4 พฤศจิกายน 2532

พายุใต้ฝุ่น GAY (4 พฤศจิกายน 2532)



พายุใต้ฝุ่น LINDA (2-4 พฤศจิกายน 2540)



วาตภัยครั้งสำคัญในประเทศไทย เกิดขึ้นที่ใดและเมื่อไรบ้าง

1. วาตภัยจากพายุโซนร้อน “แฮเรียต” ที่แหลมตะลุมพุก อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2505 มีผู้เสียชีวิต 870 คน สูญหาย 160 คน บาดเจ็บ 422 คน ประชาชนไร้ที่อยู่อาศัย 16,170 คน ทรัพย์สินสูญเสียราว 960 ล้านบาท

2. วาตภัยจากพายุไต้ฝุ่น “เกย์” ที่พัดเข้าสู่จังหวัดชุมพร เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2532 ความเร็วของลมวัดได้ 120 กม./ชม. ประชาชนเสียชีวิต 602 คน บาดเจ็บ 5,495 คน บ้านเรือนเสียหาย 61,258 หลัง ทรัพย์สินสูญเสียราว 11,739,595,265 บาท

3. วาตภัยจากพายุไต้ฝุ่น “ลินดา” ตั้งแต่วันที่ 2 พฤศจิกายน ถึง 4 พฤศจิกายน 2540 ทำให้เกิดความเสียหายจากวาตภัย อุทกภัย และคลื่นซัดฝั่งในพื้นที่ 11 จังหวัดของภาคใต้และภาคตะวันออก

ความเสียหายของพายุหมุนเขตร้อนในประเทศไทย

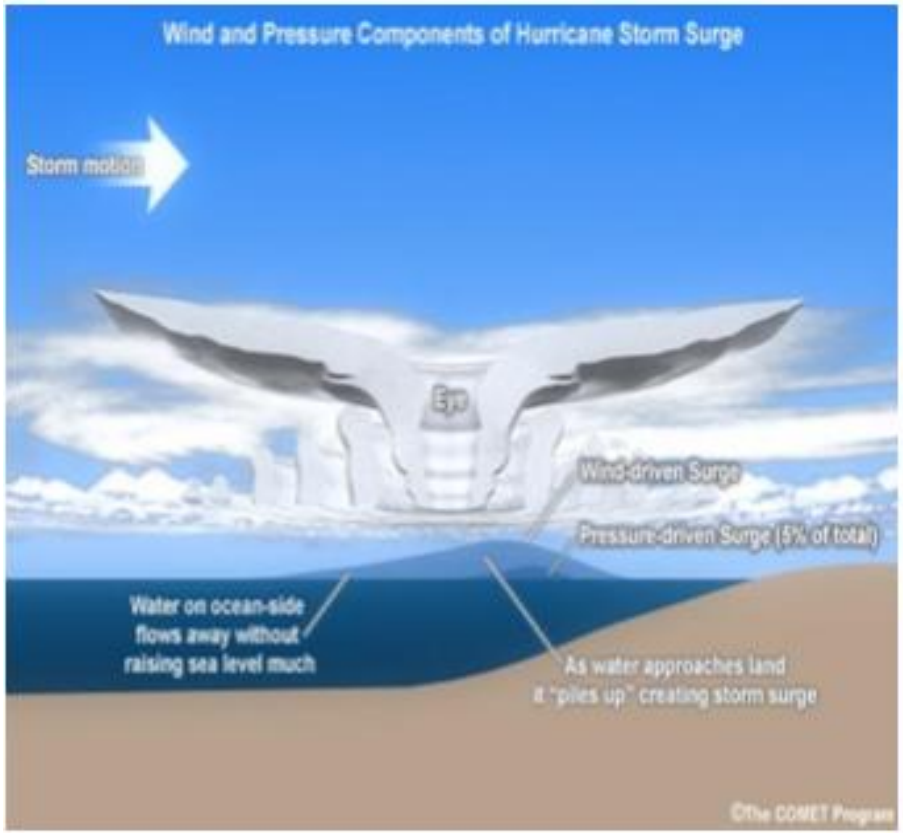
แหลมตะลุมพุก พ.ศ. 2505

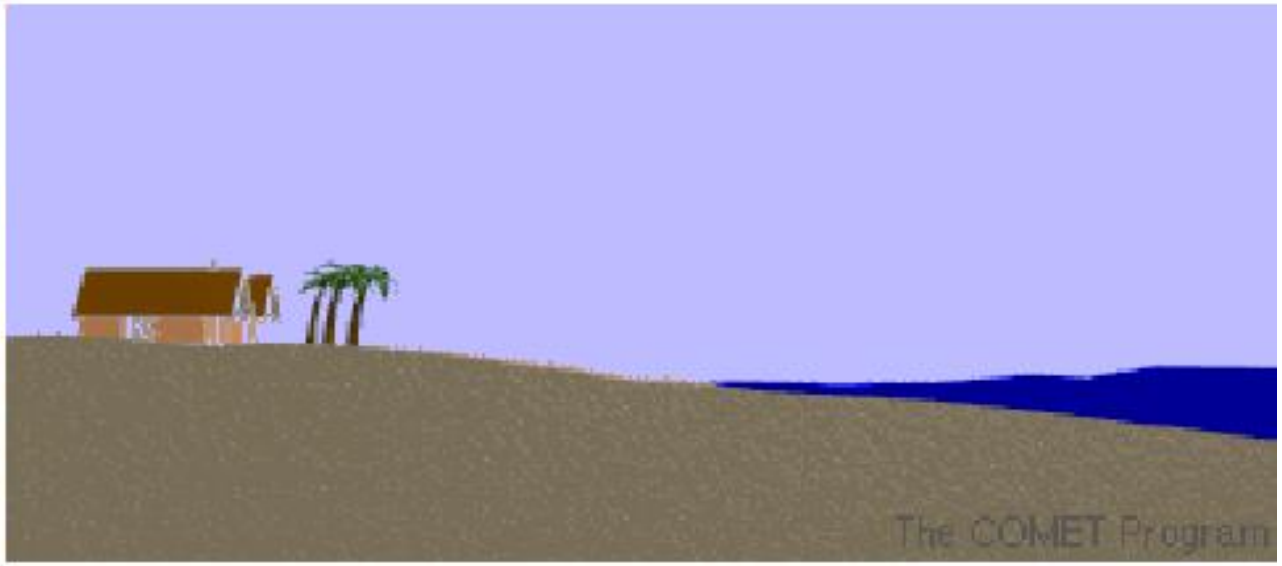
ชุมพร พ.ศ. 2532

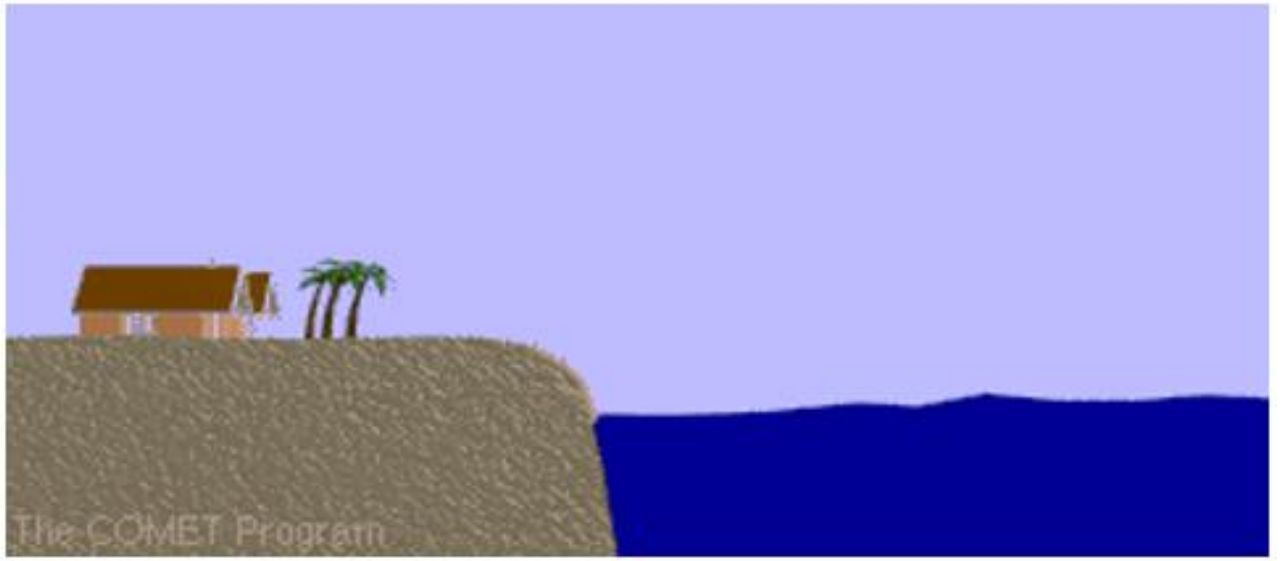
เพชรบุรี พ.ศ. 2540

ภาคใต้ตอนล่าง พ.ศ. 2553

คลื่นพายุซัดฝั่ง







http://www.nhc.noaa.gov/surge/animations/hurricane_stormsurge.swf

ตัวอย่างความเสียหายจากคลื่นซัดฝั่ง

อุทกภัย

อุทกภัยเป็นภัยที่เกิดจากสภาวะน้ำท่วมหรือน้ำท่วมฉับพลัน สาเหตุเกิดจากฝนตกหนักหรือฝนตกต่อเนื่องเป็นเวลานาน

