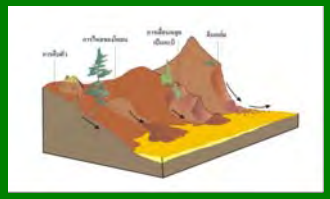
3. Risk Management from Sediment Disaster

(Department of Mineral Resources)

การบริหารจัดการพื้นที่เสี่ยงจากสาธารณภัย ด้านดินโคลนถล่ม

(ขอบเขต อุทกธรณีกับดินถล่ม)



โดย ทินกร ทาทอง
ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการธรณีพิบัติภัย
กรมทรัพยากรธรณี
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

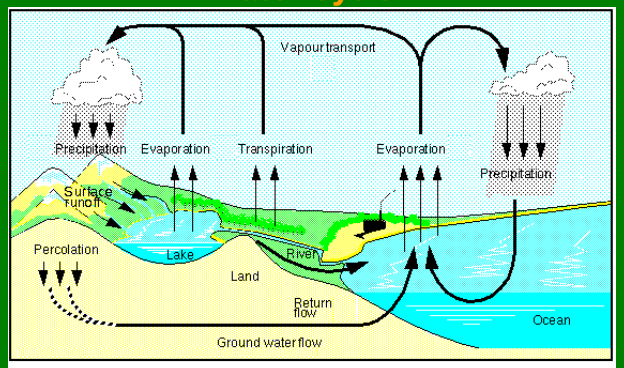
ขอบเขต

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุทกธรณีวิทยา
2. ทรัพยากรธรณี และธรณีพิบัติภัย
3. ธรณีวิทยาโครงสร้าง
4. การป้องกันและลดผลกระทบจากดินโคลนถล่ม
5. การใช้ประโยชน์จากภาพถ่ายดาวเทียม
6. ระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
7. กรณีศึกษา

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุทกธรณีวิทยา

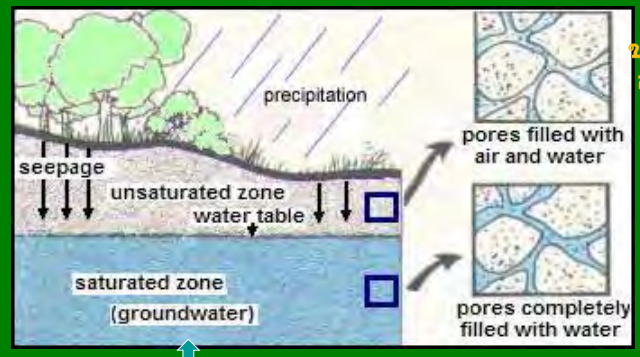
ภาษาชาวบ้านเรียกว่า วิชาน้ำใต้ดิน

วัฏจักรของน้ำ
Water Cycle



Courtesy Erich Roeckner, Max Planck Institute for Meteorology

เมื่อน้ำไหลซึมไปอยู่ใต้ดิน



บริเวณไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ

บริเวณอิ่มตัวด้วยน้ำ

ช่องว่างมีทั้งอากาศและน้ำ

ช่องว่างมีแต่น้ำ

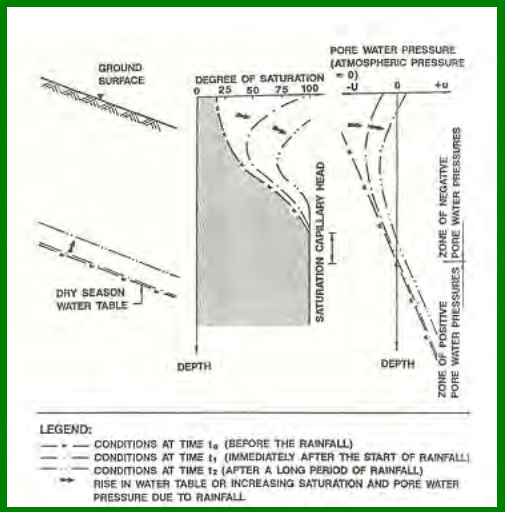
น้ำใต้ดิน

น้ำบาดาล

น้ำใต้ดินเกี่ยวข้องกับแรงยึดเกาะระหว่างเม็ดดิน

ทรายแห้ง ทรายเปียก ก่อทรายในน้ำ

การก่อกองทราย



ลักษณะการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำใต้ดิน ความอิ่มตัวด้วยน้ำในมวลดิน และแรงดันน้ำเนื่องจากฝนตก

สรุป

- เมื่อฝนตกลงสู่พื้นดิน
- ปริมาณน้ำฝนส่วนหนึ่งจะไหลไปตามผิวดิน
- อีกส่วนจะไหลซึมลงสู่ชั้นใต้ดิน
- การไหลผ่านจะทำให้ความชื้นเพิ่มขึ้น
- ทำให้แรงดึงน้ำในมวลดินลดลง
- มีผลให้หน่วยแรงประสิทธิผลลดลงและกำลังรับแรงเฉือนลดลง
- มีผลให้เสถียรภาพดินลดลง

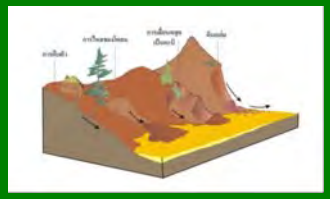
กรมทรัพยากรธรณี
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
Tel. 662-6219791-6 Fax. 662-6219775
www.dmr.go.th

ศูนย์ปฏิบัติการธรณีพิบัติ
Tel. 662-6219701-03 Fax. 662-6219700

ขอบคุณครับ

การบริหารจัดการพื้นที่เสี่ยงจากสาธารณภัย ด้านดินโคลนถล่ม

(ทรัพยากรธรณี ธรณีโครงสร้าง และธรณีพิบัติภัย)



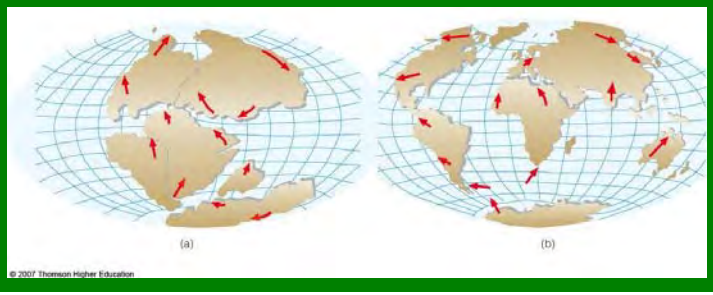
โดย ทินกร ทาทอง
ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการธรณีพิบัติภัย
กรมทรัพยากรธรณี
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2. ทรัพยากรธรณี และธรณีพิบัติภัย

ทรัพย์ใต้พื้นดิน

ธรณีพิบัติภัย

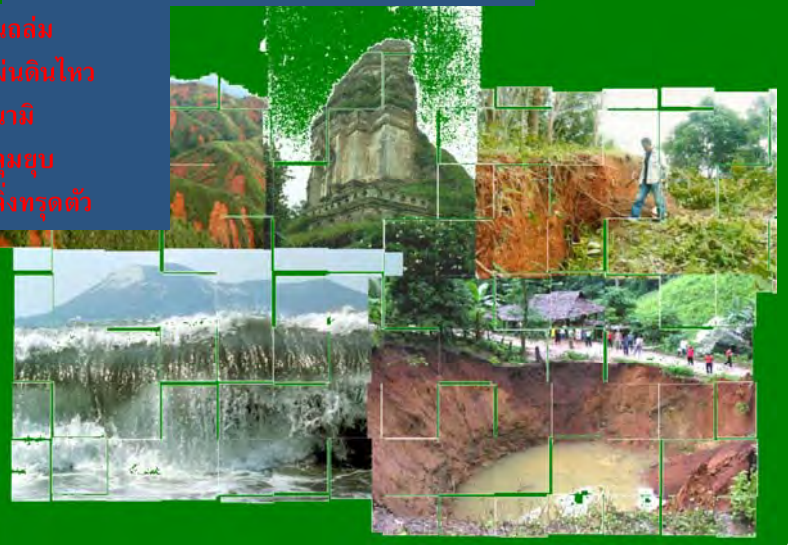
ธรณีพิบัติภัย (Geohazards) เป็นภัยธรรมชาติ ที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา เพื่อปรับสภาพพื้นผิวโลกให้อยู่ในสภาวะสมดุล เช่น การแปรสัณฐานแผ่นเปลือกโลก กระบวนการปรับระดับ เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวโลกจากการผุพัง สำกร่อน การพัดพา และทับถม



ธรณีพิบัติภัย คืออะไร....

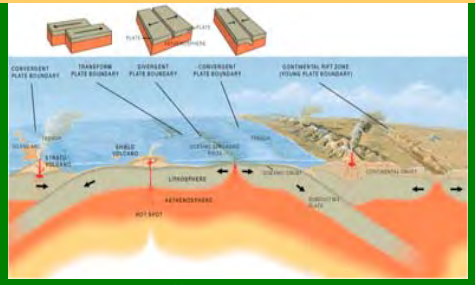
ภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการทางธรณีวิทยา

- ดินถล่ม
- แผ่นดินไหว
- สึนามิ
- ทลุมยุบ
- ตลิ่งทรุดตัว



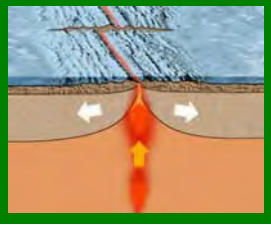
แผ่นดินไหว

เกิดจากการเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลกอย่างฉับพลัน

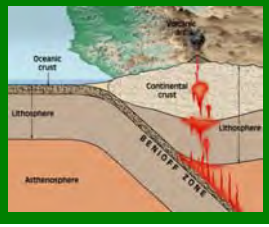


ไข่ไก่

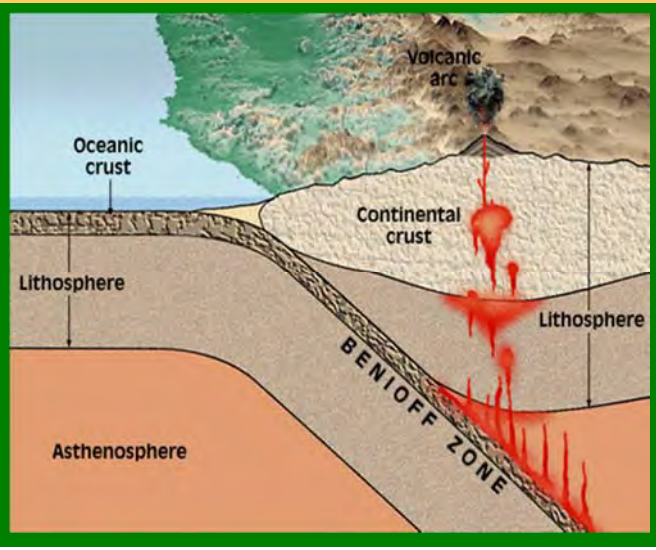
รอยต่อแบบแยกตัว



รอยต่อแบบมุดตัว

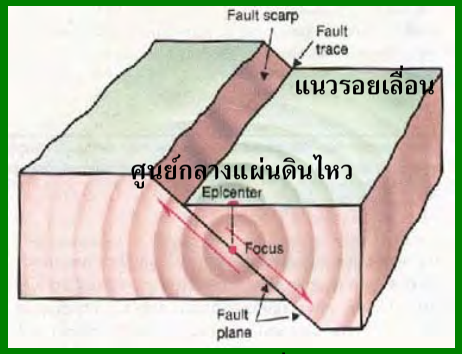


บริเวณขอบของแผ่นเปลือกโลกที่มีการมุดตัว



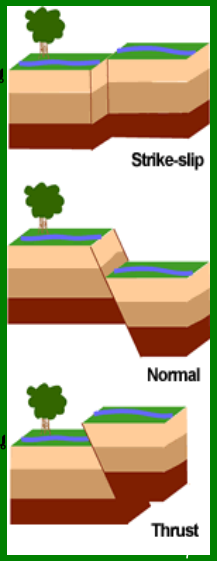
บริเวณรอยเลื่อน

หน้าผารอยเลื่อน



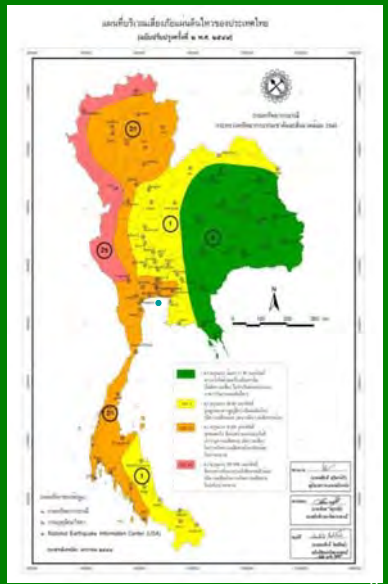
ระนาบรอยเลื่อน

รอยเลื่อนแนวราบ



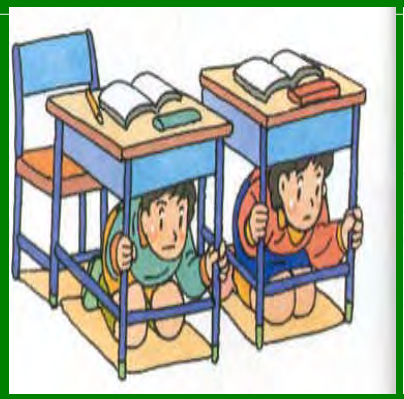
รอยเลื่อนปกติ

รอยเลื่อนย้อน



ข้อควรปฏิบัติเมื่อเกิดแผ่นดินไหว

อยู่ใต้โต๊ะที่แข็งแรง ป้องกันสิ่งร่วงหล่น



ให้รีบออกจากชายฝั่งทะเล เพราะแผ่นดินไหวอาจทำให้เกิดคลื่นยักษ์ (Tsunami) โถมซัดชายทะเลได้

สิ่งบอกเหตุการเกิดคลื่นสึนามิ

❖ เกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ในทะเล

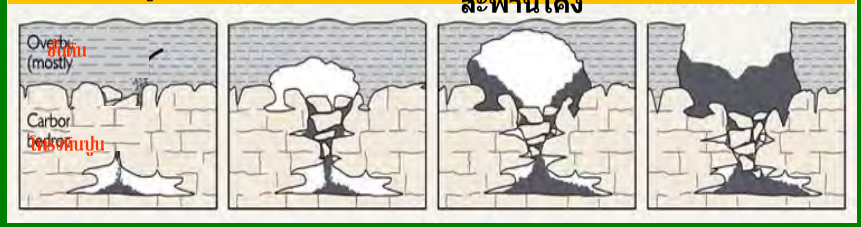
❖ ระดับน้ำทะเลลดลงอย่างรวดเร็ว

❖ มองเห็นระลอกคลื่นก่อตัวเป็นกำแพงขนาดใหญ่

❖ สัตว์ต่าง ๆรู้สึกตระหนกตกใจ

หลุมยุบ

ตะกอนดินไหลเข้าในโพรงหินปูน	ทำให้เกิดช่องว่างในเนื้อดินเหนียว	ช่องว่างเริ่มขยายใหญ่ขึ้นมีลักษณะคล้ายสะพานโค้ง	จนในที่สุดชั้นดินด้านบนไม่สามารถรับน้ำหนักได้ก็พังลงมา



ปัจจัยที่ทำให้เกิดโพรงใต้ดิน

- มีชั้นหินปูนใต้ดิน
- ชั้นทรายใต้ดินถูกน้ำกัดเซาะ
- การทำนาเกลือในภาคอีสาน
- บริเวณรอยสัมผัสแร่ยิปซัมกับหินข้างเคียง

เหตุการณ์หลุมยุบที่สำคัญ

บ้านพะละใหม่ ตำบลขะเนจื้อ อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก

เหตุการณ์เกิดเมื่อ	ความเสียหาย
วันที่ ๑๕ สิงหาคม ๒๕๔๘	หลุมยุบขนาดกว้าง 30 เมตร ยาว 30 เมตร ลึก 20 เมตร

ข้อควรปฏิบัติเมื่อเกิดหลุมยุบ

1. ล้อมรั้วรอบบริเวณ เพื่อป้องกันประชาชนหรือสัตว์ตกลงไปในหลุม พร้อมติดป้ายอันตรายห้ามเข้า
2. แจ้งให้ทางราชการทราบ เช่น อบต. อำเภอ จังหวัด สำนักงานทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด กรมทรัพยากรธรณี
3. อย่าทิ้งขยะ ของเสีย หรือสารพิษลงในหลุม เพราะจะทำให้เกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำธรรมชาติ

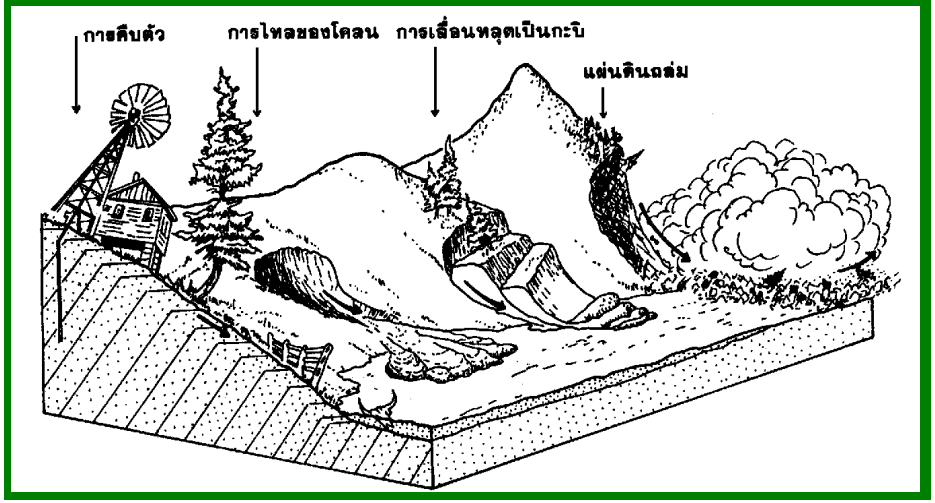
ดินถล่ม

ดินถล่ม คือ การเคลื่อนที่ของมวลดินและหินลงมาตามลาดเขาด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงโลก

<u>เกิดจากกระบวนการ</u>

1) ผุพัง
2) พัดพาและเคลื่อนย้าย
3) ตกทับถม

รูปแบบต่าง ๆของดินถล่ม



กรมทรัพยากรธรณี
แบ่งตามพัฒนาการของดินถล่ม

ดินคืบ → ดินแยก
↓
ดินถล่ม ← ดินไหล

ดินคืบตัว

ดินคืบตัว

รอยแยก

บ้านน้ำพิ อ.ทุ่งช้าง จ.น่าน

ดินไหล

ดินถล่ม

สาเหตุและปัจจัยการเกิดดินถล่ม

1. ธรณีวิทยา
2. ภูมิประเทศ
3. สิงแวดล้อม
4. ปริมาณน้ำฝน

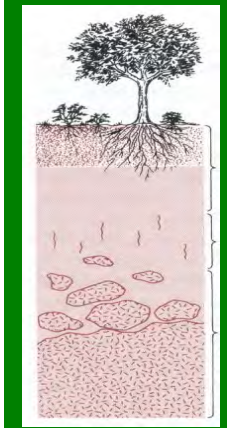
ธรณีวิทยา

ดินถล่มขึ้นอยู่กับลักษณะดินและหิน

ดินเกิดจากการผุพังของหิน

ธรณีวิทยา

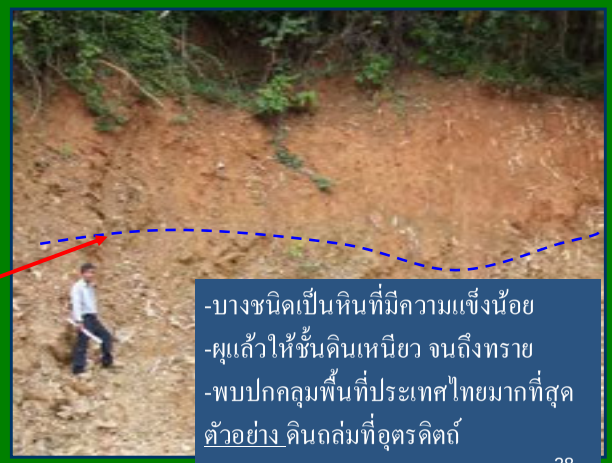
หินแกรนิต



ผุแล้วให้ชั้นดินปนทรายเป็นชั้นหนา ทำให้เกิดดินถล่มได้ง่าย
<u>ตัวอย่าง</u> ดินถล่ม สุราษฎร ธานี