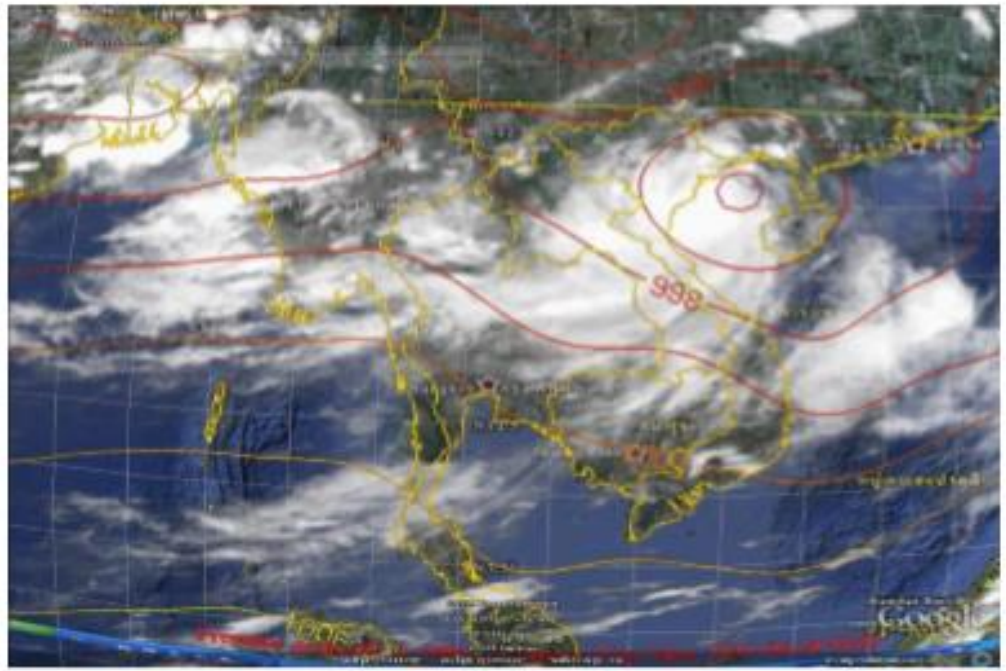
น้ำท่วมอุตรดิตถ์.....22-23 พฤษภาคม 2549

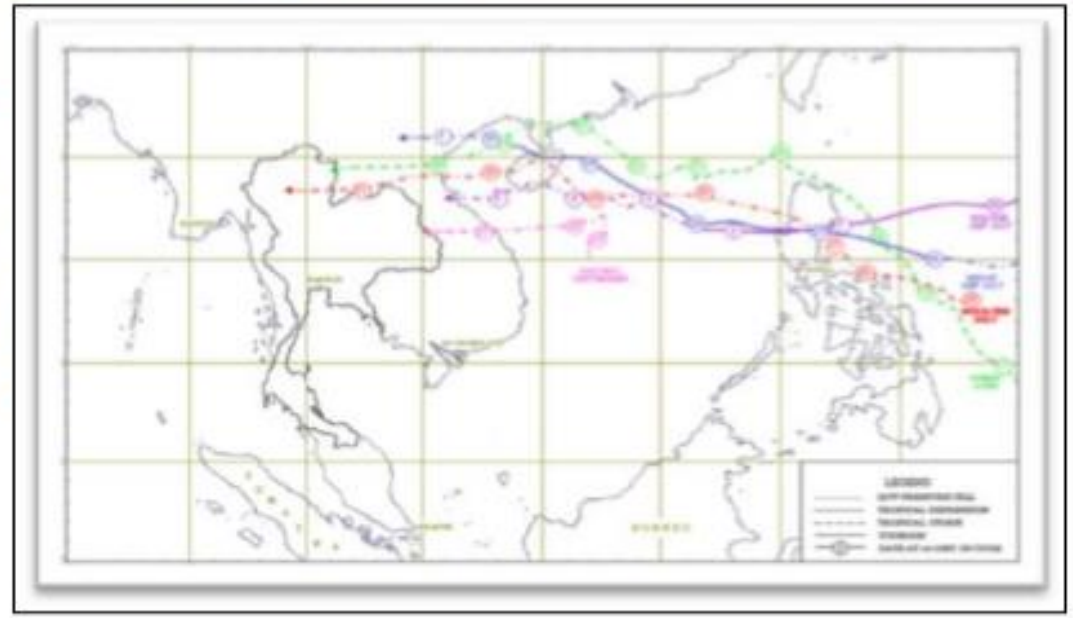
สาเหตุการเกิดอุทกภัยในประเทศไทย

1. หย่อมความกดอากาศต่ำ
2. พายุหมุนเขตร้อน (พายุดีเปรสชั่น พายุโซนร้อน และพายุไต้ฝุ่น)
3. ร่องมรสุมหรือร่องความกดอากาศต่ำหรือร่องฝน
4. มรสุมตะวันตกเฉียงใต้
5. มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
6. เขื่อนพัง

สาเหตุของน้ำท่วมภาคเหนือและภาคกลาง ปี 2554

1. พายุหมุนเขตร้อน
2. การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (ลา นีญ่า)
3. การบริหารจัดการน้ำ
4. การเจริญเติบโตของเมือง



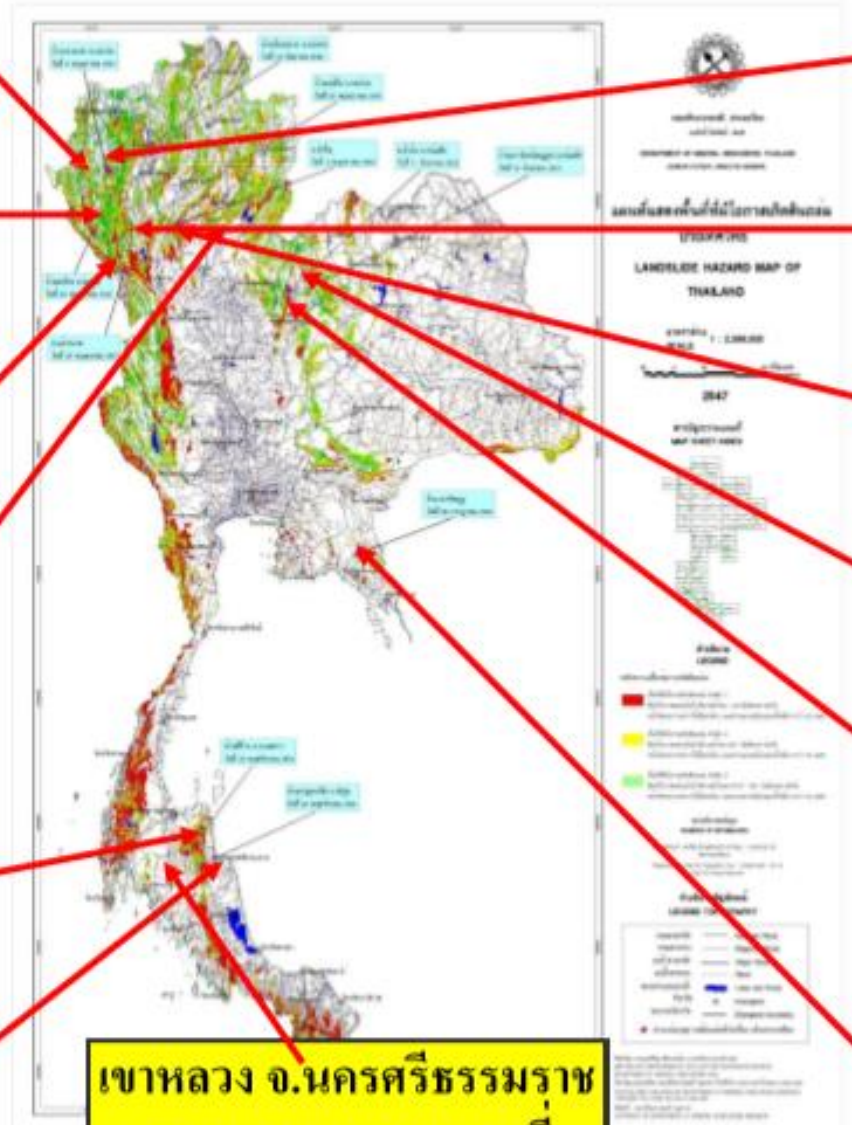


HAIMA 17-26 June 2011
NOCK-TEN 25 July-1 August 2011
HAITANG 25-28 September 2011
NESAT 25 September-2 October 2011
NALGAE 30 September-5 October 2011

ดินโคลนถล่ม

- เกิดจากฝนที่ตกหนักบริเวณภูเขาจนดินอิ่มตัว ไม่สามารถอุ้มน้ำไว้ได้
- เกิดโคลน/แผ่นดินถล่ม ณ บริเวณไหล่เขาสูงชันที่ป่าไม้ถูกทำลาย
- น้ำจะชะล้างพัดพา ดิน หิน ทราย และโคลนไหลหลากจากภูเขาลงสู่พื้นที่ราบความเร็วมากกว่า 50 กิโลเมตร/ชั่วโมง
- ความเสียหายที่เกิดขึ้นจะเกิดจากต้นไม้ หินก้อนใหญ่ๆ อิฐหินจำนวนมากที่ไหลลงมาด้วยความเร็วสูงพุ่งเข้ากระแทกชน