ธรณีวิทยา

หินชั้น หรือหินตะกอน



-บางชนิดเป็นหินที่มีความแข็งน้อย
-ผุแล้วให้ชั้นดินเหนียว จนถึงทราย
-พบปกคลุมพื้นที่ประเทศไทยมากที่สุด
<u>ตัวอย่าง</u> ดินถล่มที่อุตรดิตถ์

ธรณีวิทยา

หินแปร

ผุแล้วให้ชั้นดินเหนียว จนถึงดินปนทราย

ธรณีวิทยา

ดินถล่มขึ้นอยู่กับโครงสร้างของชั้นหิน
(รอยแตก,รอยแยก,รอยเลื่อน, ทิศทางการวางตัวชั้นหิน)

การเอียงตัวของชั้นหิน

ธรณีวิทยา

ดินถล่มขึ้นอยู่กับโครงสร้างของชั้นหิน
(รอยแตก,รอยแยก,รอยเลื่อน, ทิศทางการวางตัวชั้นหิน)

รอยเลื่อน รอยแตก

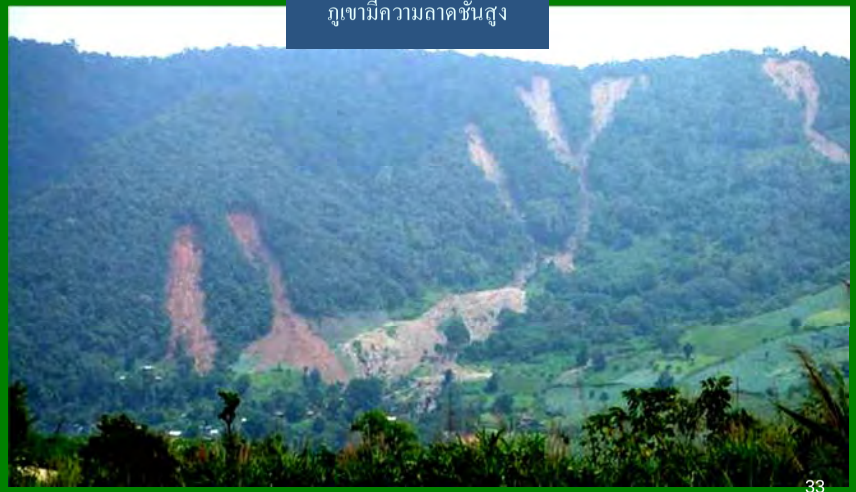
ธรณีวิทยา

ดินถล่มขึ้นอยู่กับโครงสร้างของชั้นหิน
(รอยแตก,รอยแยก,รอยเลื่อน, ทิศทางการวางตัวชั้นหิน)

ยิ่งมีรอยแตกมาก ยิ่งถล่มได้ง่าย

ภูมิประเทศ

ภูเขามีความลาดชันสูง



- จากการศึกษาของ วรวุฒิ ตันติวนิช (2535) ได้รายงานผลการศึกษาการเกิดดินถล่มที่บ้านกระทูนเหนือ อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2531 พบว่ารอยดินถล่มส่วนมากพบอยู่ในบริเวณที่มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 30
- นอกจากนี้ลักษณะภูมิประเทศที่เป็นร่องเขาหน้ารับน้ำฝนและเป็นบริเวณที่น้ำฝนไหลมารวมกันจะทำให้ปริมาณน้ำในมวลดินสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และทำให้ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยของลาดดินลดลง จึงมีโอกาสเกิดการเคลื่อนตัว และถล่มลงมาได้มากกว่าพื้นที่ที่ไม่ใช่ร่องเขาหน้ารับน้ำฝน

การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม

ปัจจัย(เสริม)

ความรุนแรง ความสูญเสีย

สิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อม

- จากการศึกษาของ Abe และ Twamoto (1986) พบว่าดินที่มีรากไม้ยึดเกาะจะมีค่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดินมากกว่าดินที่ไม่มีรากไม้ เนื่องจากรากพืชที่แทรกตัวในเนื้อดิน จะแทรกซอนผ่านแนวระนาบเฉือนของพื้นราบ ซึ่งจะช่วยรับแรงดึงและยึดโครงสร้างดินทำให้ดินมีค่ากำลังรับแรงต้านทานการไหลของดินสูงขึ้น
- จากการศึกษาของ กวี จรุงทวีเวทย์ (2546) พบว่า การเพิ่มขึ้นของค่ากำลังรับแรงต้านทานการไหลของดินจะมีการเปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กับคุณสมบัติความหนาแน่นของรากพืช หมายความว่าชั้นดินที่มีรากพืชหนาแน่นมาก ค่ากำลังรับแรงต้านทานการไหลของดินจะเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย

สิ่งแวดล้อม

การตัดถนนในพื้นที่ภูเขา

สิ่งแวดล้อม

การร่วมน้ำ/ระบบระบายน้ำ

สิ่งแวดล้อม

การตัดไหล่เขาสร้างบ้าน

สิ่งแวดล้อม

การสร้างสะพานในพื้นที่เสี่ยงภัยจึงควรพิจารณาแบบให้เหมาะสม

ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนเหตุการณ์ดินถล่มในอดีต

สถานที่	ช่วงเวลาฝนตกหนัก	ปริมาณน้ำฝน	วันที่เกิดเหตุ
บ้านกะทูนนครศรีธรรมราช	19 - 24 พ.ย. 2531	1,051 ม.ม.	22 พ.ย. 2531
เขาคิชกูฏ จันทบุรี	29-30 ก.ค. 2542	430 ม.ม.	30 ก.ค. 2542
น้ำก้อ เพชรบูรณ์	10 ส.ค. 2544	101 ม.ม.	11 ส.ค. 2544
แม่ระมาด ตาก	19 พ.ค. 2547	162 ม.ม.	20 พ.ค. 2547
ลับแล อุตรดิตถ์	22 พ.ค. 2549	330 ม.ม.	22 พ.ค. 2549
แม่งอน ฝาง เชียงใหม่	8 ต.ค. 2549	110 ม.ม.	8 ต.ค. 2549
แม่ฟ้าหลวง เชียงราย	25 มิ.ย. 2550	101 ม.ม.	25 มิ.ย. 2550
น้ำพุง ด่านซ้าย เลย และแก่งโตน หล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์	10 ก.ย. 2550	167 ม.ม.	10 ก.ย.2550

เกณฑ์การเตือนภัย

ปริมาณฝน (มม.)	เกณฑ์	การปฏิบัติ
>150		อพยพหนีภัย
100 - 150		แจ้งเตือน เตรียมพร้อมหนีภัย
50 - 100		90 แจ้งเตือนเฝ้าระวังน้ำป่าไหลหลาก 60 แจ้งเตือนเบื้องต้น
0 - 50		สถานการณ์ปกติ

ลักษณะที่ตั้งชุมชนที่เสี่ยงภัยดินถล่ม

ที่ตั้งชุมชนอยู่ในหุบเขาร่องห้วย

ลักษณะที่ตั้งชุมชนที่เสี่ยงภัยดินถล่ม

ที่ตั้งชุมชนอยู่ขวางทางน้ำผ่าน

ลักษณะที่ตั้งชุมชนที่เสี่ยงภัยดินถล่ม

บ้านเรือนตั้งอยู่ชิดติดลำน้ำ

ลักษณะที่ตั้งชุมชนที่เสี่ยงภัยดินถล่ม

ตั้งอยู่หน้าหุบเขาทาง
น้ำไหลลงมาจากภูเขา

ลักษณะที่ตั้งชุมชนที่เสี่ยงภัยดินถล่ม

น้ำป่าไหลผ่านและน้ำท่วมบ่อย

ลักษณะที่ตั้งชุมชนที่เสี่ยงภัยดินถล่ม

มีรอยแยกบนลาดเขาใกล้หมู่บ้าน

ลักษณะที่ตั้งชุมชนที่เสี่ยงภัย

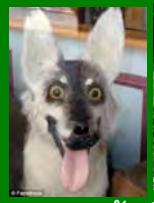
สร้างบ้านเกาะบนไหล่ถนนบนภูเขา

สิ่งบอกเหตุล่วงหน้า

❖ มีพายุฝนและฝนตกหนักถึงหนักมากบนภูเขา

❖ ระดับน้ำในลำห้วยสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว

❖ มีเสียงดังมากผิดปกติบนภูเขาและในลำห้วยในขณะที่มีฝนตกหนัก



❖ สัตว์แตกตื่นหนีภัย สัตว์ป่าเข้าหมู่บ้าน ปลาหนีน้ำ

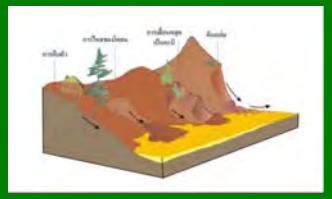
กรมทรัพยากรธรณี
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
Tel. 662-6219791-6 Fax. 662-6219775
www.dmr.go.th

ศูนย์ปฏิบัติการธรณีพิบัติ
Tel. 662-6219703-05 Fax. 662-6219700

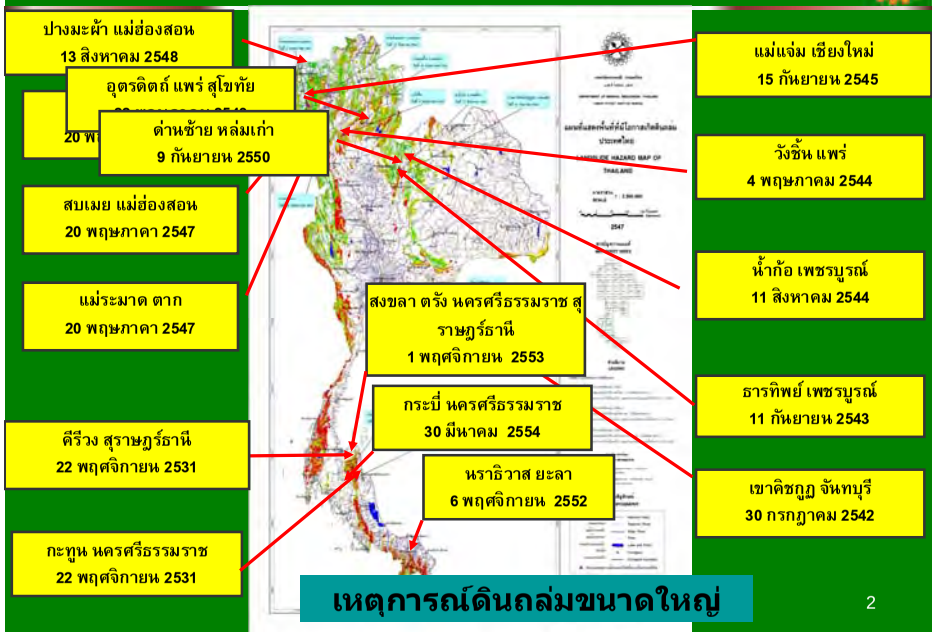
ขอบคุณครับ

การบริหารจัดการพื้นที่เสี่ยงจากสาธารณภัย ด้านดินโคลนถล่ม

(การป้องกันและลดผลกระทบจากดินโคลนถล่ม การใช้ประโยชน์จากภาพถ่ายดาวเทียม ระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และกรณีศึกษา)



โดย ทินกร ทาทอง
ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการธรณีพิบัติภัย
กรมทรัพยากรธรณี
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



เหตุการณ์ดินถล่มขนาดใหญ่

22 พฤศจิกายน 2531 กะทูน อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช เสียชีวิตและบาดเจ็บ 230 คน บ้าน 1,500 พังเสียหาย มูลค่าความเสียหาย 1,000 ล้านบาท

11 สิงหาคม 2544 น้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้เสียชีวิต 136 คน บาดเจ็บ 109 คน สูญหาย 4 คน บ้านพังเสียหาย 188 หลัง มูลค่าความเสียหาย 645 บาท

23 พฤษภาคม 2549
อุตรดิตถ์ สุโขทัย และแพร่

ผู้เสียชีวิต 83 คน สูญหาย 33 คน บ้านพังเสียหาย 673 หลัง มูลค่าความเสียหาย 308 ล้านบาท

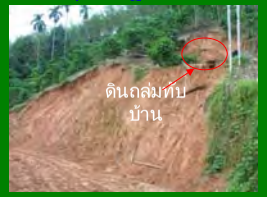
19 กันยายน 2553 รอยแยกที่ดอยแม่สลอง จังหวัดเชียงราย บ้าน 9 หลัง และโรงแรม 1 หลัง พังเสียหาย

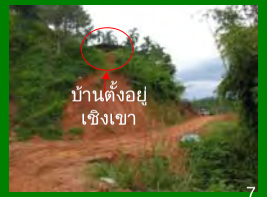
เหตุการณ์ดินถล่มที่เกิดขึ้นเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553

บ้านสวนจันทร์ ตำบลหัวเขา อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

ตำบลตะกุกเหนือ อำเภอวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ตำบลปากหมาก อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี





ดินไหล ชุมชนเขาน้อย จังหวัดสงขลา วันที่ 6 มกราคม 2554

มีผู้เสียชีวิต 1 ราย

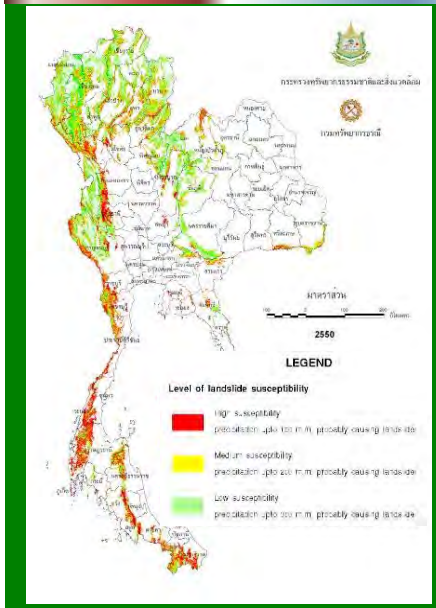
ดินถล่มบ้านหน้าเขา อำเภอเขาพนม จังหวัดกระบี่ 29 มีนาคม 2554 มีผู้เสียชีวิต 12 ราย

พิบัติภัยดินถล่มในปัจจุบันมีแนวโน้นเพิ่มขึ้น เนื่องจาก

- -มีการตั้งบ้านเรือนในพื้นที่เสี่ยงภัยมากขึ้น
- -มีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม
- -ภูมิอากาศแปรปรวน และรุนแรงมากขึ้น

เพื่อป้องกันและลดผลกระทบจากพิบัติภัยดินถล่ม กรมทรัพยากรธรณี จึงได้ดำเนินการจัดทำ ระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยดินถล่ม โดย

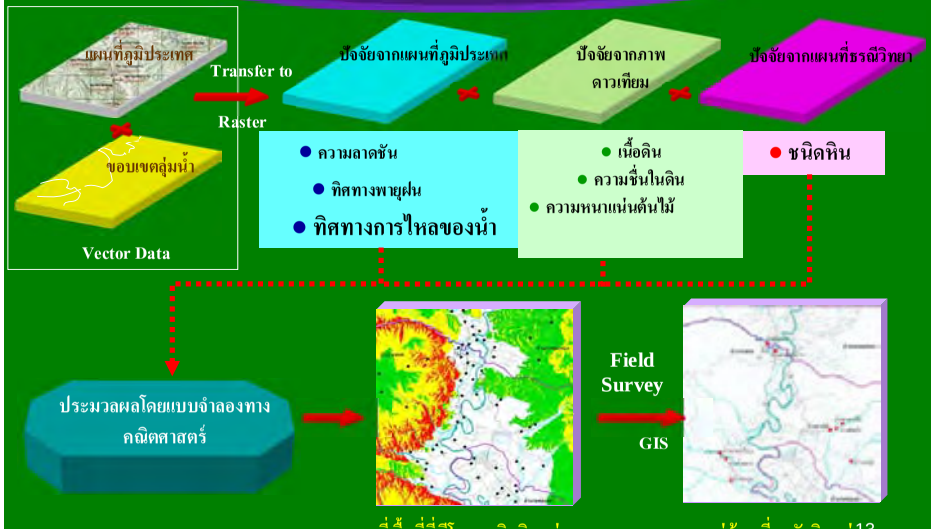
1. จัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและแผนที่เสี่ยงภัยดินถล่ม
2. จัดตั้งเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยดินถล่ม ในพื้นที่เสี่ยงภัย
3. สนับสนุนข้อมูลสำหรับการเฝ้าระวังภัย และช่วยในการประสานงาน ผ่านศูนย์ปฏิบัติการธรณีพิบัติภัย ของกรมทรัพยากรธรณี



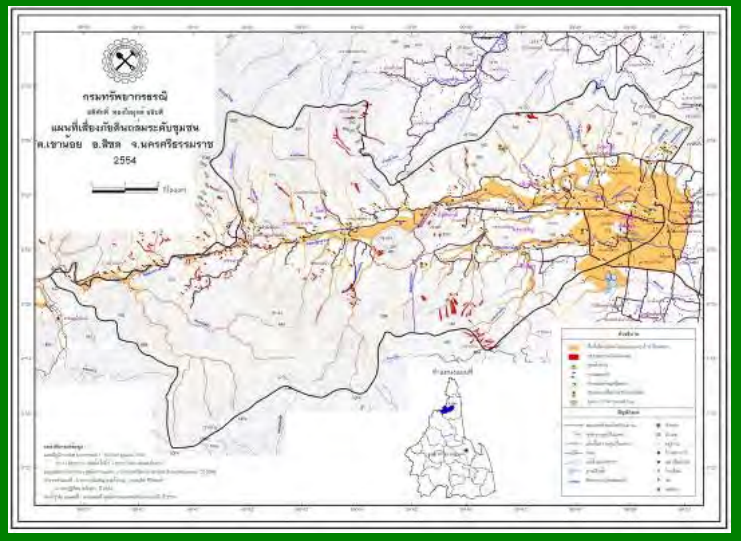
พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม

- ปี พ.ศ. 2546 พบพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม 2,371 หมู่บ้าน 692 ตำบล 254 อำเภอ 51 จังหวัด
- ปี พ.ศ. 2549 พบว่ามีพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม เพิ่มขึ้นเป็น 6,450 หมู่บ้าน 1,056 ตำบล 323 อำเภอ 51 จังหวัด
- ปี พ.ศ.2555 พบว่ามีพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม เพิ่มขึ้นเป็น 6,569 หมู่บ้าน 1,084 ตำบล 332 อำเภอ 54 จังหวัด

กระบวนการจัดทำแผนที่



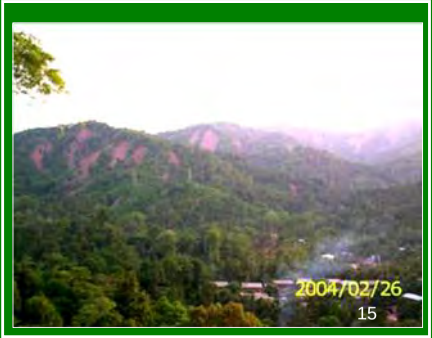
แผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มระดับชุมชน



การจัดตั้งเครือข่ายฯ

1.รวมกลุ่มหมู่บ้านที่อยู่ในลุ่มน้ำเดียวกัน

2.สำรวจพื้นที่เสี่ยงภัยของแต่ละหมู่บ้าน



3.จัดประชุมกลุ่มย่อย เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านพิบัติภัยดินถล่ม

4. มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับพิบัติภัยดินถล่ม

5. จัดทำแผนการเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัย รวมทั้งแผนอพยพ ร่วมกัน