น้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก ดินโคลนถล่ม ในประเทศไทย



บ้านกองยอด อ.แม่แจ่ม
8 พฤษภาคม 2547

บ้านสบโขง อ.สบเมย
20 พฤษภาคม 2547

อ.แม่ระมาด
20 พฤษภาคม 2547

อ. ลับแล ท่าปลา
อุตรดิตถ์
อ. ศรีสัชนาลัย สุโขทัย
อ. เมือง แพร่
23 พฤษภาคม 2549

บ้านคีรีวง อ.ลานสะกา
22 พฤศจิกายน 2531

บ้านกะทูนเหนือ อ.พิปูน
22 พฤศจิกายน 2531

เขาหลวง จ.นครศรีธรรมราช
เขาพนมเบญจา จ.กระบี่
23-29 มีนาคม 2554

บ้านน้ำแม่แรก อ.แม่แจ่ม 15
กันยายน 2545

บ้านแม่ตื่น อ.อมก๋อย
20 พฤษภาคม 2547

อ.วังชิ้น
4 พฤษภาคม 2544

ต.น้ำก้อ อ.หล่มสัก
11 สิงหาคม 2544

บ้านธารทิพย์ อ.หล่มสัก
11 กันยายน 2543

กิง อ.เขาคิชกูฏ
30 กรกฎาคม 2542

ปรากฏการณ์สุดขั้ว, สุดขีด (Extreme Event)

- อากาศผิดปกติมากกว่าหรือน้อยกว่าค่าเฉลี่ย(ค่าปกติ)
- อากาศที่มีความรุนแรง แปรปรวน
- มีผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน
- เกิดผิดฤดูกาล, เกิดผิดที่ผิดทาง
- เหตุการณ์ที่มีความรุนแรงเคยเกิดขึ้นมาแล้วในอดีต

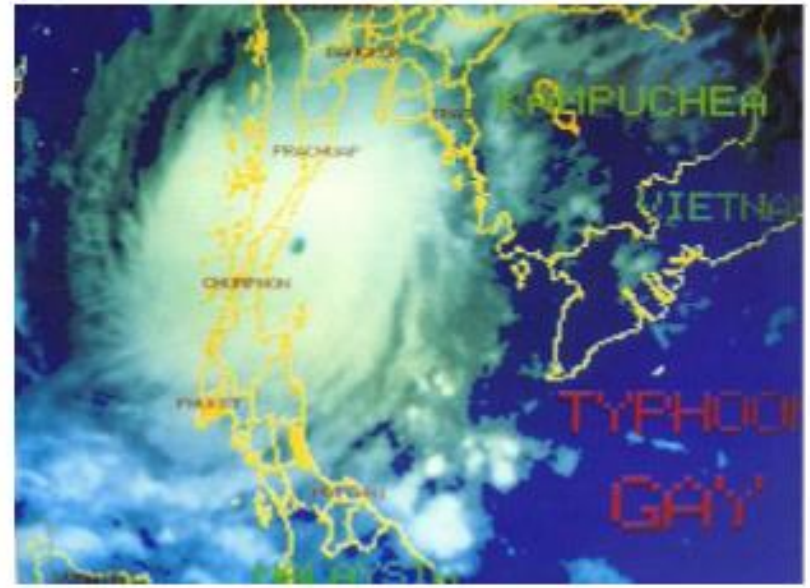
(ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์หรือน้อยกว่า)

ปรากฏการณ์สุดขั้ว, สุดขีด (Extreme Event) ที่เคยเกิดขึ้นในเมืองไทย

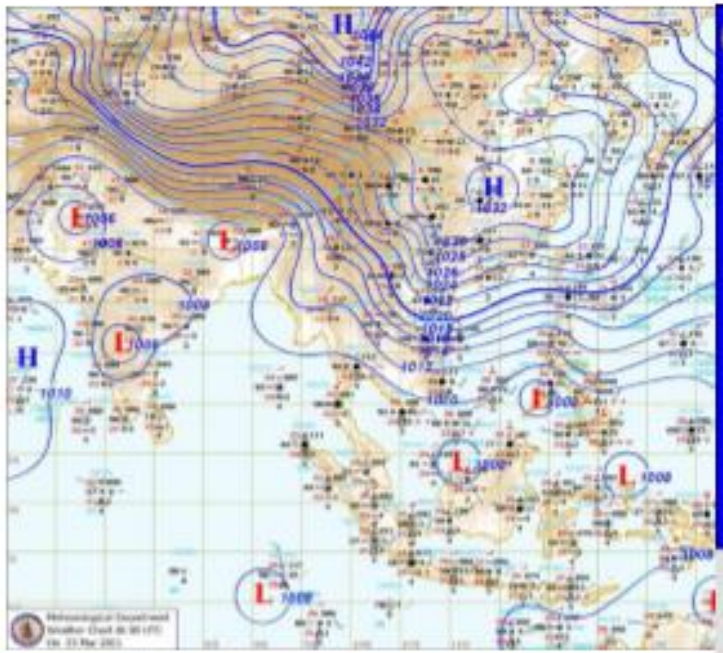
- พายุโซนร้อน แฮเลียต, ตุลาคม 2505
- พายุไต้ฝุ่น เกย์, พฤศจิกายน 2532
- พายุโซนร้อน ลินดา, พฤศจิกายน 2532
- ภัยแล้ง ปี 2551 ฤดูร้อน 2551
- น้ำท่วมนครราชสีมา ตุลาคม 2553
- อากาศหนาวบริเวณประเทศไทยตอนบน และ น้ำท่วมภาคใต้ มีนาคม 2554
- น้ำท่วมภาคเหนือและภาคกลาง 2554

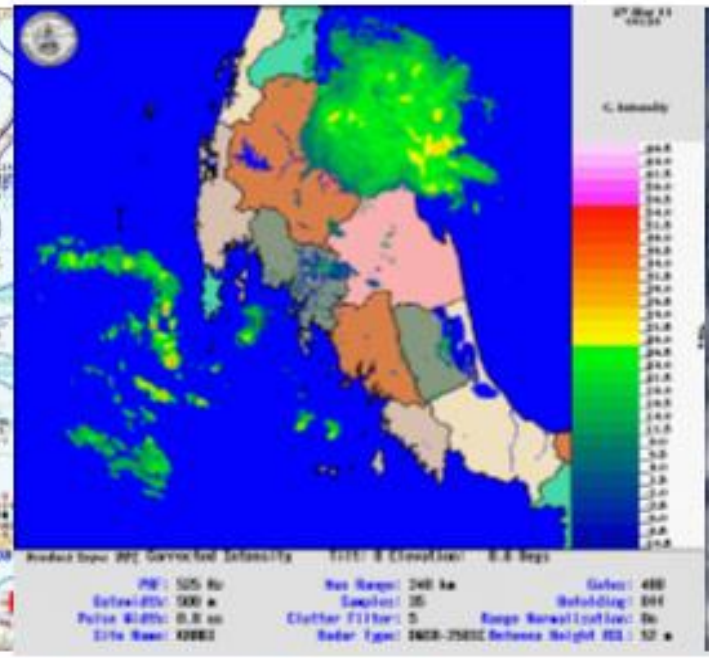
พายุไต้ฝุ่น “เกย์”

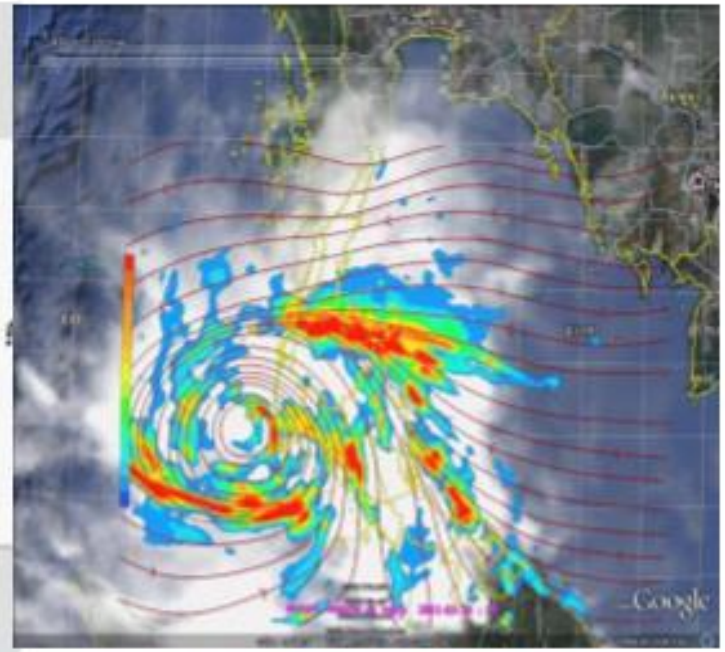
- วาตภัยจากพายุไต้ฝุ่น “เกย์” ที่พัดเข้าสู่จังหวัดชุมพร เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2532
- ความเร็วของลมวัดได้ 120 กม./ชม.
- ประชาชนเสียชีวิต 602 คน บาดเจ็บ 5,495 คน บ้านเรือนเสียหาย 61,258 หลัง
- ทรัพย์สินสูญเสียราว 11,739,595,265 บาท