6. หาจุดเฝ้าระวังและจุดปลอดภัยร่วมกัน

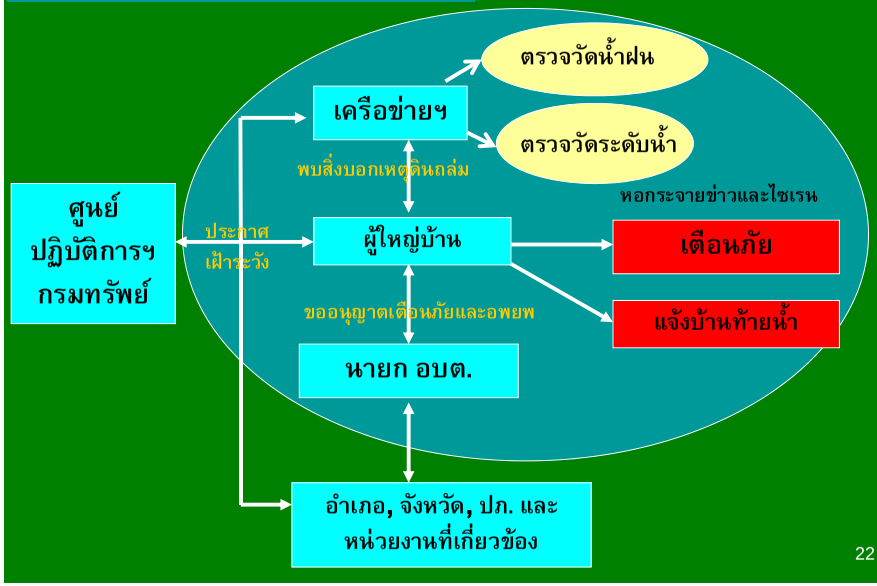
7. ติดตั้งกระบอกวัดน้ำฝน

8. ติดตั้งที่วัดระดับน้ำแบบง่าย

ในบริเวณที่ใกล้กับจุดเฝ้าระวังภัย

เครือข่ายฯจะเฝ้าระวังภัย ในช่วงเวลากลางคืนที่ฝนตกหนัก

แผนผังการเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัย



แผนที่เครือข่ายฯ

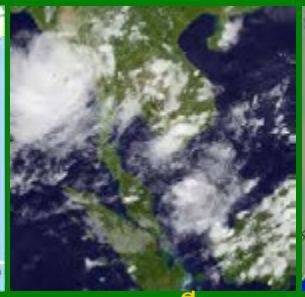
ปัจจุบันมีอาสาสมัครเครือข่ายฯ จำนวนมากกว่า 2 หมื่นคน ใน 3 พันหมู่บ้าน ใน 51 จังหวัด

การซักซ้อมจำลองแผนเฝ้าระวังแจ้งเตือน โดยมีการบูรณาการกับจังหวัด

มีการฝึก การเฝ้าระวัง การแจ้งเตือน และการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย

สนับสนุนข้อมูลสำหรับการเฝ้าระวังของการเครือข่ายฯ

เส้นทางพายุ



ภาพดาวเทียม

เรดาร์ตรวจอากาศ

รวบรวม
1. ข้อมูลพื้นที่ฝนตกหนัก
2. ข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากเครือข่ายฯ และสถานการณ์ล่าสุด
3. พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม

ประมวลและวิเคราะห์ เพื่อประกาศเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยดินถล่มในระดับอำเภอ

ประกาศกรมทรัพยากรธรณีฉบับที่ ๑/๒๕๕๑
ให้สถาสมัครเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยดินถล่มของกรมทรัพยากรธรณี
เฝ้าระวังภัยดินถล่มและน้ำป่าไหลหลาก

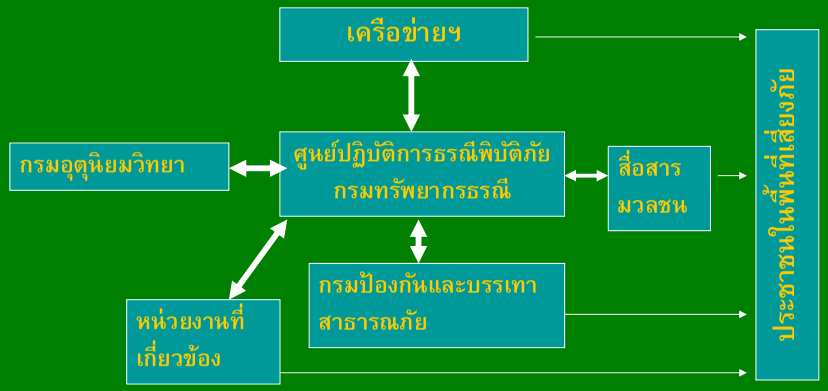
นายพรพิพัฒน์ ปั้นเจริญ อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ขอให้สถาสมัครเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยดินถล่มของกรมทรัพยากรธรณี ในจังหวัดสตูล เฝ้าระวังภัยดินถล่มและน้ำป่าไหลหลาก โดยเฉพาะในพื้นที่อำเภอทุ่งหว้า ละงู และมะนัง จังหวัดสตูล เนื่องจากมีฝนตกหนักและตกต่อเนื่อง วัดปริมาณน้ำฝนได้มากกว่า ๒๐๐ มิลลิเมตร และระดับน้ำในห้วยคลองเพิ่มสูงขึ้นในหลายพื้นที่ ทั้งนี้ให้สถาสมัครเครือข่ายฯ ของกรมทรัพยากรธรณี เตรียมความพร้อมเฝ้าระวังภัยดินถล่มและน้ำป่าไหลหลาก และวัดปริมาณน้ำฝนอย่างต่อเนื่อง หากเกิดเหตุให้แจ้งเตือนและเปิดไซเรนแจ้งสถานการณ์ดินถล่มและน้ำป่าไหลหลากให้ประชาชนในหมู่บ้านได้รับทราบ และแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พร้อมปฏิบัติตามแผนเฝ้าระวังที่ได้มีการอบรมไว้แล้ว

ศูนย์ปฏิบัติการธรณีพิบัติภัย
กรมทรัพยากรธรณี
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ประกาศ ณ วันที่ ๒๑ มิถุนายน ๒๕๕๑
เวลา ๑๘.๒๕ น.

ประกาศเฝ้าระวังแจ้งเตือน

- สื่อ (ทีวี สถานีวิทยุ หนังสือพิมพ์)
- ปภ. และสำนักงาน ปภ. ในพื้นที่เสี่ยง
- สบอช
- ศูนย์นเรนทร
- ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ
- ทส.
- ข้อความสั้น (SMS) ถึงเครือข่ายฯ

การประสานงานเครือข่ายฯ



- การขอความช่วยเหลือ (เหตุการณ์ผู้ได้รับบาดเจ็บในโรงแรมที่หาดใหญ่)
- การแจ้งข่าวหรือข้อมูลให้หมู่บ้านอื่น ๆ

ตัวชี้วัด

- เครือข่ายฯในพื้นที่ที่ได้รับการจัดตั้งเครือข่ายฯ ต้องไม่ตายจากดินถล่ม
- สามารถเตือนภัยล่วงหน้าดินถล่มได้ 100 %

การศึกษาดูงานของคณะผู้แทนนานาชาติจากศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย (ADPC) และมีหลายประเทศนำรูปแบบการเฝ้าระวังภัยดินถล่มไปปรับใช้

มีหลายประเทศในเอเชียนำรูปแบบการวัดน้ำฝนโดยชาวบ้านมีส่วนร่วมไปใช้ในการเฝ้าระวังภัยดินถล่มและน้ำป่าไหลหลาก

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

กฎหมายสำหรับการบริหารจัดการดินถล่ม โดยตรงยังไม่มี

ปฏิบัติตาม พรบ. ป้องกันบรรเทาสาธารณภัย 2553

พรบ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2535

- เขตคุ้มครองสิ่งแวดล้อม จังหวัดภูเก็ต
- ห้ามทำการขุดตักดิน บนพื้นที่สูงมากกว่า 80 เมตรจากระดับน้ำทะเล หรือมีความลาดชันมากกว่า ร้อยละ 35

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

พระราชบัญญัติการขุดดินและถมดิน พ.ศ. 2543

- ใช้บังคับกับการขุดดินที่มีความลึกจากระดับพื้นดินเกิน 3 เมตร หรือมีพื้นที่ปากบ่อดินเกิน 10,000 ตารางเมตร หรือมีความลึกหรือพื้นที่ตามที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นประกาศกำหนด (มาตรา 17 วรรคหนึ่ง)
- การควบคุมการถมดินตามกฎหมายฉบับนี้จะใช้บังคับกับการถมดินที่มีความสูงของเนินดินเกินกว่าระดับที่ดินต่างเจ้าของที่อยู่ข้างเคียง และมีพื้นที่ของเนินดินไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร หรือมีพื้นที่ตามที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นประกาศกำหนดแต่ต้องไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร

แผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ 2553-2557

กรมทรัพยากรธรณี
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

โทร 662-6219791-6 โทรสาร 662-6219775

www.dmr.go.th

ศูนย์ปฏิบัติการธรณีพิบัติ

โทร 662-6219703-05 โทรสาร 662-6219700

ขอบคุณครับ

4. Meteorology and Disaster Warning System

(Thai Meteorological Department)

กรมอุตุนิยมวิทยา
กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

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

1

อุตุนิยมวิทยา
กับการเฝ้าระวังและการแจ้งเตือนสาธารณภัย

- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุตุนิยมวิทยา
- ความผันแปรและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
- การพยากรณ์และการแจ้งเตือนภัย
- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่ายประสานงานด้านอุตุนิยมวิทยา

2

อุตุนิยมวิทยา

- อุตุ (ส.)= ฤดู
- นิยม (ส.)= การกำหนด
- อุตุนิยมวิทยา คือ วิทยาศาสตร์ของบรรยากาศและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของอากาศ เช่น ฝน พายุ ฟ้าร้อง ฟ้าแลบ เป็นต้น อุตุนิยมวิทยาเป็นวิชาสาขาหนึ่งของวิชาภูมิฟิสิกส์ (Geophysics) การศึกษาอุตุนิยมวิทยาต้องอาศัยวิชาคำนวณฟิสิกส์ และข้อมูลที่ได้จากการตรวจอากาศตามระดับต่างๆ บนพื้นดินและตามบริเวณต่าง ๆ ของโลก
- วิชาอุตุนิยมวิทยา หมายถึง วิชาที่กล่าวถึง เรื่องราวของบรรยากาศ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศกับพื้นโลก มหาสมุทร และสิ่งมีชีวิตโดยทั่วไป

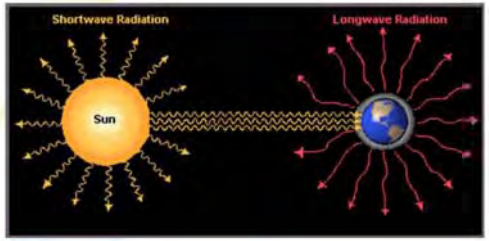
3

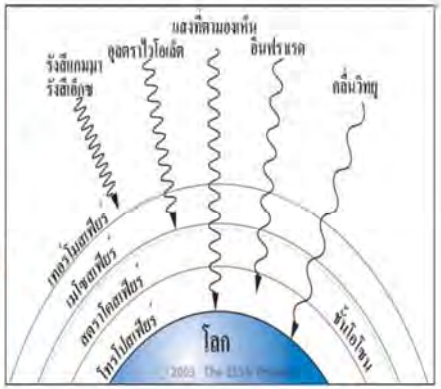
กาลอากาศ และ ภูมิอากาศ

- **กาลอากาศ (Weather) หมายถึง** ลมฟ้าอากาศ ปรากฏการณ์ หรือลักษณะอากาศปัจจุบัน หรือในระยะเวลาใกล้ ๆ
- **ภูมิอากาศ (Climate)** หมายถึงการศึกษาสภาพของบรรยากาศ ลมฟ้าอากาศ หรืออากาศประจำถิ่นของบริเวณใดบริเวณหนึ่ง เพื่อที่จะนำไปช่วยในการพยากรณ์อากาศ และนำไปใช้เป็นประโยชน์ในกิจการต่าง ๆ จากคำอธิบายนี้ จะเห็นได้ว่า ภูมิอากาศก็คือผลเฉลี่ยระยะยาวของอุณหภูมิ ฝน ลม และ" **สารประกอบอุตุนิยมวิทยา"**อื่น ๆ ของกาลอากาศนั่นเอง

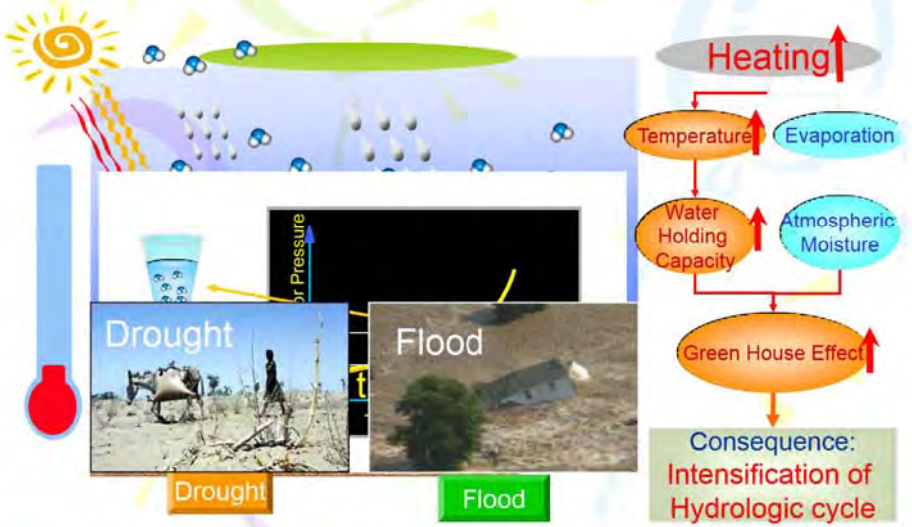
4

โลกและดวงอาทิตย์





5

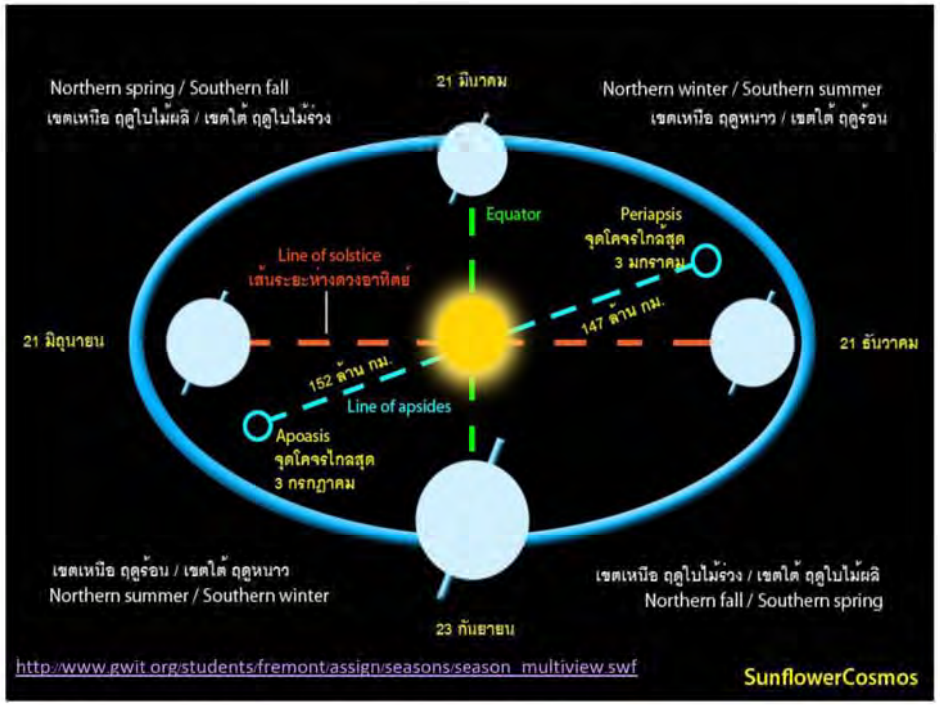


Source: Gi-Hyeon Park

Global Warming And Hydrologic Cycle Connection

6

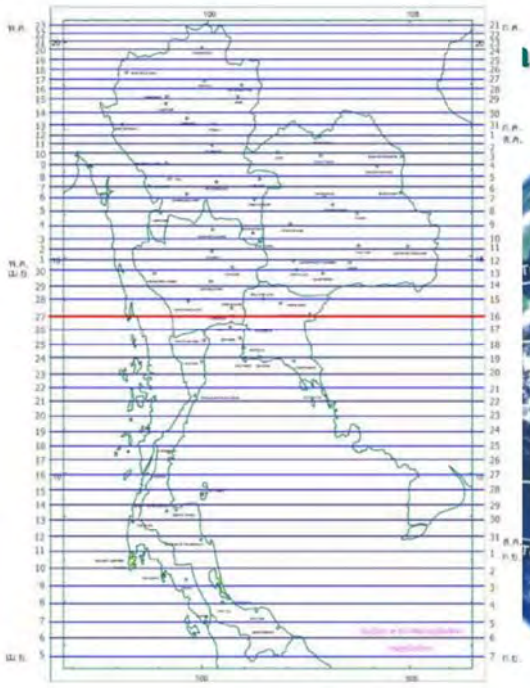
106



โลกและดวงอาทิตย์

- **การหมุนของโลกรอบดวงอาทิตย์**
  - มีการหมุนและเคลื่อนที่ไปในเวลาเดียวกัน
  - ใช้เวลาทั้งสิ้น 365¼ วัน จึงจะครบรอบที่สมบูรณ์
  - มีลักษณะการหมุนเป็นรูปวงรี (Ellipse) ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา
  - ทำให้เกิดฤดูกาลบนพื้นโลก
- **การหมุนของโลกรอบแกนตัวเอง**
  - มีทิศทางการหมุนจากทิศตะวันตกไปทิศตะวัน-ออก (หมุนทวนเข็มนาฬิกา)
  - ในแต่ละชั่วโมงจะหมุนไปได้ 15° เมื่อหมุนครบ 360° ก็จะใช้เวลา 24 ชั่วโมง
  - เกิดเวลากลางวัน และกลางคืน
  - ผลทางอุตุนิยมวิทยาได้แก่ ทำให้เกิดลมบก ลมทะเล (Land-Sea Breeze) อีกทั้งยังเป็นสาเหตุทำให้เกิดการไหลของลมที่ผิวพื้น

8



ıtion

9

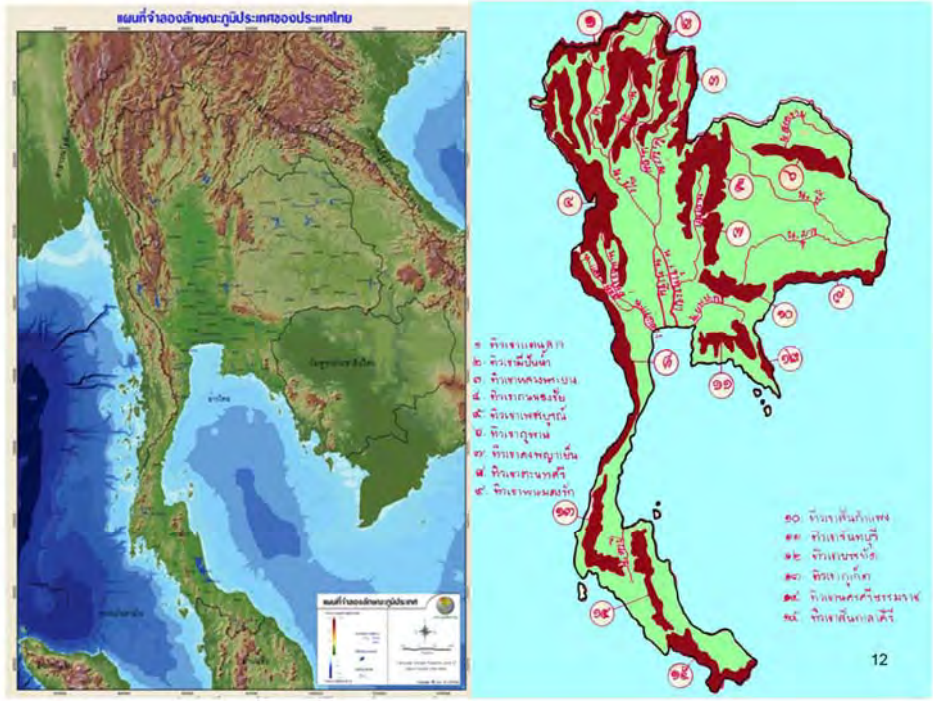
ฤดูกาลของประเทศไทย

1. **ฤดูร้อน** ระหว่างกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม
   - อากาศร้อน อุณหภูมิระหว่าง 35.0 'ซ. - 39.9 'ซ.
   - อากาศร้อนจัด อุณหภูมิตั้งแต่ 40.0 'ซ. ขึ้นไป
2. **ฤดูฝน** ระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม
   - 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
3. **ฤดูหนาว** ระหว่างกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์
   - อากาศหนาวจัด อุณหภูมิต่ำกว่า 8.0 องศาเซลเซียส
   - อากาศหนาว อุณหภูมิระหว่าง 8.0 'ซ. - 15.9องศาเซลเซียส
   - อากาศเย็น อุณหภูมิระหว่าง 16.0 'ซ. - 22.9 องศาเซลเซียส

10

สภาพภูมิศาสตร์

11



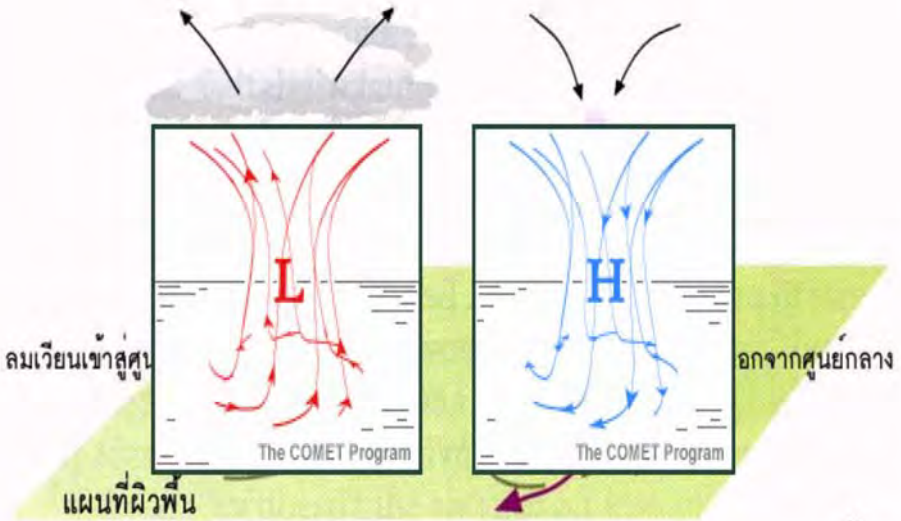
12

แผนที่แสดงการแบ่งภาค ตามลักษณะภูมิอากาศ

1. ภาคเหนือ ประกอบด้วย 15 จังหวัด
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
   ประกอบด้วย 20 จังหวัด
3. ภาคกลาง ประกอบด้วย 18 จังหวัด
4. ภาคตะวันออก ประกอบด้วย 8 จังหวัด
5. ภาคใต้
   - ภาคใต้ฝั่งตะวันออก
     ประกอบด้วย 10 จังหวัด
   - ภาคใต้ฝั่งตะวันตก
     ประกอบด้วย 6 จังหวัด

13

ความกดอากาศต่ำ และ ความกดอากาศสูง

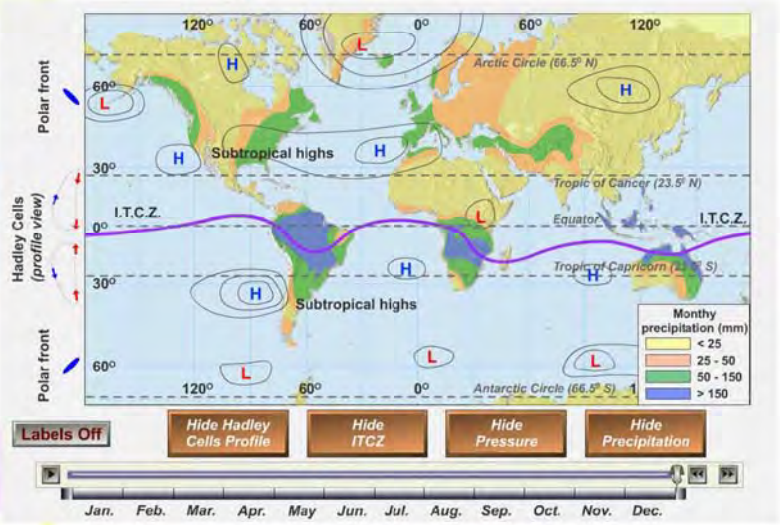


14

- <u>*บริเวณความกดอากาศสูง*</u> บริเวณที่อากาศจมตัวลง ท้องฟ้าแจ่มใส ถ้าเกิดเหนือพื้นดินจะเป็นอากาศแห้ง และเย็น
- <u>*บริเวณความกดอากาศต่ำ*</u> บริเวณที่อากาศลอยตัวขึ้น มักมีเมฆและฝนเกิดขึ้นด้วย
- <u>*หย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อน*</u> ***(HEAT LOW)*** เกิดขึ้นเหนือบริเวณแผ่นดินที่ร้อนจัด มีลักษณะอากาศร้อนและแห้ง ลมอ่อน ไม่มีฝน

15

การหมุนเวียนของอากาศรอบโลก



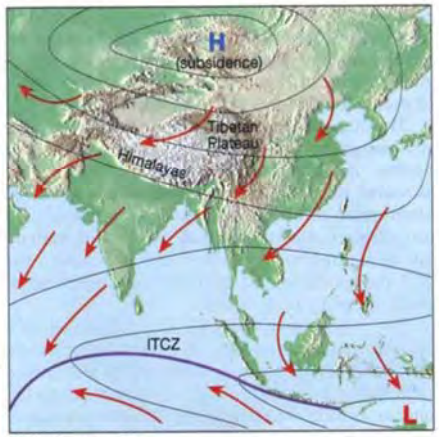
http://www2.palomar.edu/users/pdeen/animations/23_weatherpat.swf

16

ITCZ and monsoon

17

ลมมรสุมกับภูมิอากาศของประเทศไทย



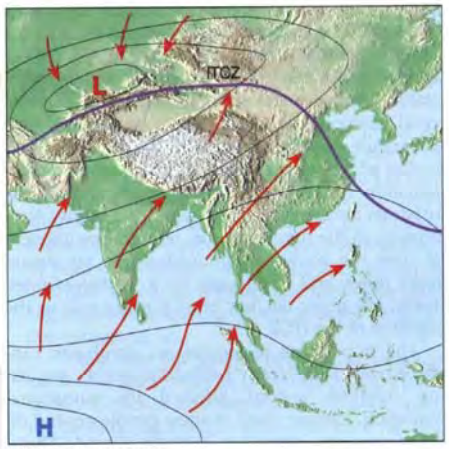
(a) Winter monsoon

มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

ประมาณกลางเดือนตุลาคมจะมีมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทย จนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ มรสุมนี้มีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกเหนือแถบประเทศมองโกเลียและจีน จึงพัดพาเอามวลอากาศเย็นและแห้งจากแหล่งกำเนิดเข้ามาปกคลุมประเทศไทย ทำให้ท้องฟ้าโปร่ง อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้งทั่วไป โดยเฉพาะภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนภาคใต้จะมีฝนชุกโดยเฉพาะภาคใต้ฝั่งตะวันออก เนื่องจากมรสุมนี้นำความชุ่มชื้นจากอ่าวไทยเข้ามาปกคลุม

18

ลมมรสุมกับภูมิอากาศของประเทศไทย



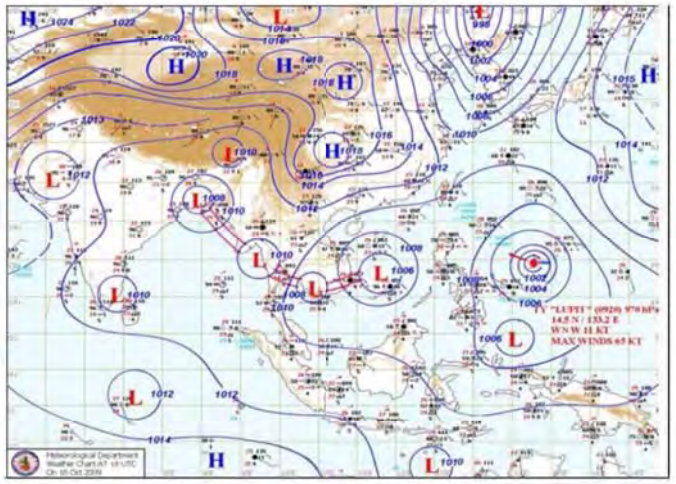
(b) Summer monsoon

มรสุมตะวันตกเฉียงใต้

พัดปกคลุมประเทศไทยระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึง กลางเดือนตุลาคม โดยมีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกใต้ บริเวณมหาสมุทรอินเดีย ซึ่งพัดออกจากศูนย์กลางเป็นลมตะวันออกเฉียงใต้ และเปลี่ยนเป็น ลมตะวันตกเฉียงใต้เมื่อพัดข้ามเส้นศูนย์สูตร มรสุมนี้จะนำมวลอากาศชื้นจากมหาสมุทรอินเดีย มาสู่ประเทศไทย ทำให้มีเมฆมากและฝนตกชุกทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามบริเวณชายฝั่งทะเล และเทือกเขาด้านรับลมจะมีฝนมากกว่าบริเวณอื่น

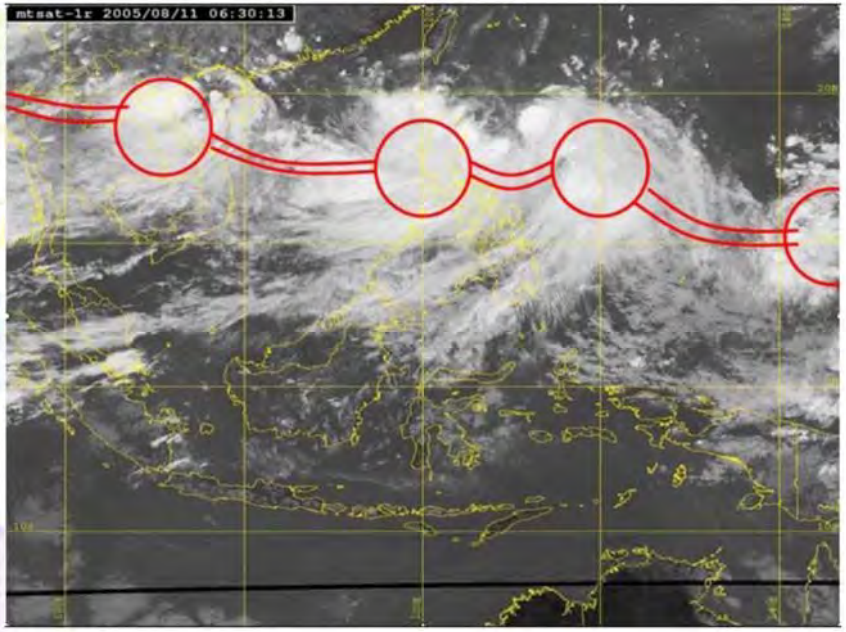
19

ร่องมรสุม

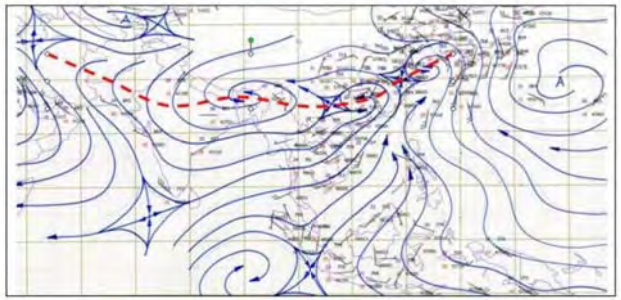


รูปที่ 2. แสดงตัวแปรต่าง ๆ หย่อมความกดอากาศต่ำ (**L**) ความกดอากาศสูง (**H**) พายุหมุนเขตร้อน ( ) และร่องความกดอากาศต่ำ (=) ในแผนที่ผิวพื้น

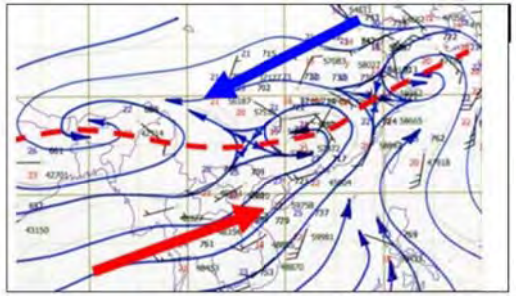
20



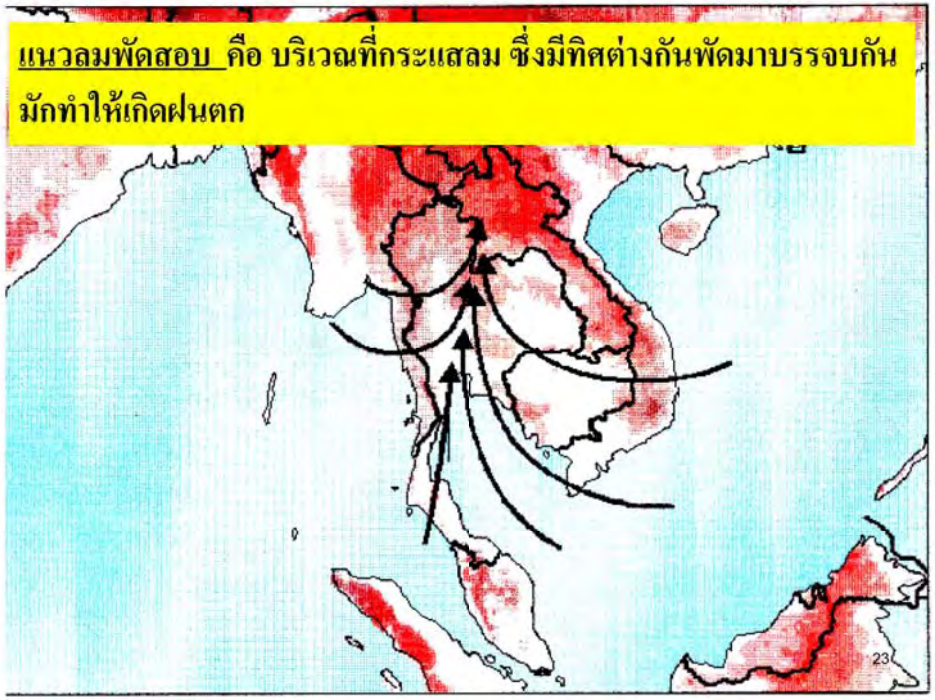
รูปที่ 3. แสดงการวางตัวของเมฆ (สีขาว) ตามแนวร่องความกดอากาศต่ำ (เส้นสีแดง)



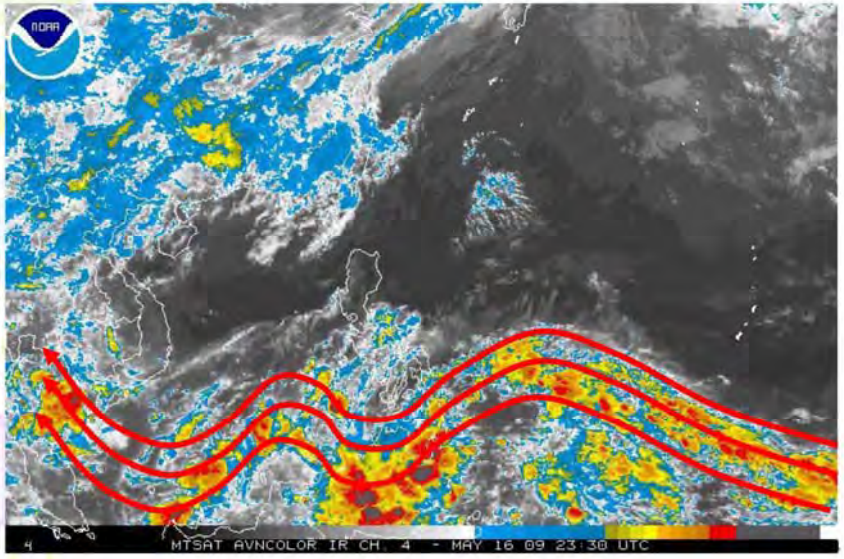
รูปที่ 6. แสดงลักษณะการวางตัวของร่องมรสุม (เส้นประสีแดง) ในแผนที่ลมชั้นบน

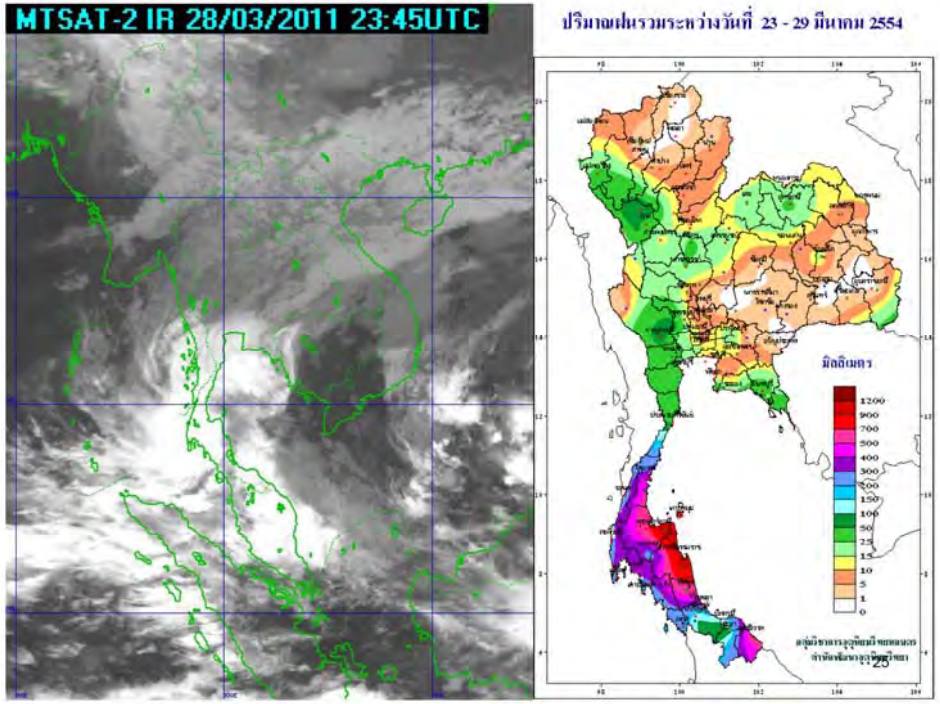


รูปที่ 7. แสดงลักษณะการพัดเวียนของลมในร่องมรสุม



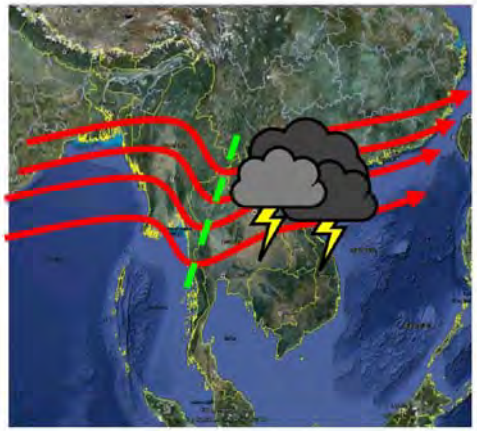
คลื่นกระแสลมตะวันออก

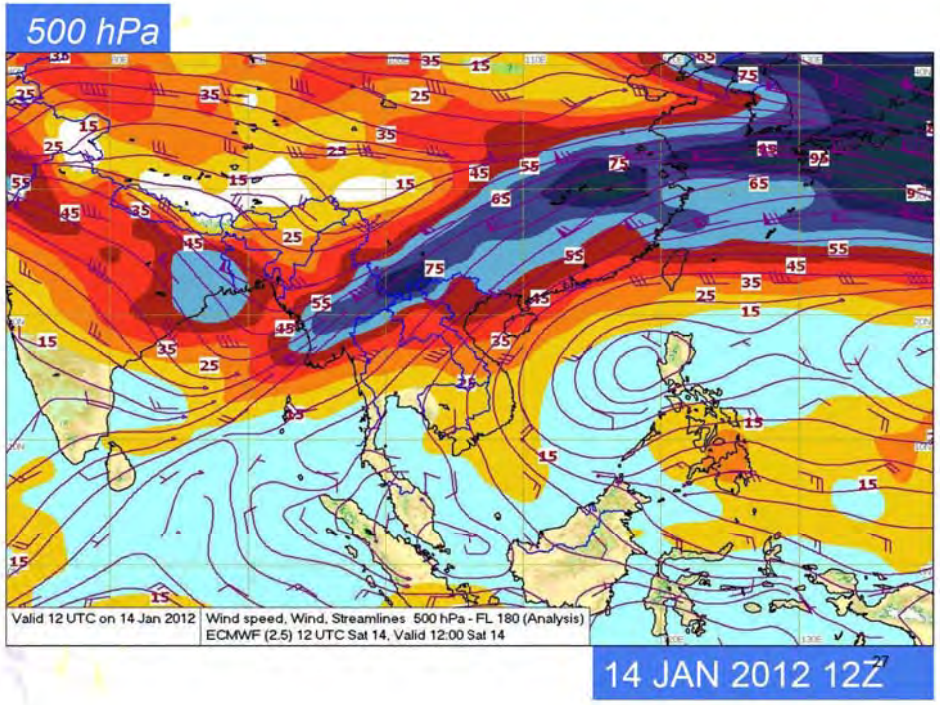


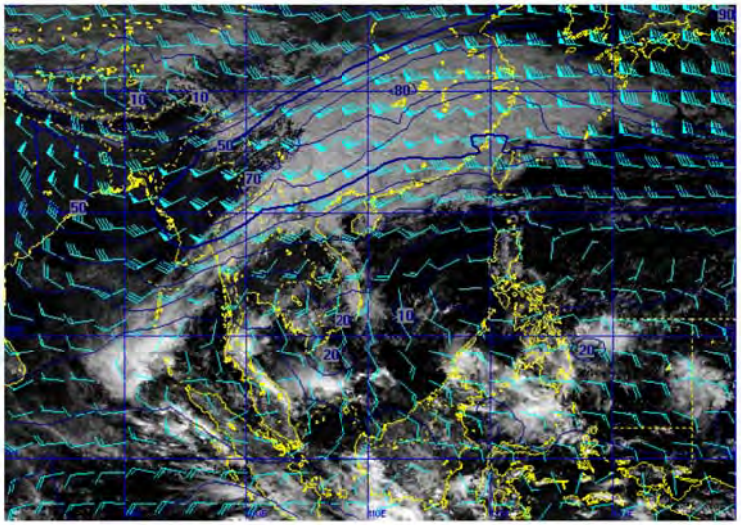


คลื่นกระแสลมตะวันตก *(WESTERLY TROUGH)*

- คลื่นกระแสลมตะวันตก คือ ลักษณะของลม ชั้นบนที่มีรูปร่างคล้ายคลื่น ด้านหน้าของคลื่นนี้มีการยกตัวของอากาศ ทำให้มีลักษณะอากาศร้าย ฝนฟ้าคะนอง ลมกระโชกแรง ลูกเห็บตก ส่วนด้านหลังของคลื่นมีอากาศจมตัวทำให้มีลักษณะอากาศดี ท้องฟ้าโปร่ง อุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็ว