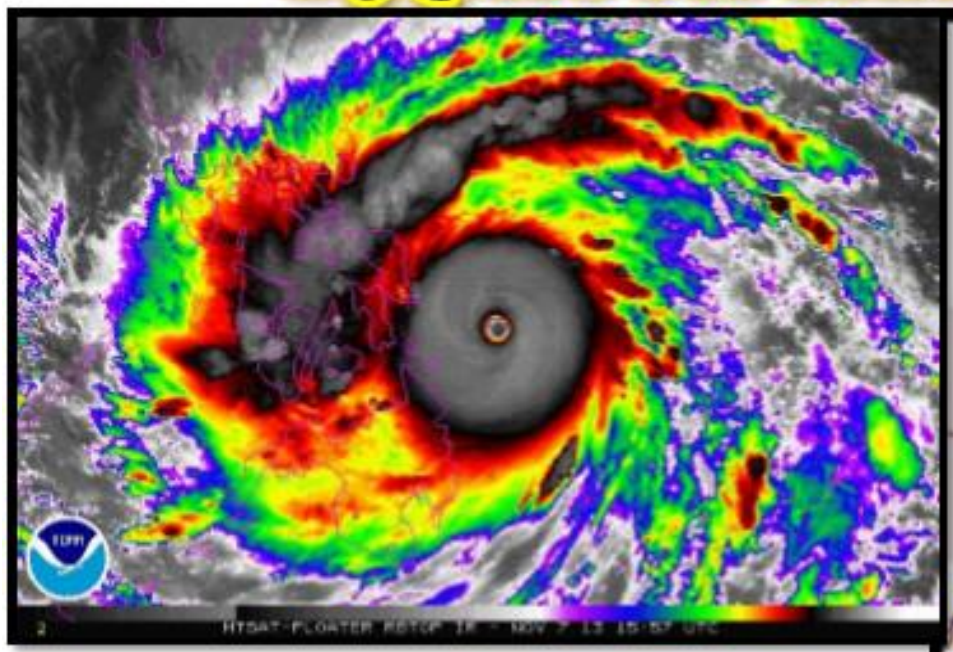
อากาศหนาวบริเวณประเทศไทยตอนบน และ น้ำท่วมภาคใต้ มีนาคม 2554

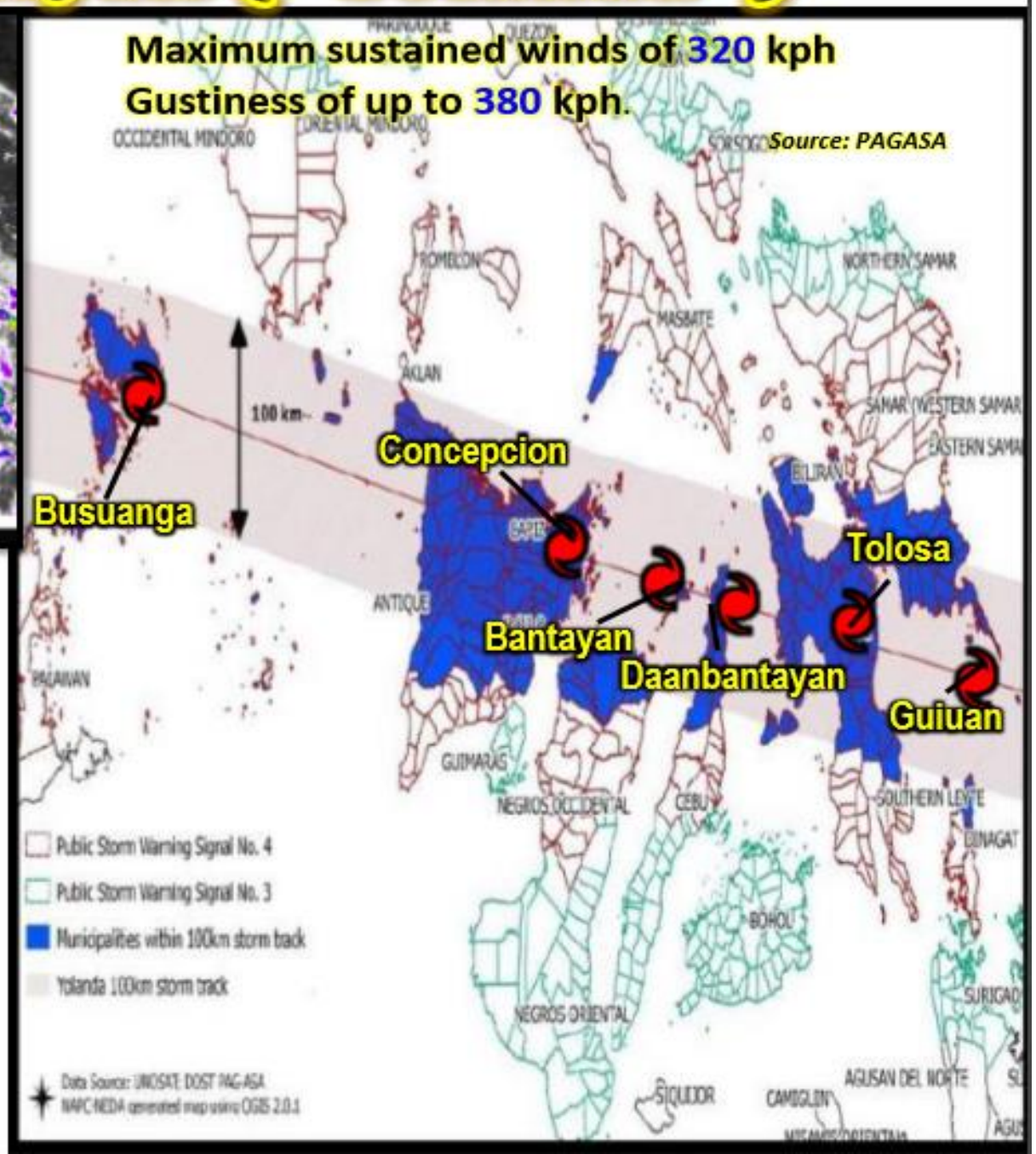




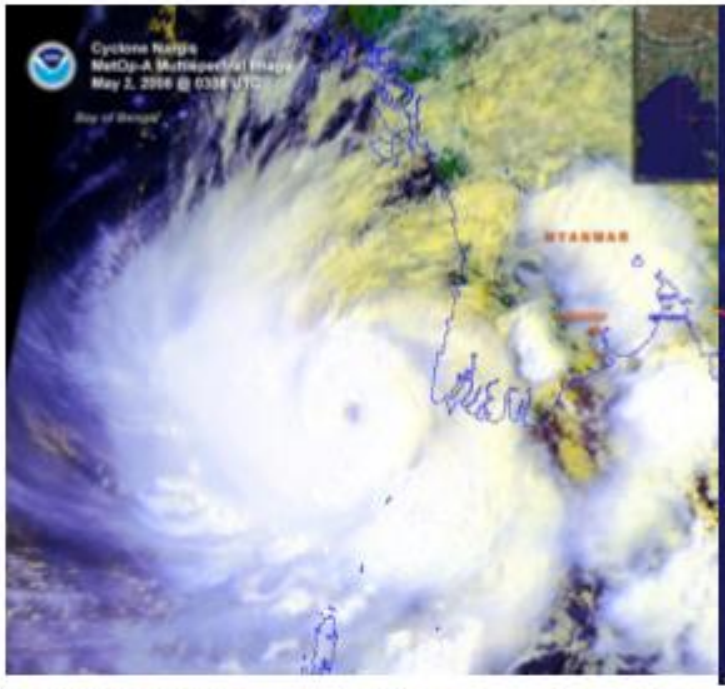


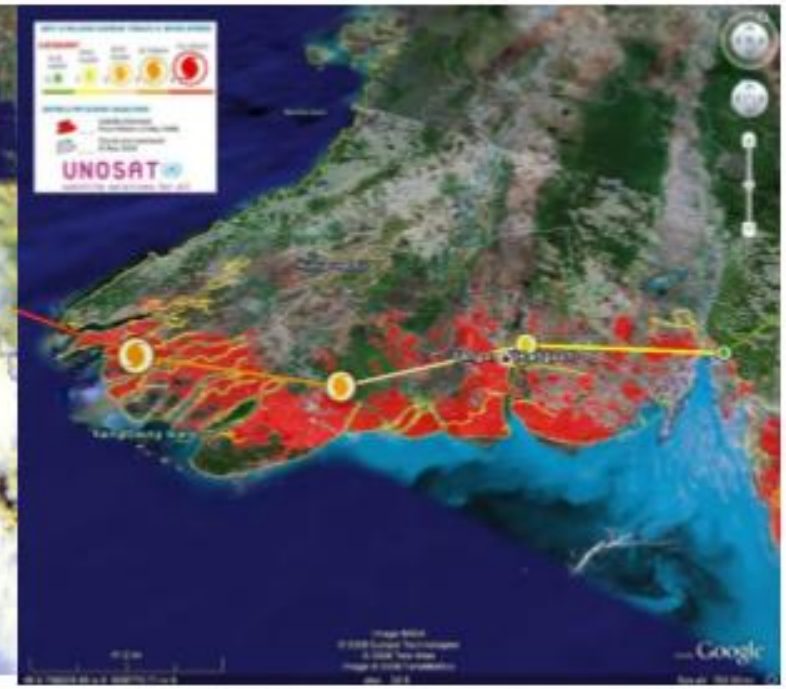
Typhoon Haiyan ("Yolanda")