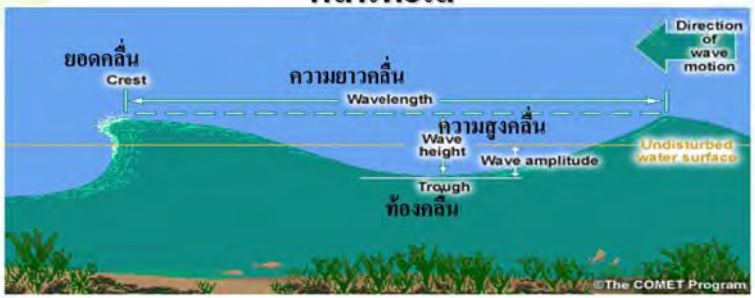




คลื่นกระแสลมตะวันตก จะเคลื่อนผ่านภาคเหนือตอนบน ลักษณะเช่นนี้ทำให้บริเวณประเทศไทยตอนบนมีฝนฟ้าคะนอง ลมกระโชกแรง และลูกเห็บตกได้บางแห่ง หลังจากนั้นมีอากาศหนาวเย็นลง อุณหภูมิจะลดลงได้ 2-4 องศา

29

คลื่นทะเล



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

30

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)

31

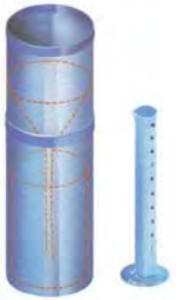
Rip Current

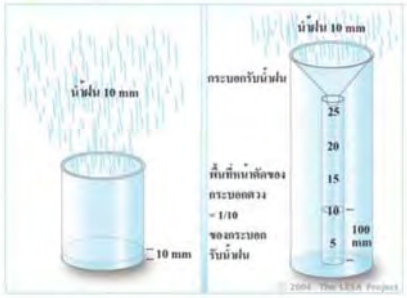
- คลื่นที่เข้ากระทบฝั่งเป็นมุมเฉียงจะทำให้เกิดกระแสน้ำชายฝั่งไหลขนานไปกับชายฝั่ง (longshore current) ซึ่งเป็นขบวนการเคลื่อนย้ายทรายไปตามชายฝั่งเกิดเป็นจะงอย (spit) ตามปากแม่น้ำ หรือเป็นสันทรายเลียบชายฝั่ง
- บริเวณชายฝั่งที่คลื่นแตกตัวแล้วนำมวลน้ำเคลื่อนเข้ามาปะทะกัน เมื่อมวลน้ำไม่มีที่จะไปตามชายฝั่งก็จะไหลออกนอกชายฝั่งเกิดเป็นก้อนมวลน้ำที่ไหลตั้งฉากกับชายฝั่ง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

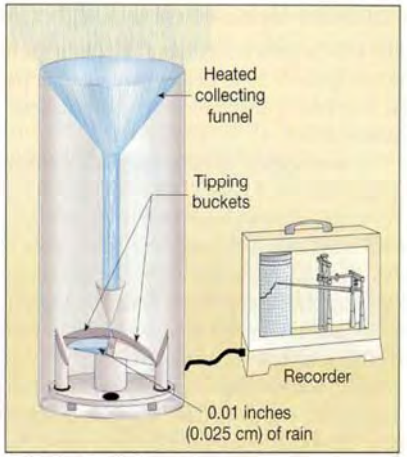
32

Rip Current

การตรวจวัดฝน







(c) Tipping-bucket gauge

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
- การแบ่งความรุนแรงของฝนใน 24 ชั่วโมง
  - 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

การประมาณค่าปริมาณน้ำฝนเทียบกับพื้นที่

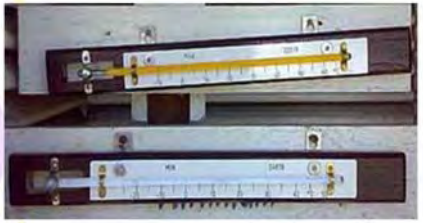
- ฝน 1 มม. มีค่าเท่ากับ 1 ลิตร/ตารางเมตร
- ฝน 18 มม. = 18 ลิตร ต่อ 1 ตารางเมตร
- ฝน 18 มม. ในพื้นที่ 10 ตารางเมตร
  จะเท่ากับปริมาตร 180 ลิตร หรือ 0.18 ลูกบาศก์เมตร

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(Almost Widespread) หมายถึง มีฝนตกตั้งแต่ 60% ขึ้นไป แต่ไม่เกิน 80% ของพื้นที่
- ฝนทั่วไป(Widespread) หมายถึง มีฝนตกตั้งแต่ 80% ของพื้นที่ ขึ้นไป

37

การตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น



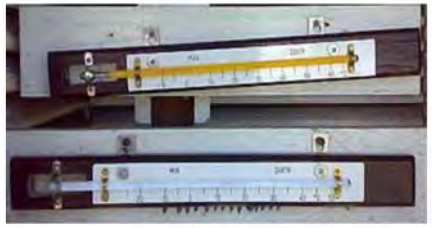
38

ไซโครมิเตอร์

(Dry-Wet Bulbs psychrometer)

อุณหภูมิคู่มแห้ง (Dry) ด้านซ้ายมือ

อุณหภูมิคู่มปียก (Wet) ด้านขวามือจะมองเห็นผ้าและแก้วน้ำด้านมุมล่างขวามือสุด



Maximum Thermometer เป็นแบบปรอทใช้วัดอุณภูมิสูงที่สุดประจำวัน ตัวเธอร์โมมิเตอร์ จะมีคอดีบด้านได้สเกลล่างสุด เมื่ออุณหภูมิลดลงปรอทจะไม่สามารถไหลย้อนกลับ และต้องวางตัวเธอร์โมมิเตอร์ ให้ทางคุ้มปรอทอยู่ต่ำกว่าปลายเล็กน้อย เพื่อกันลำปรอทไหลกลับ เนื่องจากการสั่นสะเทือน เพื่อที่จะวัดให้ได้ค่า อุณหภูมิสูงที่สุดประจำวันจริงๆ

Minimum Thermometer

ใช้วัดอุณภูมิต่ำที่สุดประจำวัน เป็นแบบวัดอุเหลวภายใน เช่นพวกแอลกอฮอร์ หรือ น้ำมันโซ โดยมีก้านชี้ (Index) อยู่ภายใน เมื่ออุณหภูมิต่ำลงแอลกอฮอร์จะดูดผิวก้านชี้ลงไปด้วย แต่ถ้าอุณหภูมิสูงสุดแอลกอฮอร์จะไหลผ่านก้านชี้ไปได้ ลักษณะการวางตัวเธอร์โมมิเตอร์ จะวางให้อยู่ในระดับแนวนอนจริงๆ

39

ค่าดัชนีความร้อนที่ร่างกายรู้สึกได้ (Heat Index)

- ปกติร่างกายจะมีอุณหภูมิเฉลี่ย 98.6 °F หรือ 37 °C เมื่ออุณหภูมิของอากาศรอบตัวเราเปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง จะส่งผลกระทบต่อความรู้สึกร้อนหนาวของร่างกาย ร่างกายเราก็จะมีกลไกในการรักษาอุณหภูมิให้ใกล้เคียงกับอุณหภูมินี้ โดยอัตโนมัติ เช่น การหนาวสั่น การขับเหงื่อ
- ในฤดูร้อน อุณหภูมิสูง ความชื้นในอากาศมีน้อย ปกติร่างกายของคนเราจะปรับตัวเพื่อทำให้เรารู้สึกรับได้กับสภาวะที่เป็นอยู่ แต่ถ้าเมื่อใดความชื้นในอากาศเริ่มมีการเปลี่ยนแปลง เราจะรู้สึกร้อนขึ้นทันที ทั้งๆ ที่อุณหภูมิของอากาศไม่เปลี่ยนแปลง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นนี้เป็นการตอบสนองอัตราการถ่ายเทของปริมาณความร้อน ระหว่างผิวหนังกับอากาศที่ล้อมรอบ
- หลักการวัดดัชนีระดับความร้อนมีสูตรในการคำนวณ โดยใช้อุณหภูมิของอากาศกับความความชื้นที่มีอยู่ในอากาศ ให้มีค่าแสมือนอากาศนิ่งหรือลมสงบจะทำให้ได้ค่าอุณหภูมิที่สูงกว่า เรียกว่าอุณหภูมิเสมือน (Pseudo Temperature) ซึ่งจะมีค่าเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศ และความชื้นเริ่มต้นว่ามีเท่าไร (ตามตารางที่แนบ)
- ดังนั้น ดัชนีระดับความร้อน(Heat Index Temperature) จึงหมายถึงสภาวะที่ทำให้ร่างกายเรารู้สึกร้อนขึ้นมากกว่าอุณหภูมิของอากาศจริงที่วัดได้จาก เทอร์โมมิเตอร์ ซึ่งเกิดจากการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างอุณหภูมิของอากาศกับความชื้น ทำให้ร่างกายรู้สึกสูญเสียความเย็นออกไปจากบริเวณผิวหนัง ส่งผลให้ร่างกายรู้สึกร้อนมากขึ้นกว่าอุณหภูมิของอากาศที่แท้จริง หรือทำให้ร่างกายสูญเสียความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิ อาจทำให้เกิดการเจ็บป่วยเนื่องจากความเหนื่อยหนื่อยอ่อนเพลีย หรือความเจ็บป่วยรุนแรงเนื่องจากอากาศร้อนจัดได้

ที่มา:http://www.weather.rtaf.mi.th/climate/HeatIndex.php

40

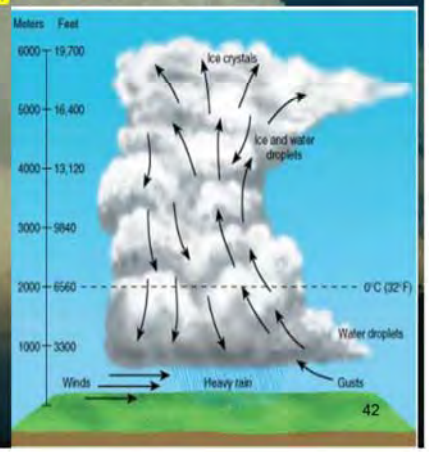
ตารางแสดงดัชนีระดับความร้อน(Heat Index Temperature)

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

41

พายุฝนฟ้าคะนอง

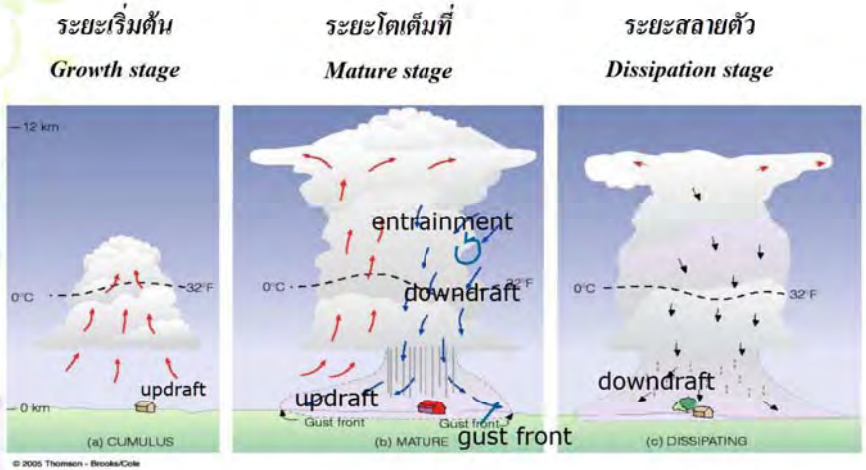
- เมฆก่อตัวแนวตั้ง เมฆรูปทั่ง หรือดอกกะหล่ำ
- มีลมกระโชกแรง
- ฟ้าร้อง ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า
- ฝนตกหนัก
- มีลูกเห็บตก



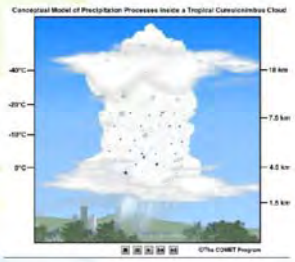
42

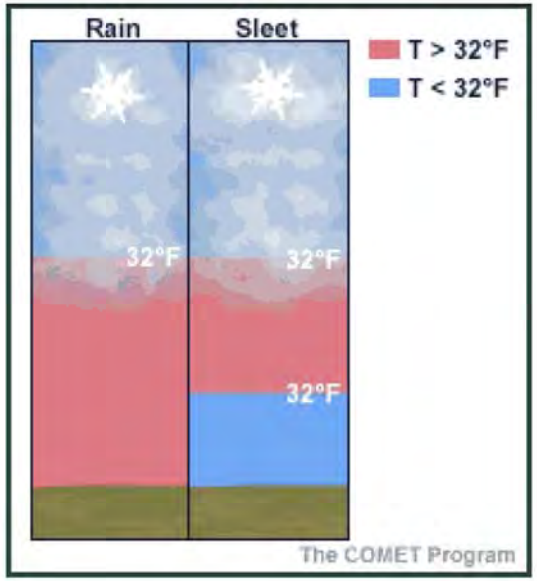
115

พายุฝนฟ้าคะนอง



43

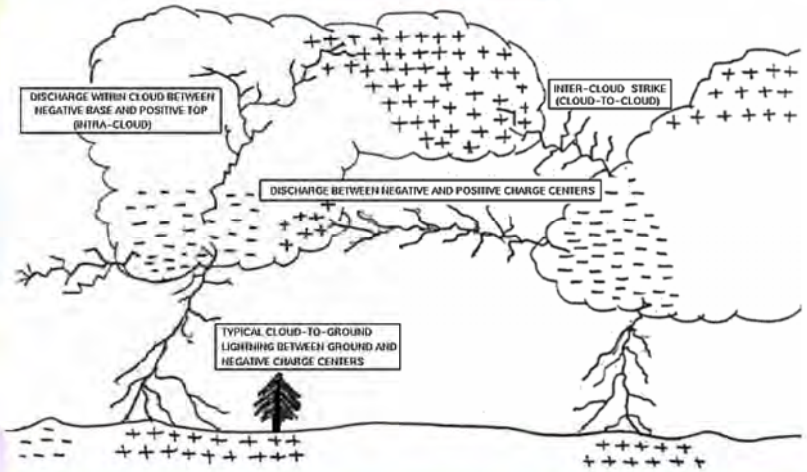




หยาดน้ำฟ้า (เมฆ ฝน ลูกเห็บ)

44

ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า



(ภาพแสดงฟ้าผ่า ๔ ชนิดโดย Berger ๑.ประจุลบจากเมฆลงพื้น ๒. ประจุบวกจากพื้นไปยังก้อนเมฆ ๓. ประจุบวกจากเมฆลงพื้น และ ๔. ประจุลบจากพื้นขึ้นก้อนเมฆ จากหนังสือ The Lightning Discharge โดย Martin Uman)

กรณีที่อยู่นอกบ้าน

- รีบหาอาคารหรือที่กำบังเข้าไปหลบ หรือเข้าไปอยู่ในรถที่มีหลังคาแข็งแรง

- กรณีที่เล่นน้ำต้องรีบขึ้นจากน้ำและไปให้พ้นชายหาด

- ถ้าอยู่ในที่โล่ง เช่น ทุ่งนา ควรนั่งยองๆ ปลายเท้าชิดกัน และเขย่งปลายเท้าให้เท้าสัมผัสพื้นดินน้อยที่สุดและโน้มตัวไปข้างหน้า ไม่ควรนอนราบกับพื้น

- จงอยู่ให้ไกลจากโลหะที่เป็นสื่อไฟฟ้าทุกชนิด เช่น อุปกรณ์ทำสวน รถจักรยาน รถจักรยานยนต์ รางรถไฟ และ **ปิดโทรศัพท์มือถือ**

49

- ห้ามอยู่ใต้ต้นไม้ที่โดดเดี่ยวโล่งแจ้ง หรืออยู่ใกล้เสาไฟฟ้า

50

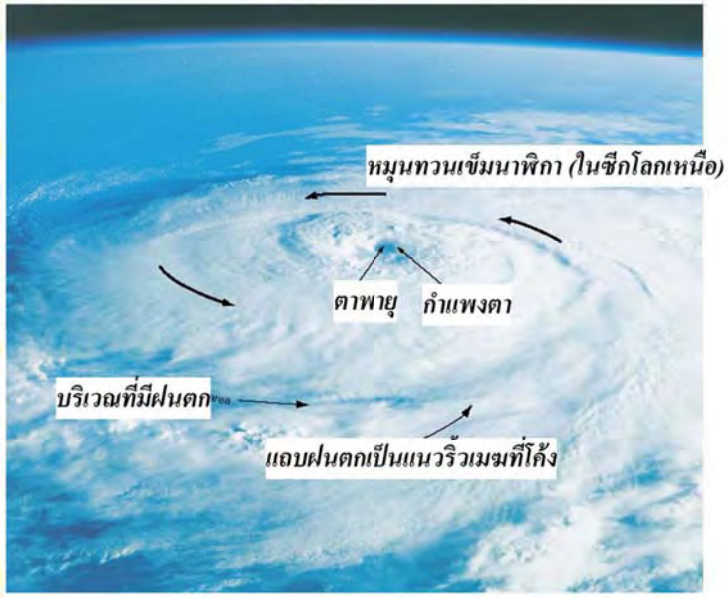
117

กรณีที่อยู่ในบ้าน

อยู่ให้ไกลจากอุปกรณ์ไฟฟ้า และโลหะที่เป็นสื่อนำไฟฟ้าทุกชนิด

51

พายุหมุนเขตร้อน



52

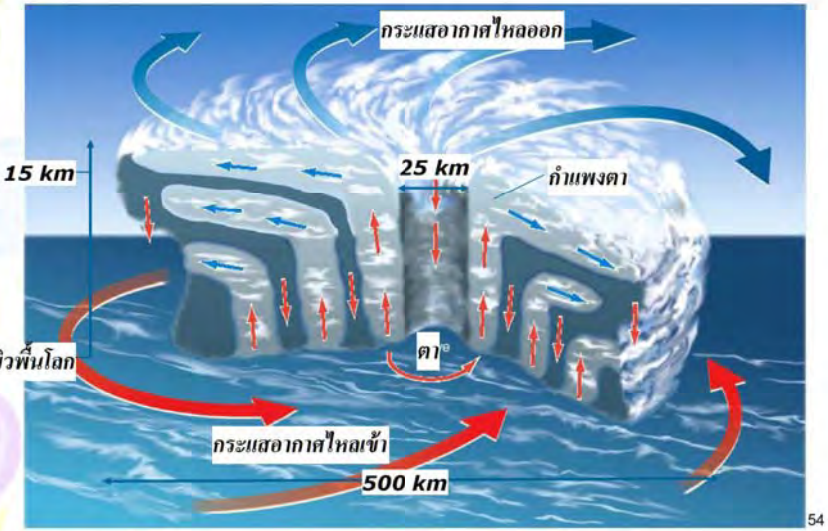
พายุหมุนเขตร้อน

D พายุดีเปรสชัน ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง น้อยกว่า 63 กม./ชม.