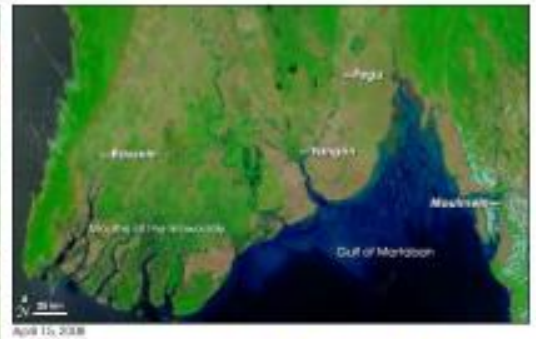




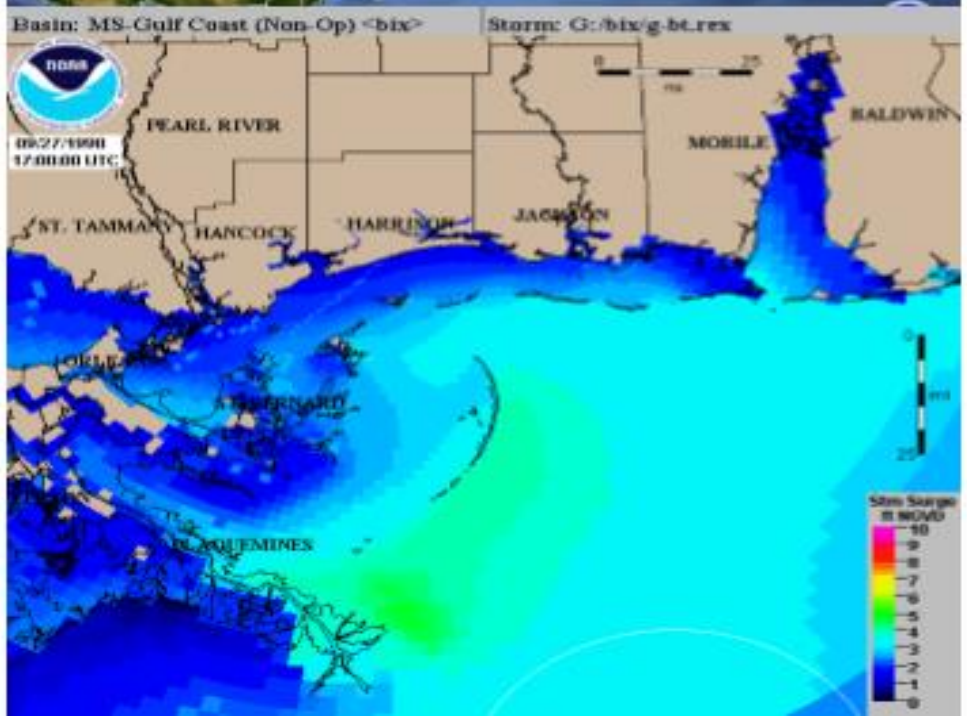
พายุไซโคลน “นาร์กีส”





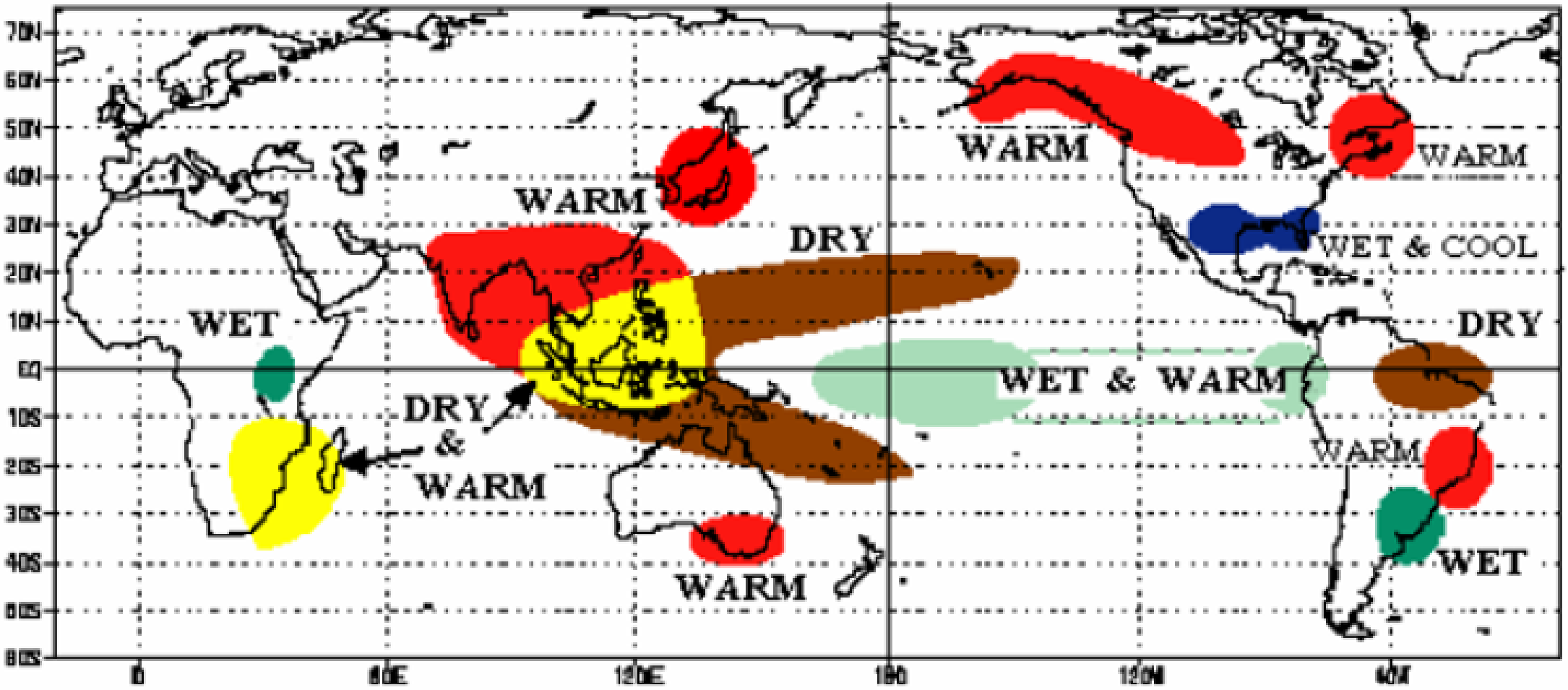


พายุเฮอริเคน “KATRINA”



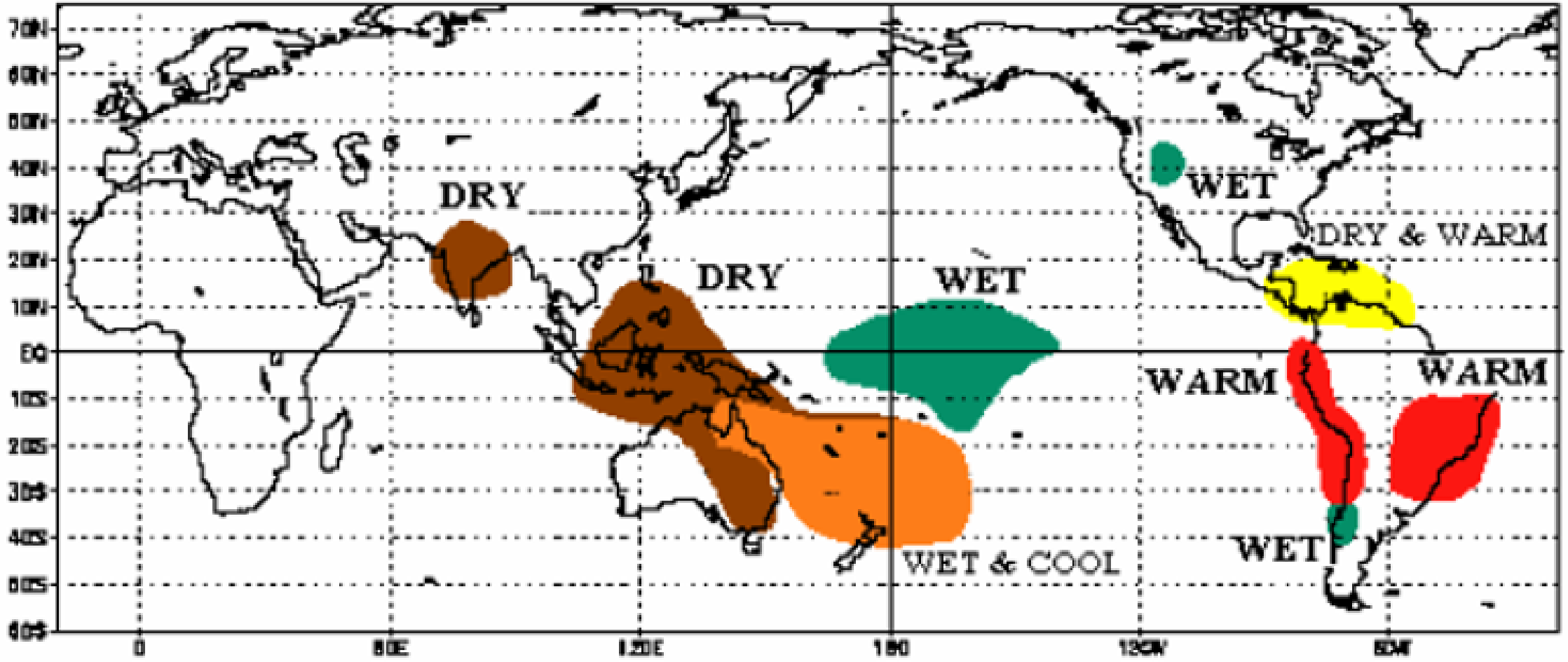
ความผันแปรของสภาพอากาศจากปรากฏการณ์ เอล นีโญ