6 พายุโซนร้อน ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง ตั้งแต่ 63 กม./ชม. แต่น้อยกว่า 118 กม./ชม.

6 พายุไต้ฝุ่น ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง ตั้งแต่ 118 กม./ชม. ขึ้นไป

ลักษณะโครงสร้างภายใน

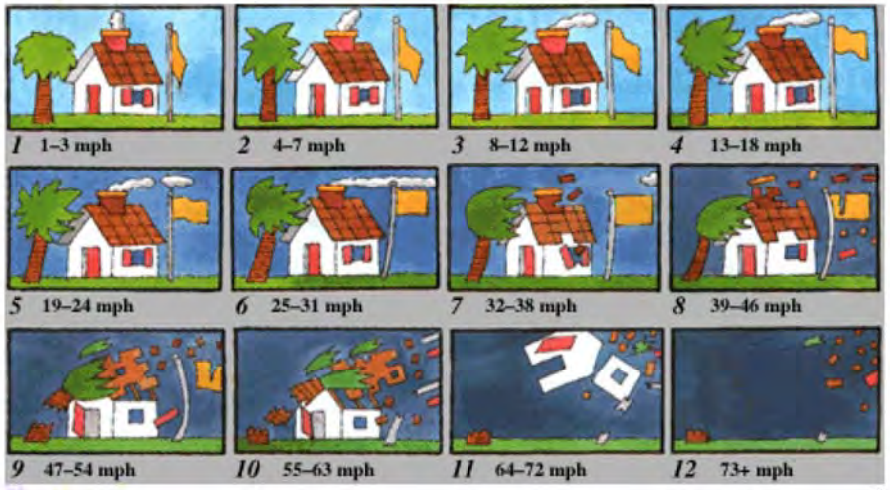


© 2005 Thomson - Brooks/Cole

พายุหมุนเขตร้อน

ชนิดพายุ ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง	มาตรา โบฟอร์ต	ลักษณะอากาศที่เกิด
พายุดีเปรสชัน ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง น้อยกว่า 63 กม./ชม. **D**	<=7	• ต้นไม้โยก เดินต้านลมไม่สะดวก • ความสูงคลื่นประมาณ 4.0 - 6.0 เมตร
พายุโซนร้อน ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง ตั้งแต่ 63 กม./ชม. แต่น้อยกว่า 118 กม./ชม. 6	8	• กิ่งไม้หัก เดินไปข้างหน้าไม่สะดวก • ความสูงคลื่นประมาณ 6.0 - 9.0 เมตร
	9	• สิ่งก่อสร้างเสียหายเล็กน้อย • ความสูงคลื่นประมาณ 6.0 - 9.0 เมตร
	10	• ต้นไม้ถอนราก สิ่งก่อสร้างเสียหายมาก • ความสูงคลื่นประมาณ 9.0 - 14 เมตร
	11	• สิ่งก่อสร้างเสียหายเป็นบริเวณกว้าง • ความสูงคลื่นมากกว่า 14 เมตร
พายุไต้ฝุ่น ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง ตั้งแต่ 118 กม./ชม. ขึ้นไป 6	12-17	• สิ่งก่อสร้างเสียหายหนัก • ความสูงคลื่นมากกว่า 14 เมตร

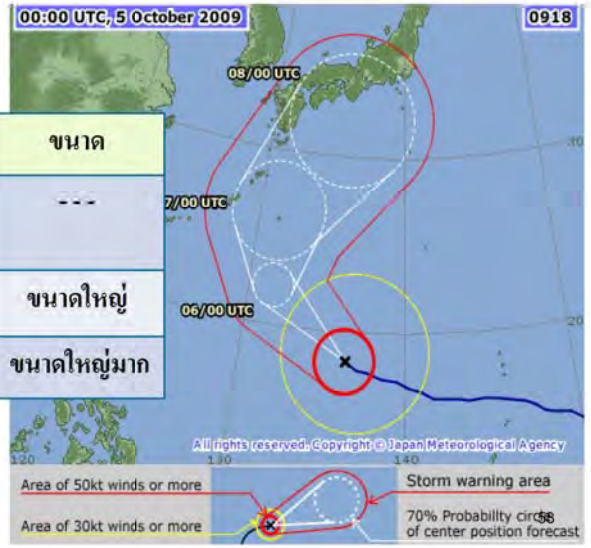
Beaufort scale



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



การประมาณค่าปริมาณน้ำฝนรวม 24 ชั่วโมง จากพายุหมุนเขตร้อน เมื่อเทียบกับรัศมีจากศูนย์กลางของพายุ (Riehl)

Radius (km)	Amount (mm
56	863
112	337
224	108
448	30

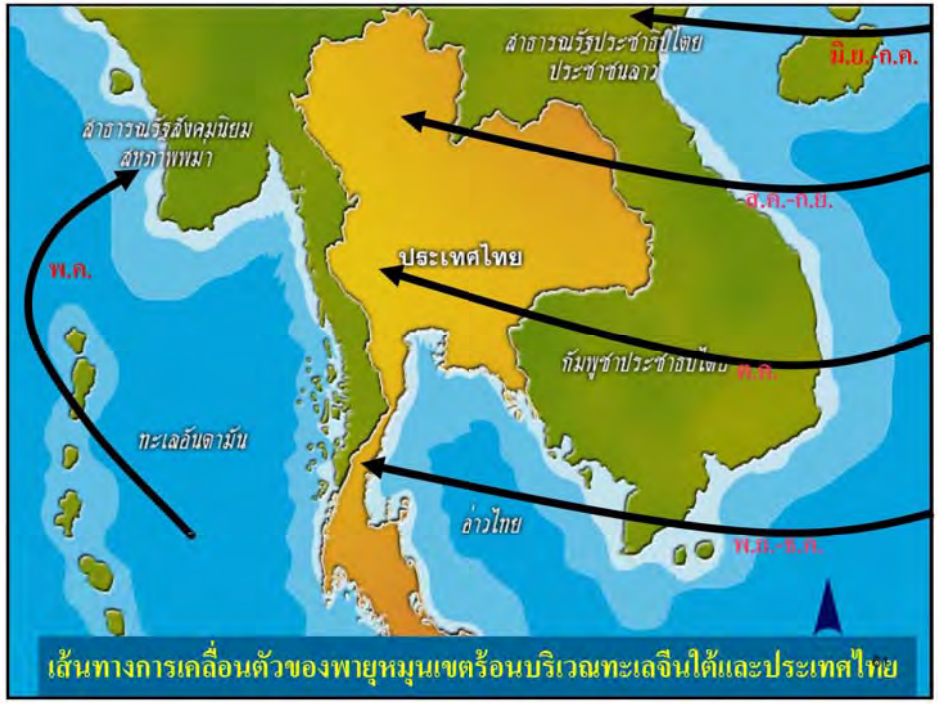
59

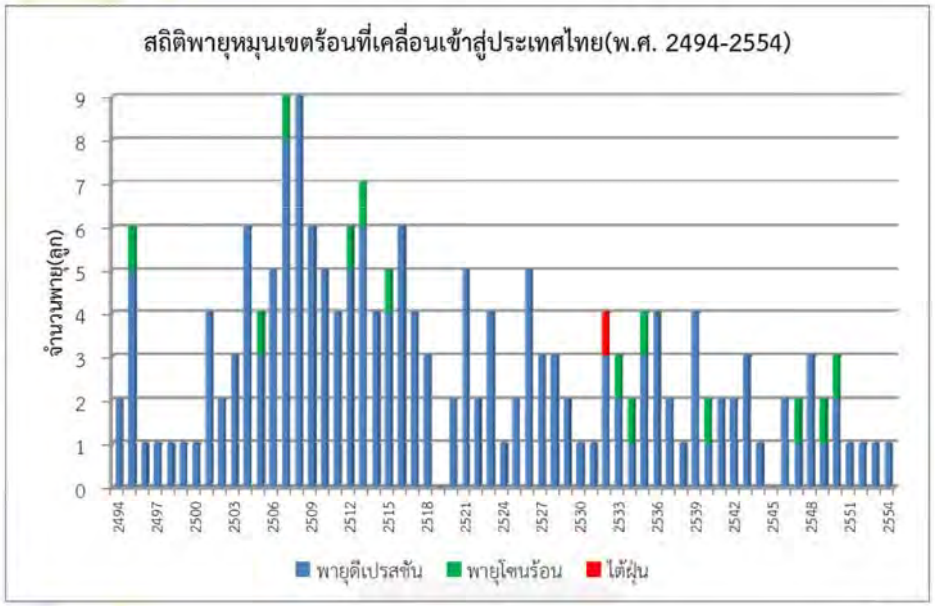
Season lengths and seasonal averages[33][36]

Basin	Season start	Season end	Tropical Storms (>34 knots)	Tropical Cyclones (>63 knots)	Category 3+ TCs (>95 knots)
Northwest Pacific	April	January	26.7	16.9	8.5
South Indian	November	April	20.6	10.3	4.3
Northeast Pacific	May	November	16.3	9.0	4.1
North Atlantic	June	November	10.6	5.9	2.0
Australia Southwest Pacific	November	April	9	4.8	1.9
North Indian	April	December	5.4	2.2	0.4

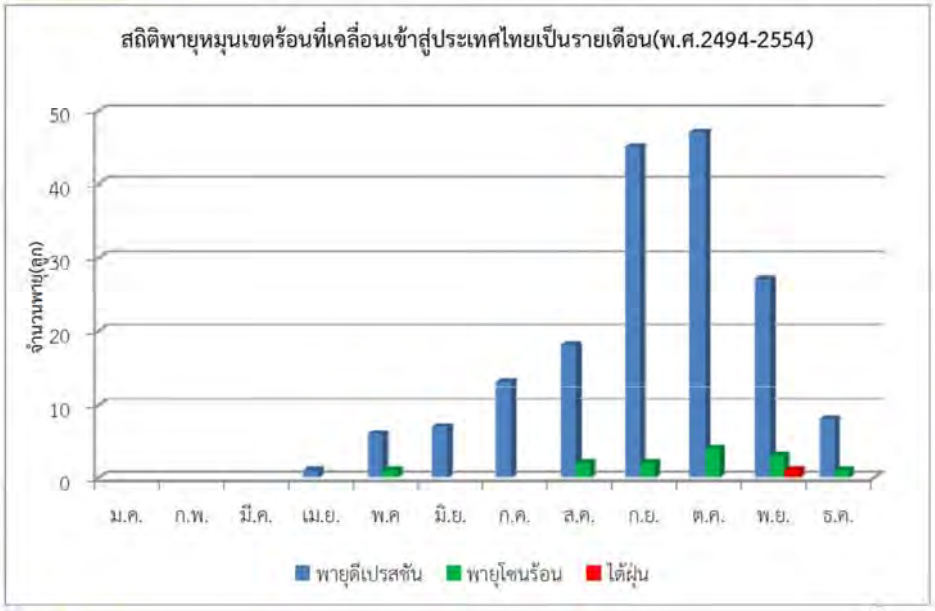
60

ISS007E14887



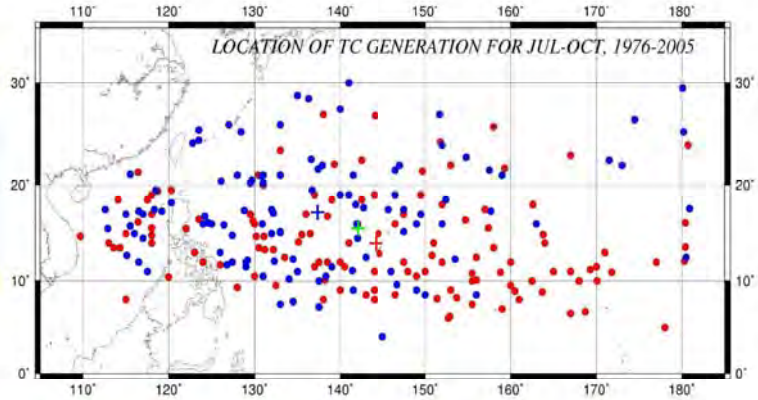


62



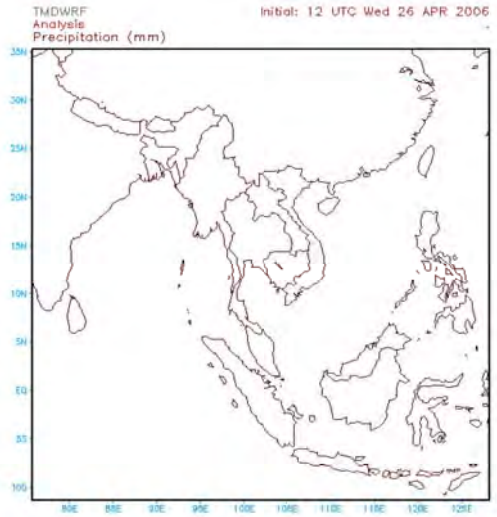
63

El Nino and Typhoons



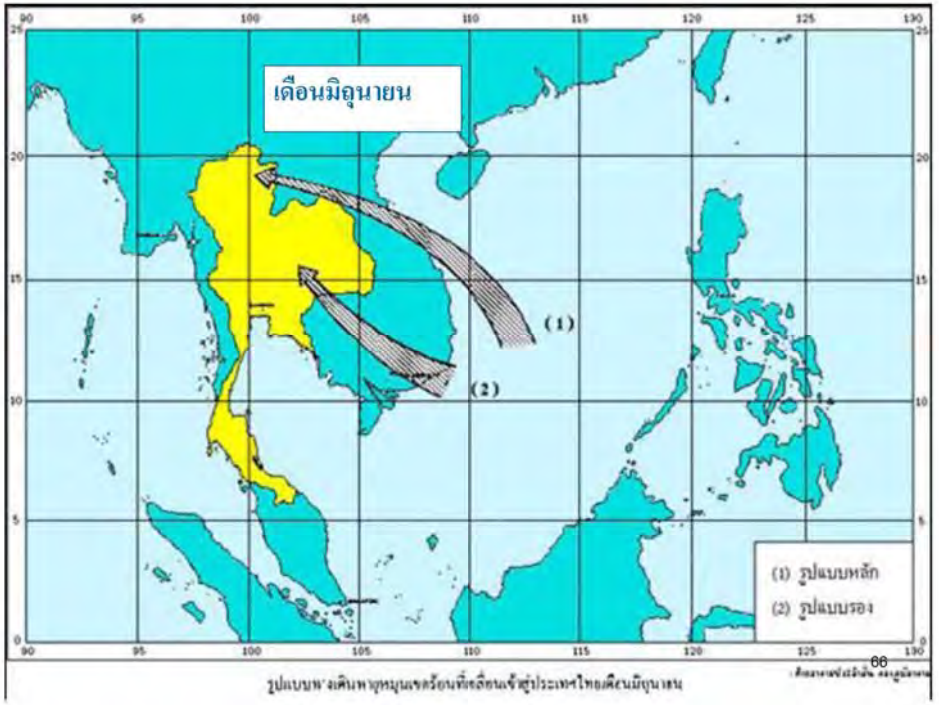
Red: during El Nino events Blue: during La Nina events

64



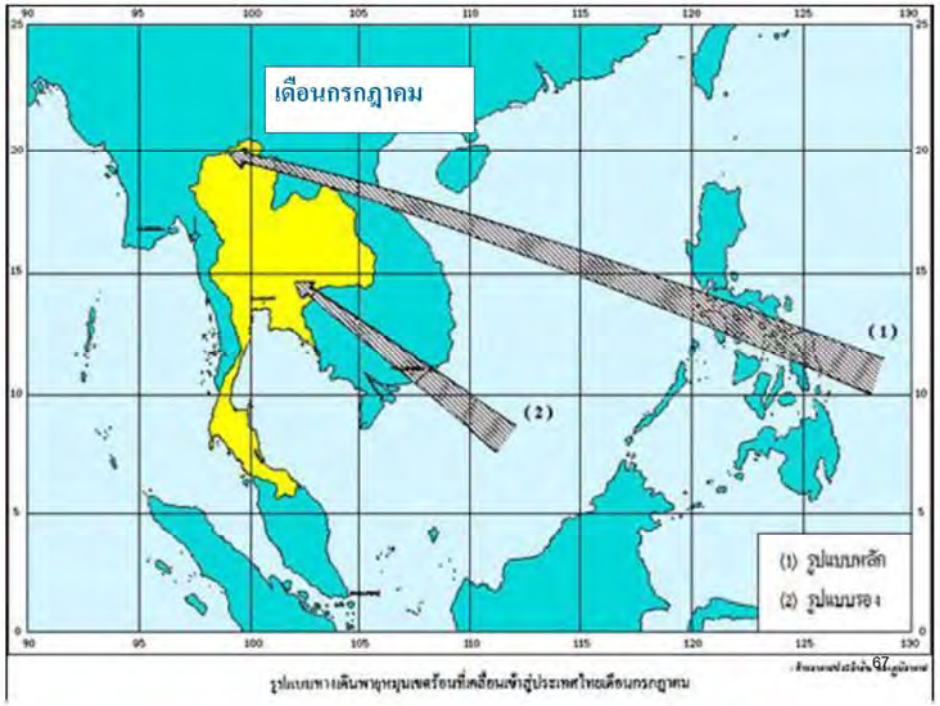
พายุไซโคลน “มาลา” วันที่ 26-29 เมษายน 2549

65



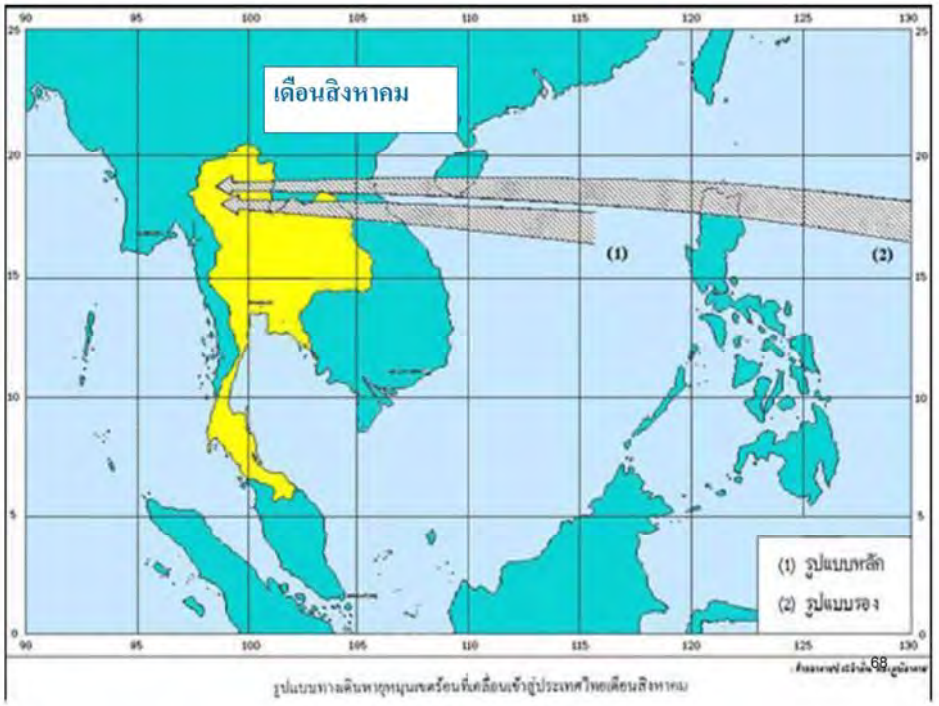
66

รูปแบบทางเดินพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยเดือนมิถุนายน



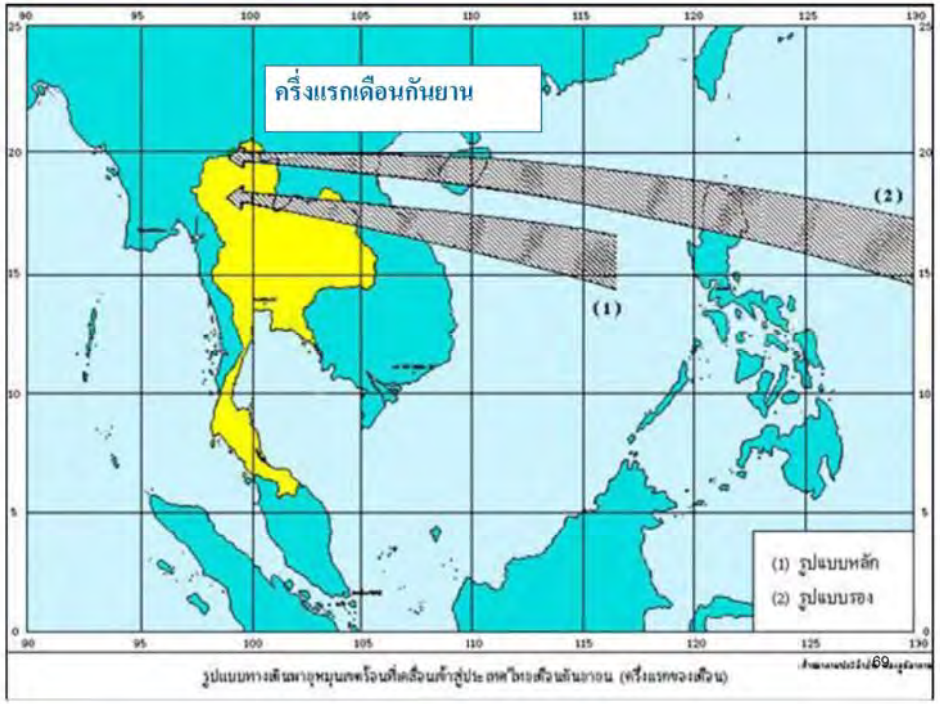
67

รูปแบบทางเดินพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยเดือนกรกฎาคม



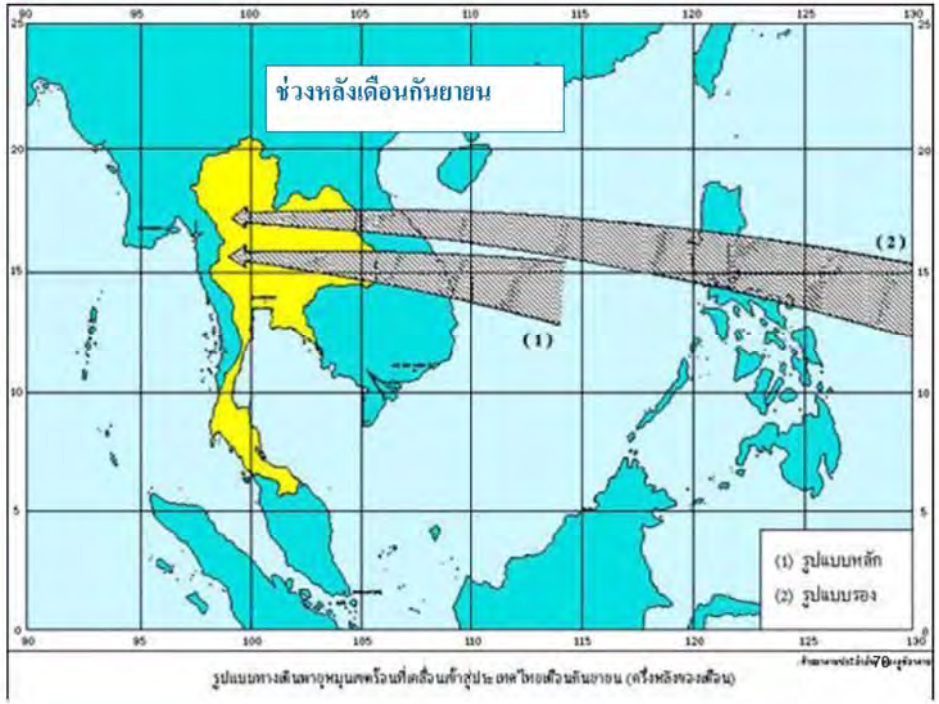
68

รูปแบบทางเดินพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยเดือนสิงหาคม



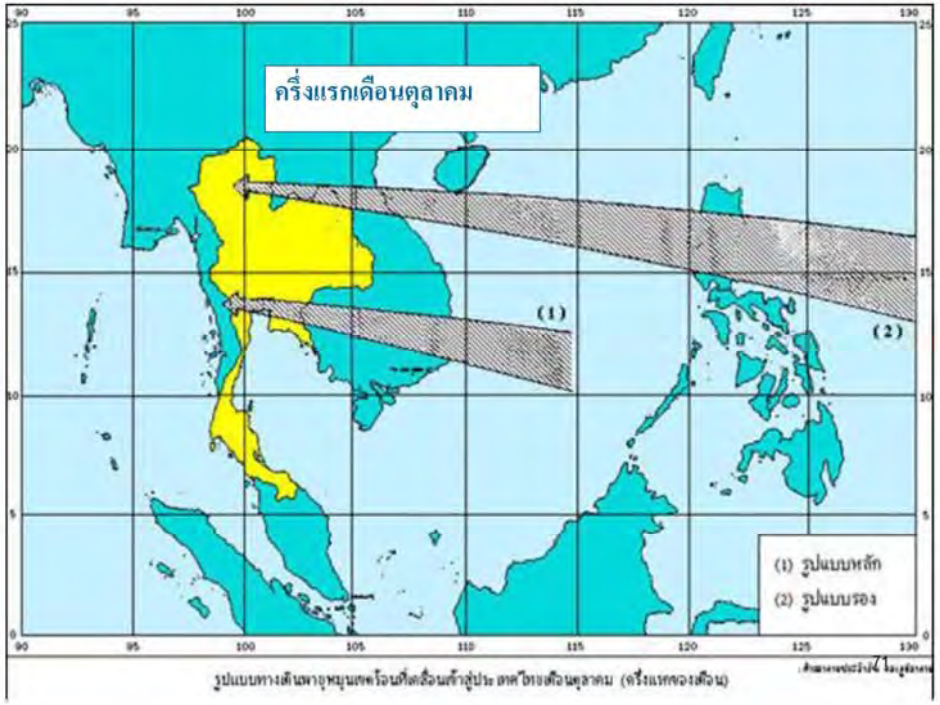
รูปแบบทางลมพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยเดือนกันยายน (ครึ่งแรกของเดือน)

69



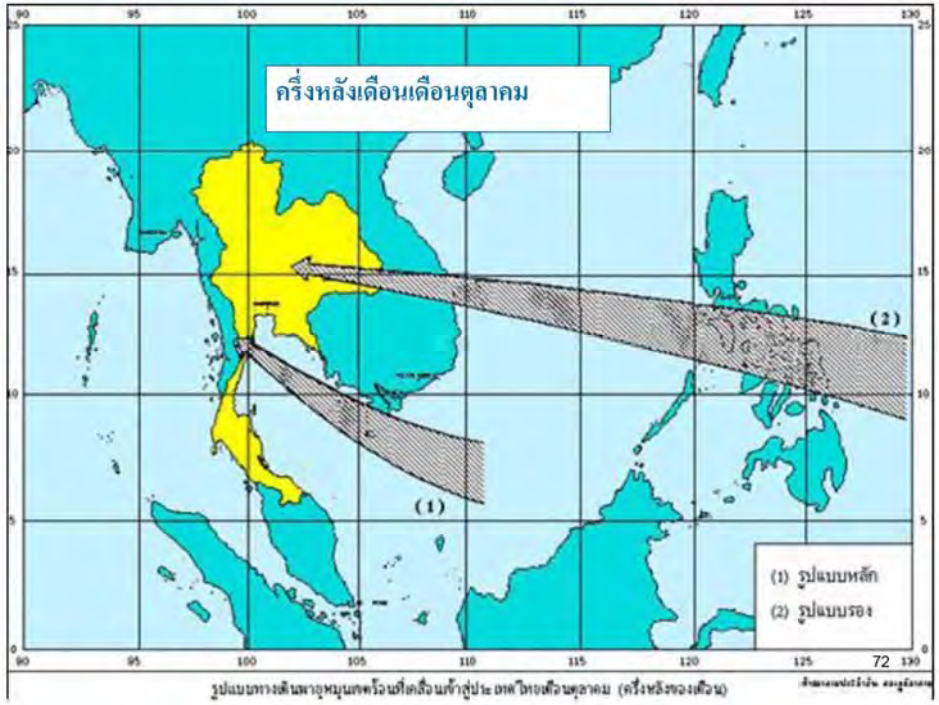
รูปแบบทางลมพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยเดือนกันยายน (ครึ่งหลังของเดือน)

70



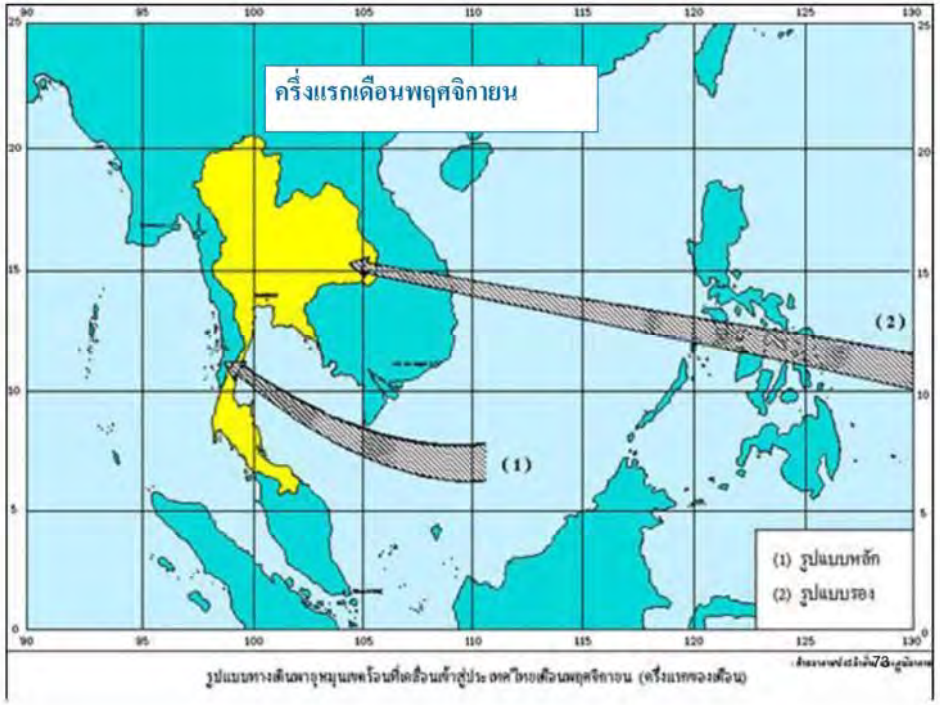
รูปแบบทางลมพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยเดือนตุลาคม (ครึ่งแรกของเดือน)

71

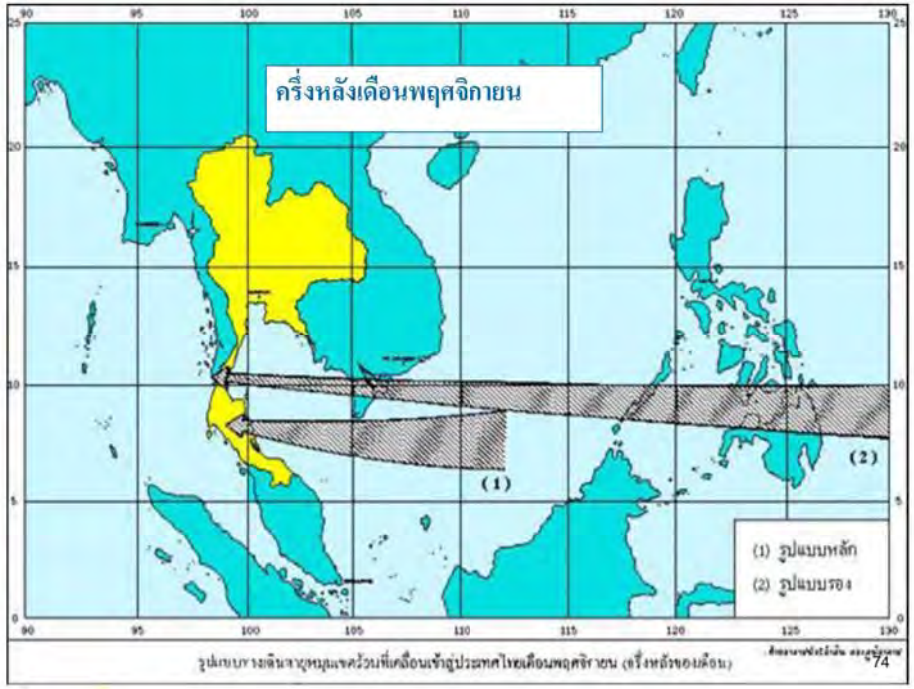


รูปแบบทางลมพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยเดือนตุลาคม (ครึ่งหลังของเดือน)

72

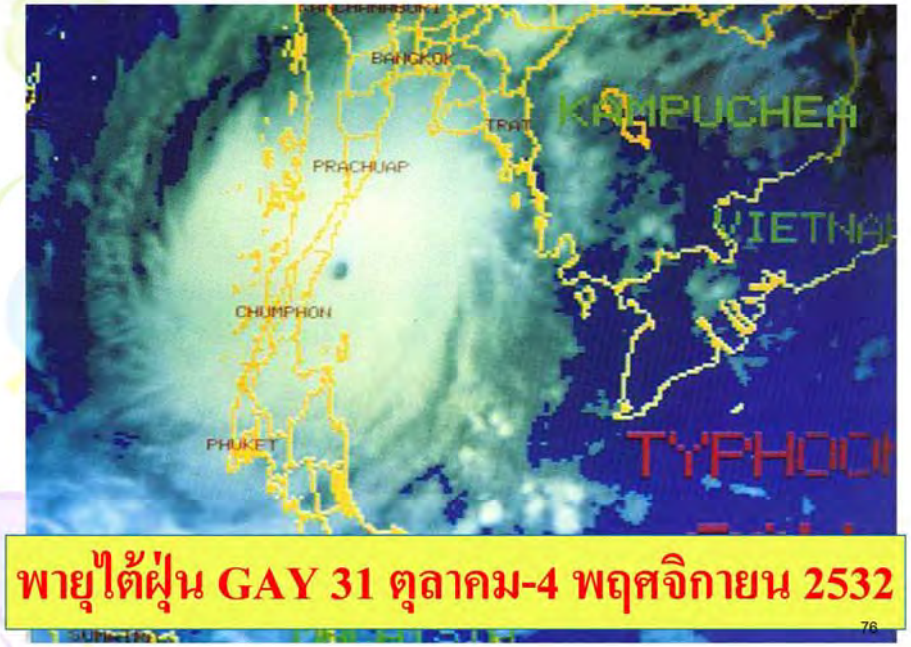


รูปแบบทางเดินพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยเดือนพฤศจิกายน (ครึ่งแรกของเดือน)



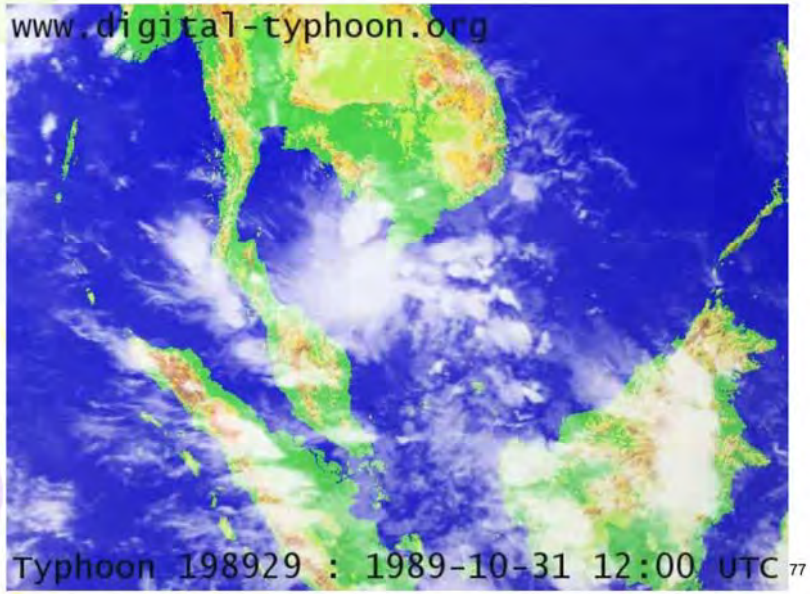
รูปแบบทางเดินพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยเดือนพฤศจิกายน (ครึ่งหลังของเดือน)

พายุโซนร้อน HARRIET (25 ตุลาคม 2505)



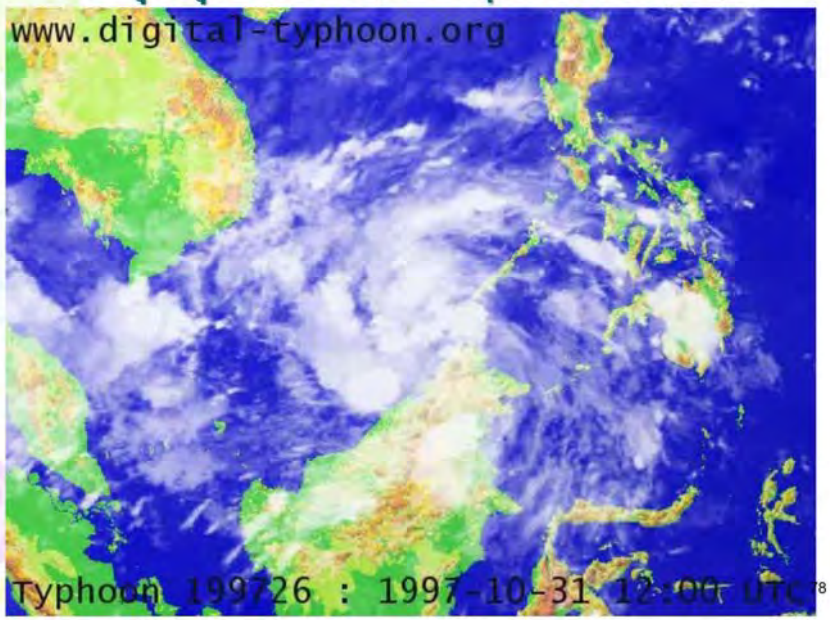
พายุไต้ฝุ่น GAY 31 ตุลาคม-4 พฤศจิกายน 2532

พายุไต้ฝุ่น GAY (4 พฤศจิกายน 2532)



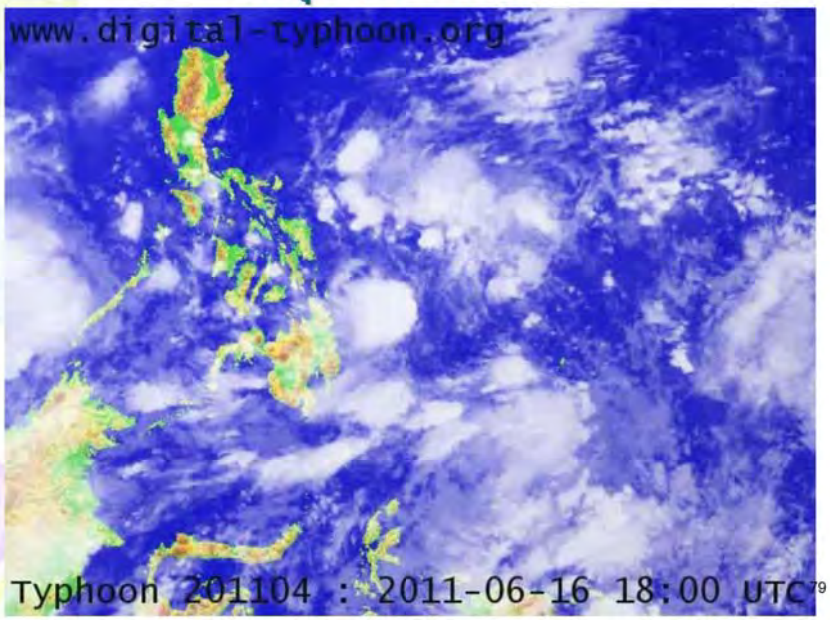
77

พายุไต้ฝุ่น LINDA (2-4 พฤศจิกายน 2540)