เดือนธันวาคม – กุมภาพันธ์

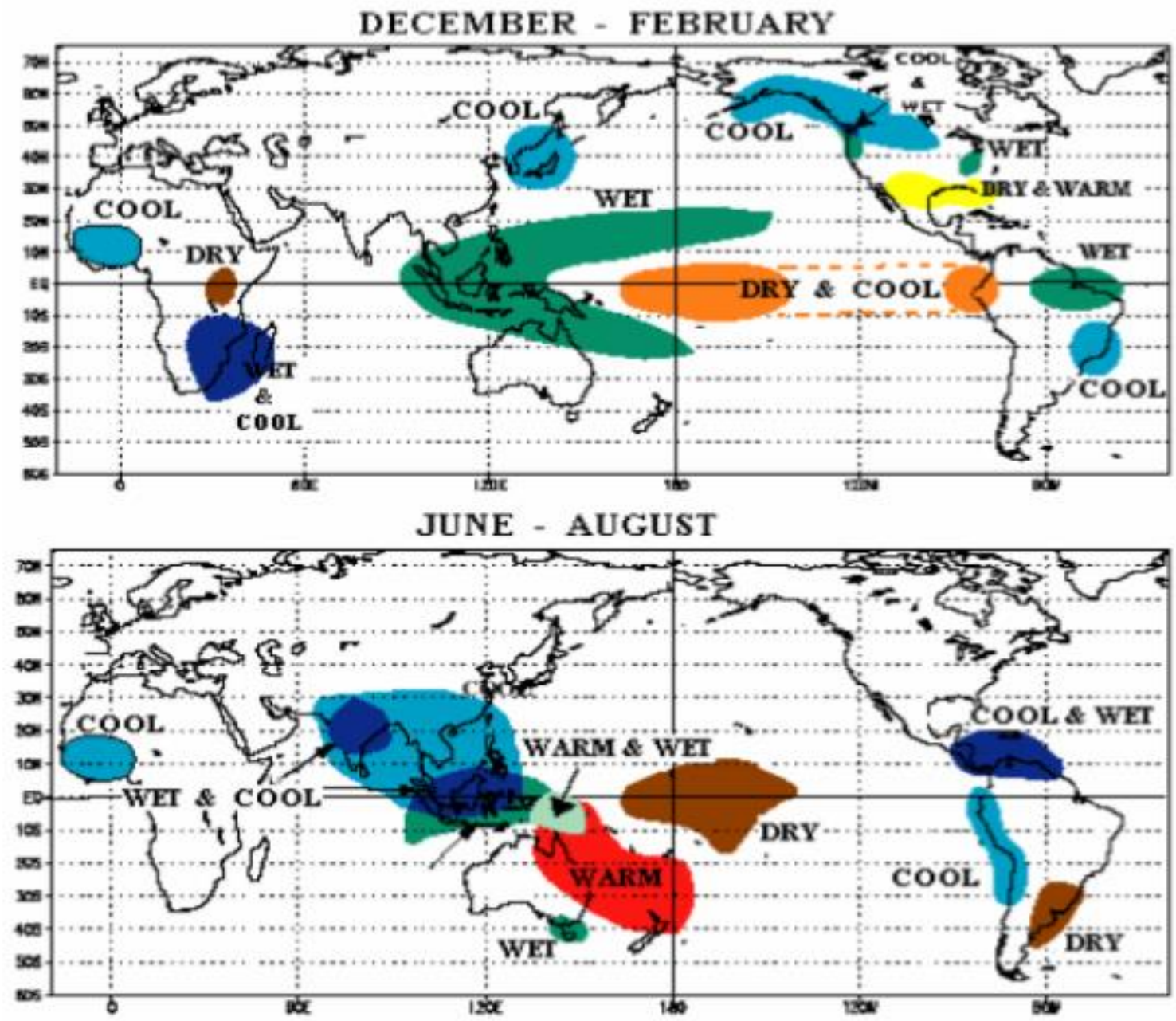


ความผันแปรของสภาพอากาศจากปรากฏการณ์ เอล นีโญ

เดือนมิถุนายน – สิงหาคม



ความผันแปรของสภาพอากาศจากปรากฏการณ์ ลานีญา

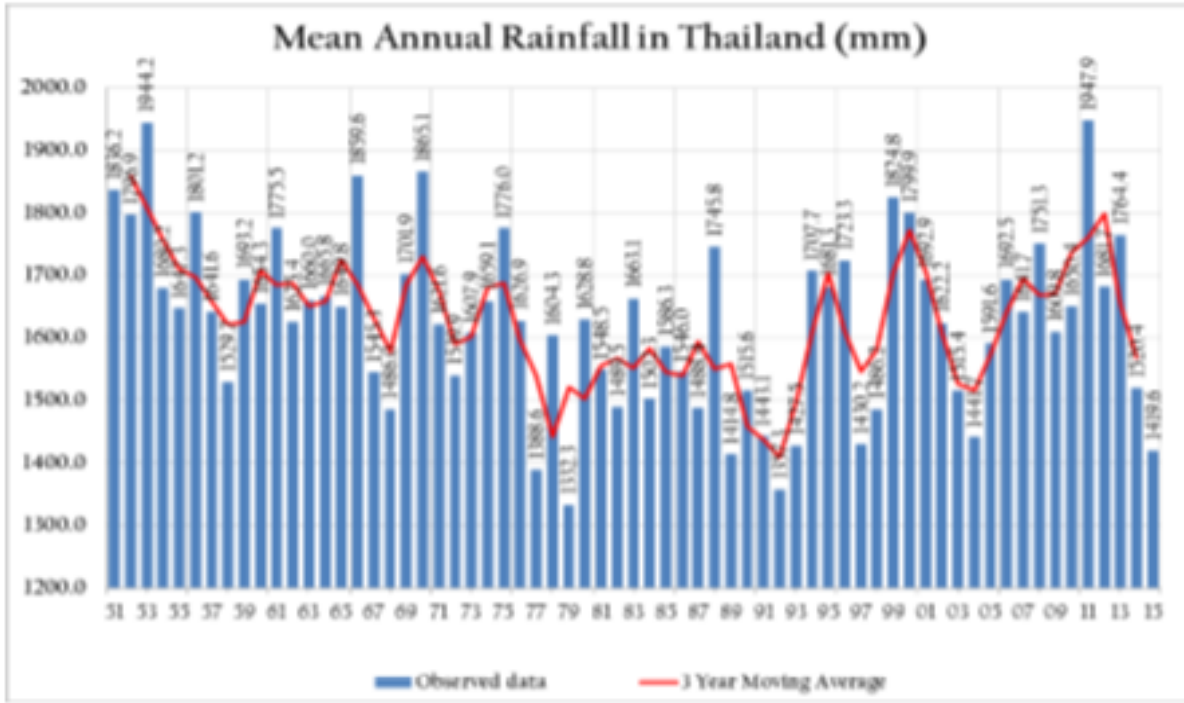


สถิติการเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ

ในระยะ 50 ปีที่ผ่านมา (ตั้งแต่ พ.ศ. 2494 – 2553) มีปรากฏการณ์เอลนีโญดังนี้

พ.ศ.	ความรุนแรงของเอลนีโญ	พ.ศ.	ความรุนแรงของเอลนีโญ
2494	อ่อน	2520 – 2521	อ่อน
2496	อ่อน	2522 – 2523	อ่อน
2500 – 2502	รุนแรง	2525 – 2526	รุนแรง
2506	อ่อน	2529 – 2531	ปานกลาง
2508 – 2509	ปานกลาง	2533 – 2536	รุนแรง
2511 – 2513	ปานกลาง	2537 – 2538	ปานกลาง
2515 – 2516	รุนแรง	2540 – 2541	รุนแรง
2519	อ่อน	2551 - 2553	ปานกลาง
		2558-2559	รุนแรง

Year	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
1950	-1.4	-1.2	-1.1	-1.2	-1.1	-0.9	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.7	-0.8
1951	-0.8	-0.6	-0.2	0.2	0.2	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.7	0.6
1952	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3
1953	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7
1954	0.7	0.4	0	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5
1955	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.6	-1.0	-1.4	-1.6	-1.4
1956	-0.9	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4
1957	-0.3	0	0.3	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.1	1.2	1.3	1.6
1958	1.7	1.5	1.2	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6
1959	0.6	0.5	0.4	0.2	0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
1960	-0.1	-0.2	-0.1	0	-0.1	-0.2	0	0.1	0.2	0.1	0	0
1961	0	0	-0.1	0	0.1	0.2	0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2
1962	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4
1963	-0.4	-0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.7	1.0	1.1	1.2	1.2	1.1
1964	1.0	0.6	0.1	-0.3	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8
1965	-0.5	-0.3	-0.1	0.1	0.4	0.7	1.0	1.3	1.6	1.7	1.8	1.5
1966	1.3	1.0	0.9	0.6	0.3	0.2	0.2	0.1	0	-0.1	-0.1	-0.3
1967	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5	-0.2	0	0	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4	-0.5
1968	-0.7	-0.8	-0.7	-0.5	-0.1	0.2	0.5	0.4	0.3	0.4	0.6	0.8
1969	0.9	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.5	0.8	0.8	0.8	0.7
1970	0.6	0.4	0.4	0.3	0.1	-0.3	-0.6	-0.8	-0.8	-0.8	-0.9	-1.2
1971	-1.3	-1.3	-1.1	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.8	-0.8	-0.9	-0.8
1972	-0.7	-0.4	0	0.3	0.6	0.8	1.1	1.3	1.5	1.8	2.0	1.9
1973	1.7	1.2	0.6	0	-0.4	-0.8	-1.0	-1.2	-1.4	-1.7	-1.9	-1.9
1974	-1.7	-1.5	-1.2	-1.0	-0.9	-0.8	-0.6	-0.4	-0.4	-0.6	-0.7	-0.6
1975	-0.5	-0.5	-0.6	-0.6	-0.7	-0.8	-1.0	-1.1	-1.3	-1.4	-1.5	-1.6
1976	-1.5	-1.3	-0.7	-0.4	-0.3	-0.1	0.1	0.3	0.5	0.7	0.8	0.8
1977	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.8
1978	0.7	0.4	0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.1	0
1979	0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.5	0.6
1980	0.6	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.3	0.2	0	0.1	0.1	0
1981	-0.2	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	0
1982	0	0.1	0.2	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.5	1.9	2.1	2.1
1983	2.1	1.8	1.5	1.2	1.0	0.7	0.3	0	-0.3	-0.6	-0.8	-0.8
1984	-0.5	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.3	-0.6	-0.9	-1.1
1985	-0.9	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.3
1986	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0	0.2	0.4	0.7	0.9	1.0	1.1
1987	1.1	1.2	1.1	1.0	0.9	1.1	1.4	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1
1988	0.8	0.5	0.1	-0.3	-0.8	-1.2	-1.2	-1.1	-1.2	-1.4	-1.7	-1.8
1989	-1.6	-1.4	-1.1	-0.9	-0.6	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1
1990	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4
1991	0.4	0.3	0.2	0.2	0.4	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	1.2	1.4
1992	1.6	1.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.5	0.2	0	-0.1	-0.1	0
1993	0.2	0.3	0.5	0.7	0.8	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
1994	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.9	1.0
1995	0.9	0.7	0.5	0.3	0.2	0	-0.2	-0.5	-0.7	-0.9	-1.0	-0.9
1996	-0.9	-0.7	-0.6	-0.4	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.5
1997	-0.5	-0.4	-0.2	0.1	0.6	1.0	1.4	1.7	2.0	2.2	2.3	2.3
1998	2.1	1.8	1.4	1.0	0.5	-0.1	-0.7	-1.0	-1.2	-1.2	-1.3	-1.4
1999	-1.4	-1.2	-1.0	-0.9	-0.9	-1.0	-1.0	-1.0	-1.1	-1.2	-1.4	-1.6
2000	-1.6	-1.4	-1.1	-0.9	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.6	-0.7	-0.8	-0.8
2001	-0.7	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.3
2002	-0.2	0.0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	0.8	0.9	1.1	1.2	1.1
2003	0.9	0.7	0.4	0	-0.2	-0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
2004	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7
2005	0.7	0.6	0.5	0.5	0.3	0.2	0	-0.1	0	-0.2	-0.5	-0.7
2006	-0.7	-0.6	-0.4	-0.2	0.0	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.9
2007	0.7	0.4	0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.6	-0.9	-1.1	-1.3	-1.3
2008	-1.4	-1.3	-1.1	-0.9	-0.7	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	-0.6	-0.7
2009	-0.7	-0.6	-0.4	-0.1	0.2	0.4	0.5	0.5	0.6	0.9	1.1	1.3
2010	1.3	1.2	0.9	0.5	0.0	-0.4	-0.9	-1.2	-1.4	-1.5	-1.4	-1.4
2011	-1.3	-1.0	-0.7	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.6	-0.8	-0.9	-1.0	-0.9
2012	-0.7	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3	-0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.1	-0.2
2013	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3
2014	-0.5	-0.5	-0.4	-0.2	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.4	0.5	0.6
2015	0.6	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.7	2.0	2.2	2.3
2016	2.2	2.0	1.6	1.1	0.6	0.1	-0.3	-0.6	-0.7			



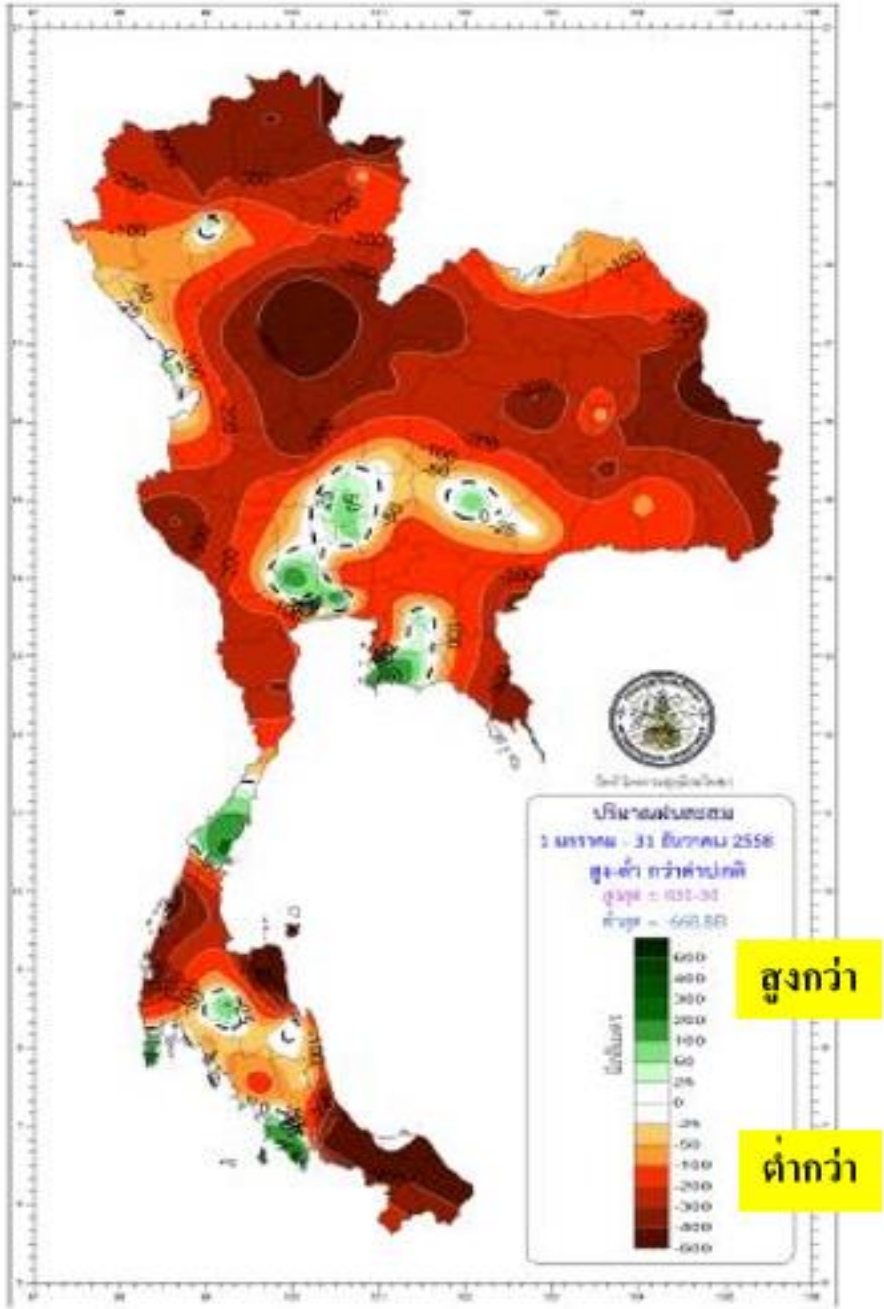
ดัชนี ONI Oceanic Nino Index (NOI)

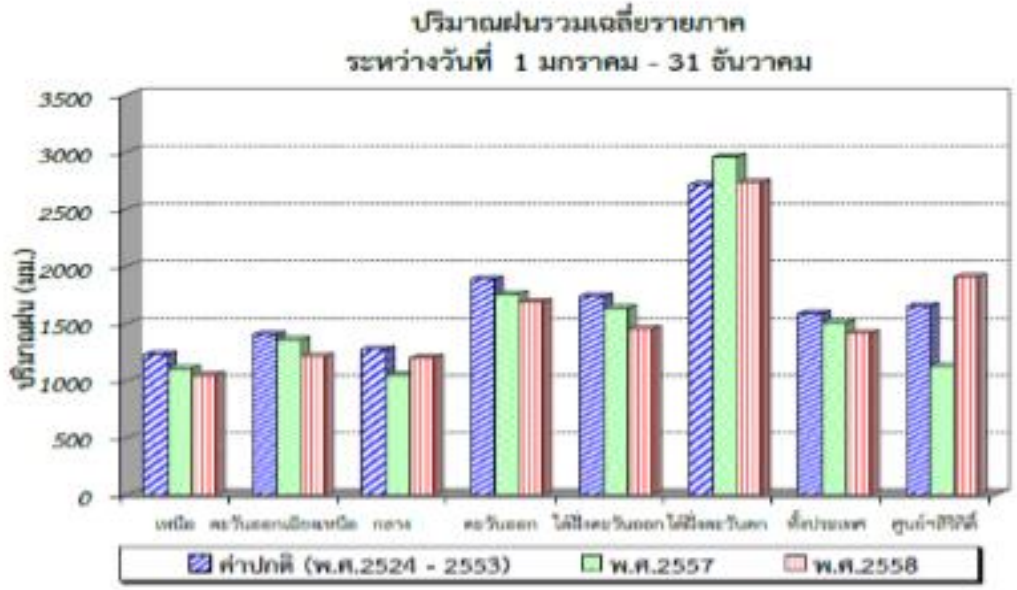
สีแดง คือ เอลนีโญ และ สีน้ำเงิน คือ ลานีญา

ประเทศไทย กับผลกระทบ จาก เอล นีโญ และ ลา นีญา

- **เอล นีโญ พ.ศ. 2540-2541** เกิดความแห้งแล้ง
- **ลา นีญา พ.ศ. 2542-2543** เกิดฝนตกชุก และหนาวกว่าปกติ
- **เอล นีโญ พ.ศ. 2551-2553** เกิดความแห้งแล้ง
- **ลา นีญา พ.ศ. 2553-2554** น้ำท่วมภาคใต้ ภาคเหนือ ภาคกลาง
- **เอล นีโญ ต้นปี พ.ศ. 2558-2559** เกิดความแห้งแล้ง เป็นบริเวณกว้างครอบคลุมทั่วประเทศ

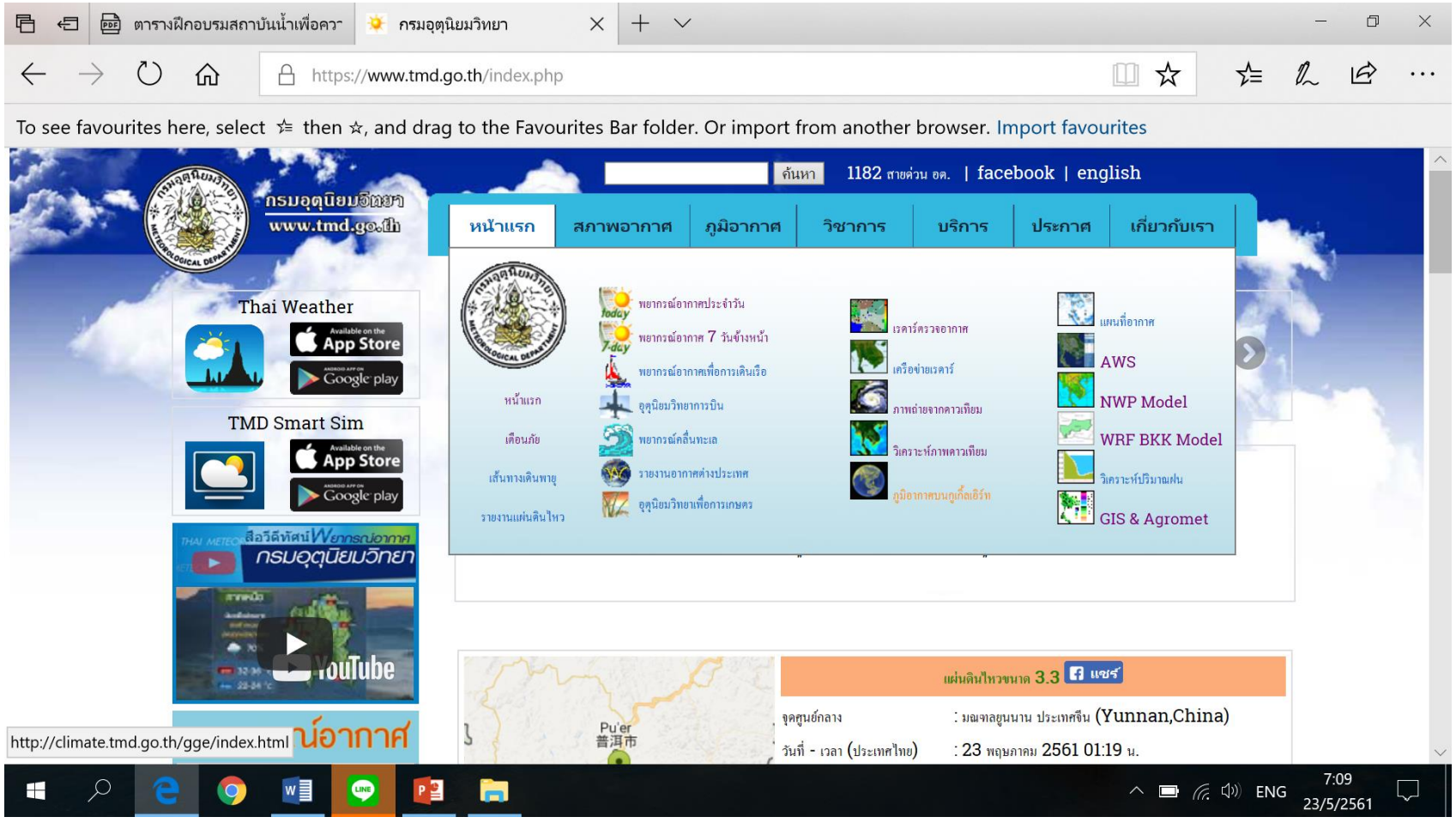
ปริมาณฝนของประเทศไทยปี 2558 เทียบกับค่าปกติ





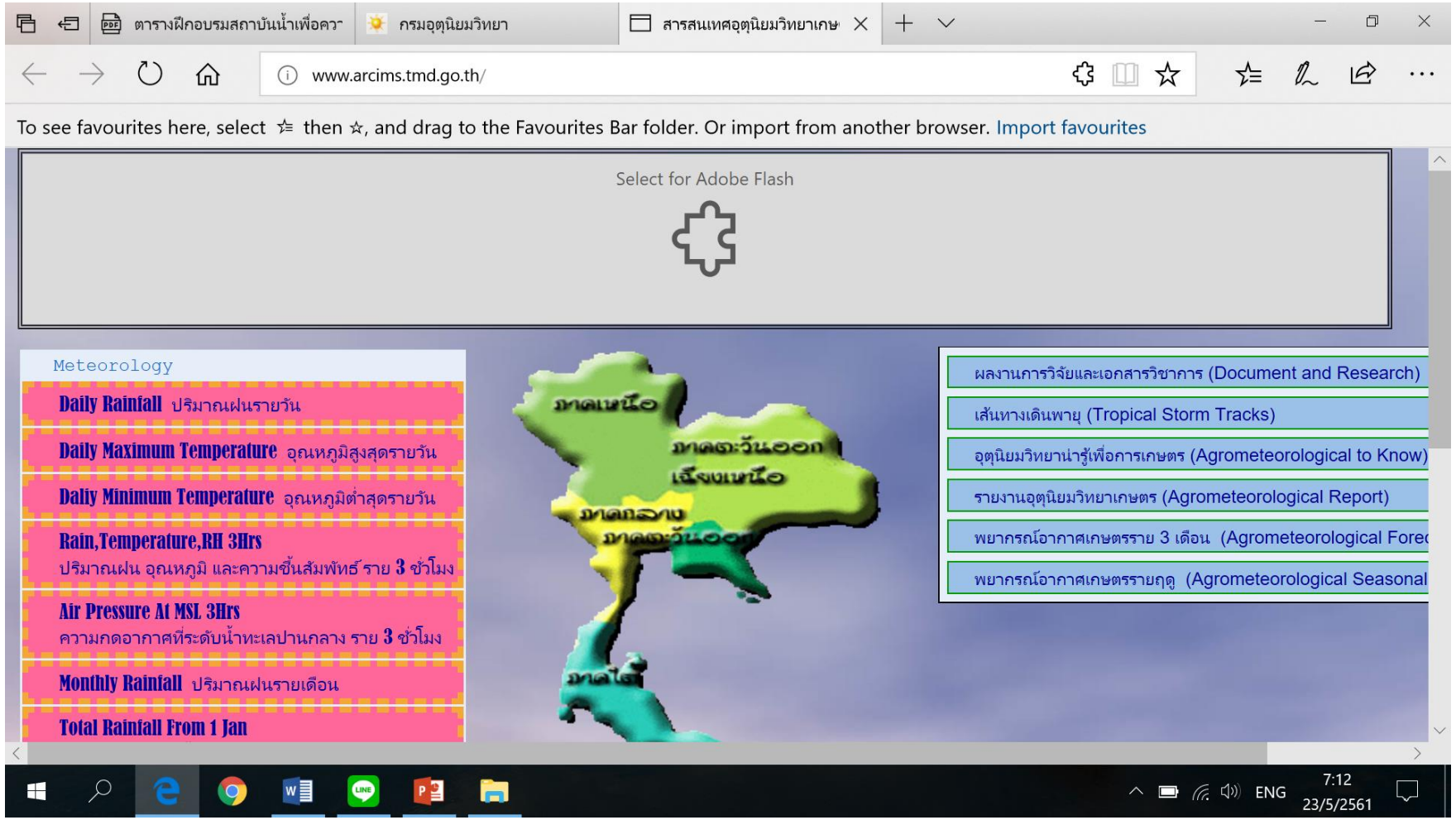
1. https://www.tmd.go.th/index.php

2. http://climate.tmd.go.th/gge/index.html



1. https://www.tmd.go.th/index.php

2. http://www.arcims.tmd.go.th/



ขอบคุณทุก ๆท่าน

สวัสดีครับ