78

พายุโซนร้อน Haima



79

คลื่นพายุซัดฝั่ง

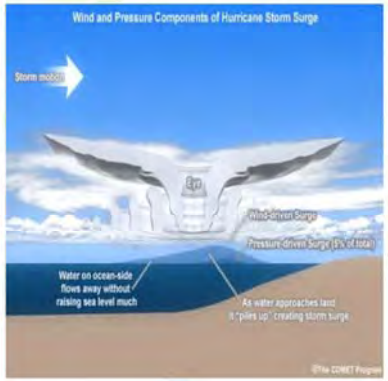
- คือ คลื่นซัดชายฝั่งขนาดใหญ่อันเนื่องมาจากความแรงของลมที่เกิดขึ้นจากพายุหมุนเขตร้อนที่มีความแรงในระดับพายุโซนร้อนขึ้นไป เคลื่อนตัวเข้าหาฝั่ง
- โดยปกติมีความรุนแรงมากในรัศมีประมาณ 100 กิโลเมตร แต่บางครั้งอาจเกิดได้เมื่อศูนย์กลางพายุอยู่ห่างมากกว่า 100 กิโลเมตร ได้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของพายุ และสภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ชายฝั่งทะเล ตลอดจนบางครั้งยังได้รับอิทธิพล เสริมความรุนแรงจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้เกิดอันตรายมากขึ้น

คลื่นพายุซัดฝั่ง

- ขั้นตอนแรกเกิด จากลมความเร็วสูงที่พัดผลักดันผิวมหาสมุทร ลมจะทำให้น้ำยกตัวสูงขึ้นจากระดับน้ำทะเลปกติ
- ขั้นตอนที่สอง คือความกดอากาศต่ำที่ศูนย์กลางพายุ(ตาพายุ) มีผลเพิ่มยกระดับน้ำขึ้นอีกเล็กน้อย และอีกสาเหตุคือ *ชั้นความลึก* (bathymetry) ของน้ำทะเล

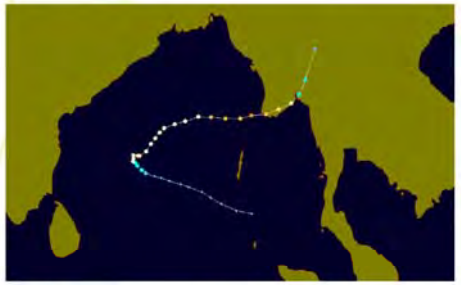
80

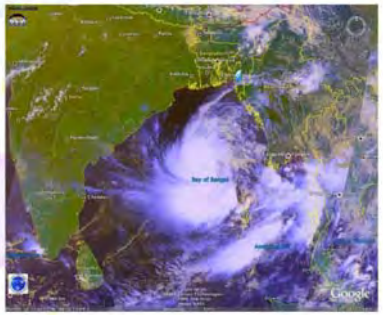
คลื่นพายุซัดฝั่ง



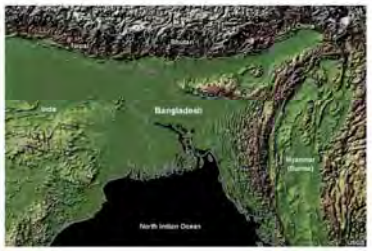
81

ไซโคลน “นาร์กีส”

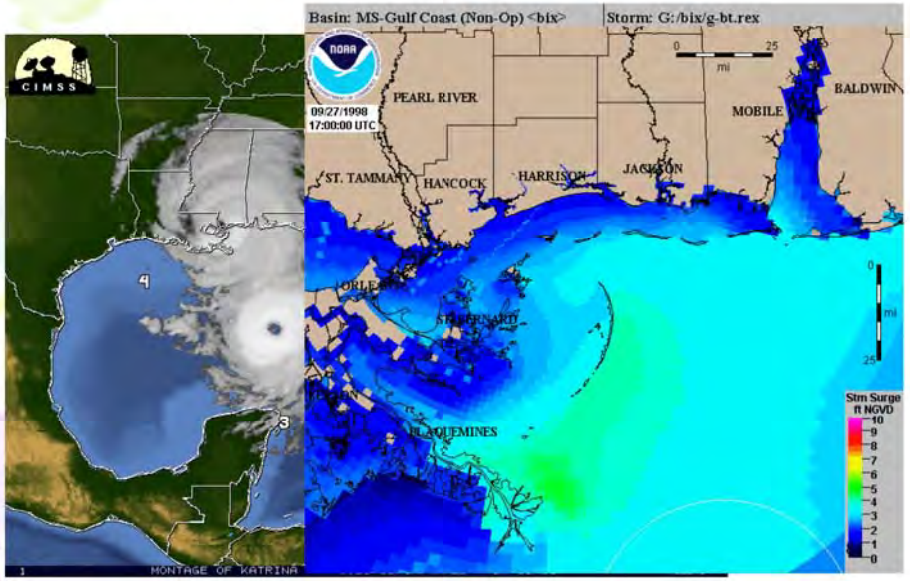




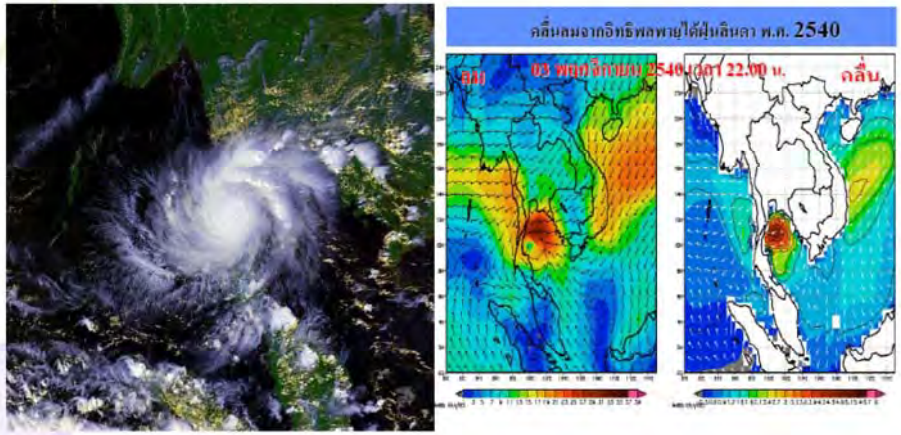
- คืนวันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2513
- พายุ 02B เคลื่อนขึ้นฝั่งประเทศบังคลาเทศ
- มีผู้เสียชีวิตกว่า 167,000 คน



คลื่นซัดฝั่ง จากพายุ Katrina



คลื่นซัดฝั่งจากอิทธิพลของพายุลินดา



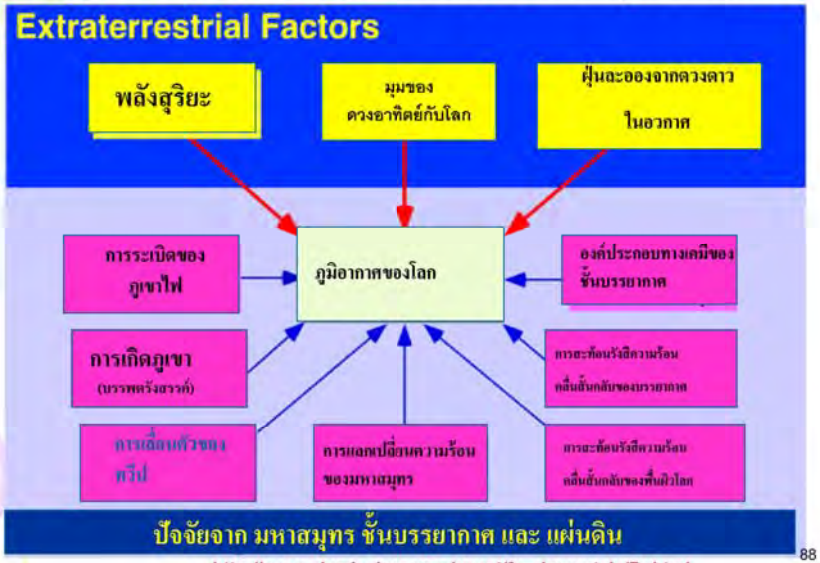
อุตุนิยมวิทยาและการแจ้งเตือนภัย

- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุตุนิยมวิทยา
- ความผันแปรและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
- การพยากรณ์และการแจ้งเตือนภัย
- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่ายประสานงานด้านอุตุนิยมวิทยา

ความผันแปรของภูมิอากาศ (Climate Variability)

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate Change)

สาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก



http://www.physicalgeography.net/fundamentals/7y.html

สาเหตุจากธรรมชาติ

- การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก
- ภูเขาไฟระเบิด
- การเกิดจุดดับบนดวงอาทิตย์
- การเปลี่ยนแปลงแนวโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์
- การแกว่งไป-มาของแกนโลกขณะหมุนรอบตัวเอง
- มุมเอียงของแกนโลกเปลี่ยนแปลงไป

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าสภาวะโลกร้อน

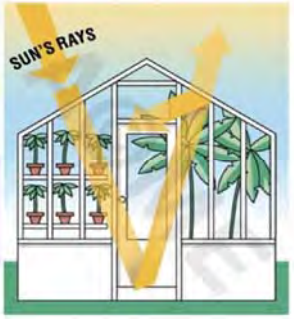
- กิจกรรมที่ทำให้ปริมาณกาซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มขึ้น
- ทางตรง เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง
- ทางอ้อม การตัดไม้ทำลาย การเพาะปลูก

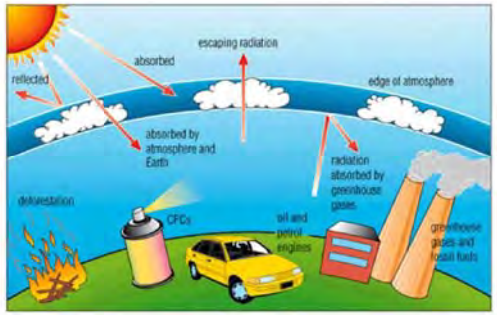
สภาวะโลกร้อน

- สภาวะโลกร้อน หมายถึง ภาวะที่อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น ซึ่งมีผลมาจากการกระทำของมนุษย์ไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมที่ทำให้ องค์ประกอบของบรรยากาศของโลกเปลี่ยนแปลงไป

ก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gases)

- ก๊าซคาร์บอนได ออกไซด์ (Carbon dioxide: CO2)
- ก๊าซมีเทน (Methane: CH4)
- ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (Nitrous oxide : N2O)
- สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (Chloro-fluorocarbon: CFCs)
- และโอโซน (Ozone : O3) เป็นต้น



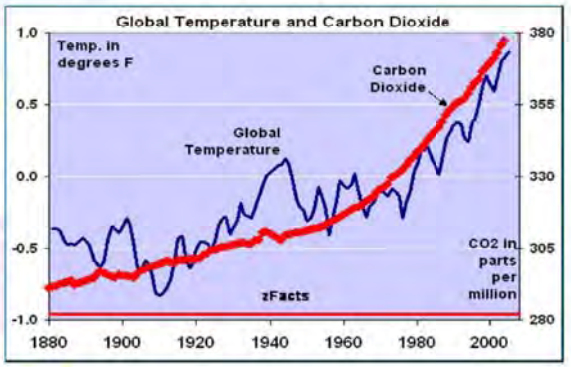


ก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นผลมาจากกิจกรรมของมนุษย์

- การปล่อยก๊าซ CO2 ส่วนใหญ่เกิดจากการเผาถ่าน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ
- ก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์ เกิดจากการเกษตรกรรมและ การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน
- ก๊าซโอโซน จากควันที่ระบายจากท่อไอเสียของรถยนต์
- สาร CFCs จากภาคอุตสาหกรรม ส่งผลให้การดูดซึมพลังงาน ของบรรยากาศเปลี่ยนไป
- การผลิตปูน (lime) เพื่อผลิตซีเมนต์ ปล่อยก๊าซร้อยละ 2.5 ของภาคอุตสาหกรรมทั้งหมด

เราทราบได้อย่างไรว่าภูมิอากาศได้เปลี่ยนแปลงแล้ว

- อุณหภูมิโลกตั้งแต่ พ.ศ. 2403 สูงขึ้น 0.3-0.6 องศาเซลเซียส
- นับตั้งแต่ปี 2522 น้ำแข็งขั้วโลกละลายแล้ว 20%
- หิมะละลาย
- ในช่วง 100 ปีที่ผ่านมาระดับน้ำทะเลสูงขึ้น 10-25 เซนติเมตร และคาดการณ์ว่าจะสูงเพิ่มมากขึ้น 15-100 เซนติเมตร ในอีก 100 ปีข้างหน้า



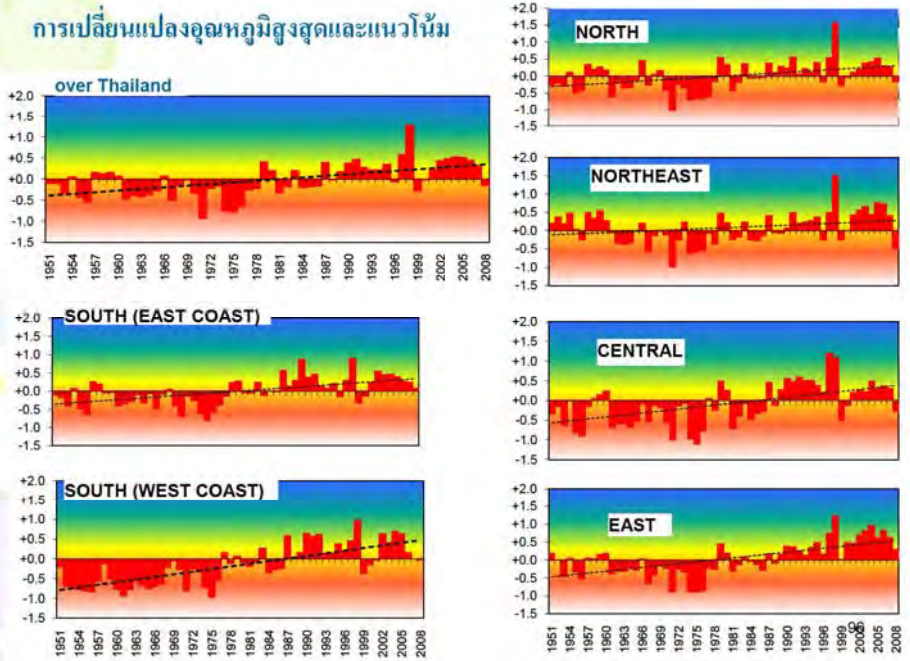
การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและคาร์บอนไดออกไซด์

ปี	อุณหภูมิโลก ที่ต่างจากค่าปกติ	ลำดับ
2005	0.61°C	1
1998	0.58 °C	2
2003	0.56 °C	3
2002	0.56 °C	3
2006	0.54 °C	5
2004	0.53 °C	6
2001	0.49 °C	7
1997	0.46 °C	8
1999	0.39 °C	9
1995	0.39 °C	9

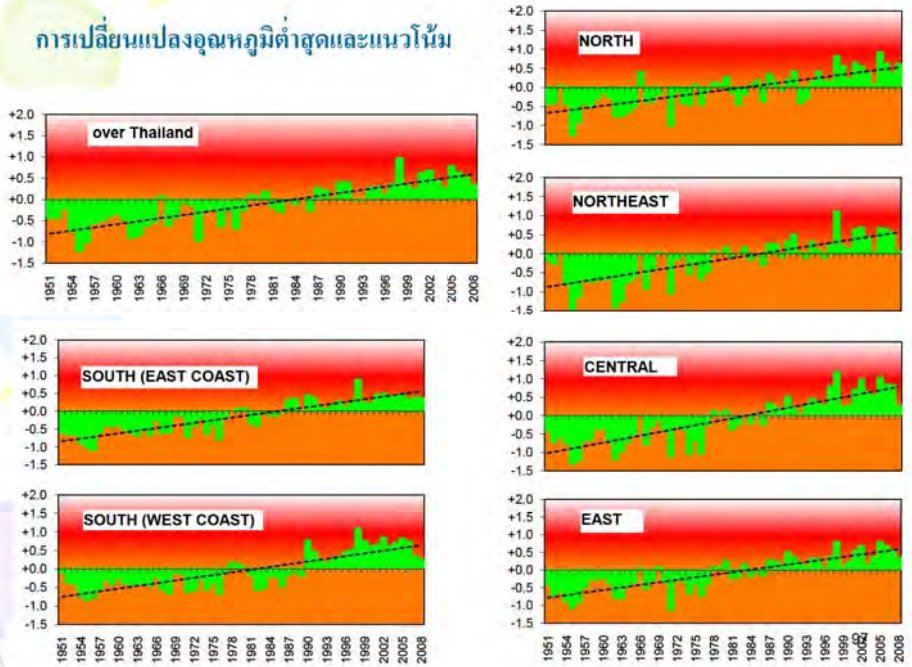
ศูนย์ข้อมูลภูมิอากาศแห่งชาติ สหรัฐอเมริกา

ศูนย์ภูมิอากาศแห่งชาติ กรมอุตุนิยมวิทยา

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิสูงสุดและแนวโน้ม

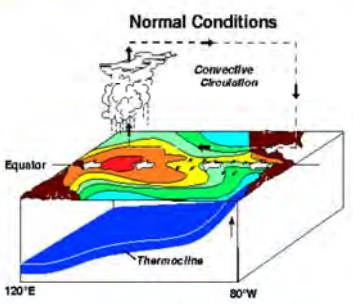


การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิต่ำสุดและแนวโน้ม

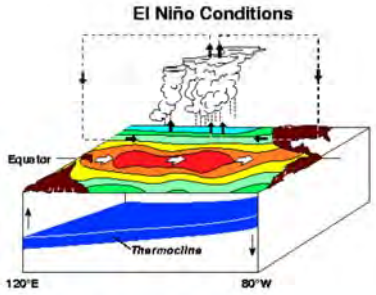


เอลนีโญ El Nino

คือ ปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิน้ำทะเลบริเวณเส้นศูนย์สูตร อุ่นขึ้นกว่าปกติและแผ่ขยายกว้างออกไปถึงบริเวณทวีปอเมริกาใต้



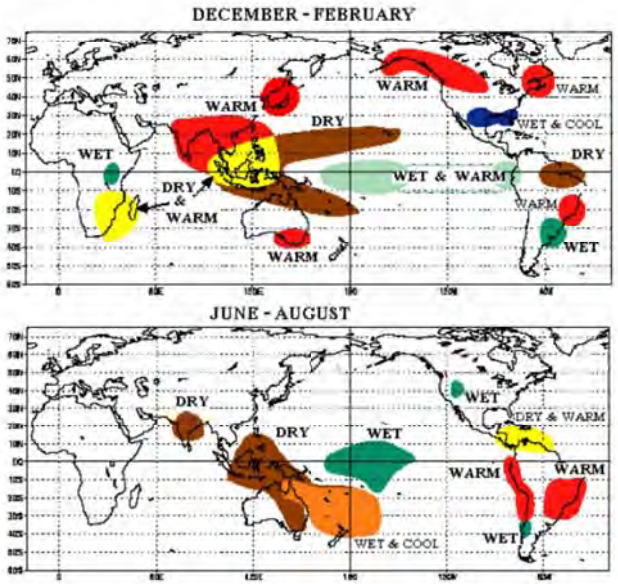
รูปที่ 1 สภาวะปกติ (ที่มา : PMEL/NOAA)



รูปที่ 2 สภาวะเอลนีโญ (ที่มา : PMEL/NOAA)

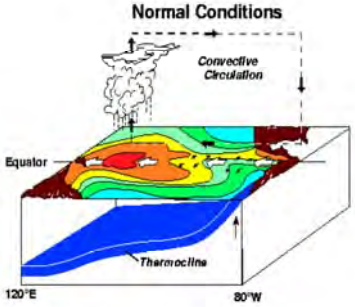
ENSO (El Nino, La Nina)

ผลกระทบจากปรากฏการณ์เอลนีโญ

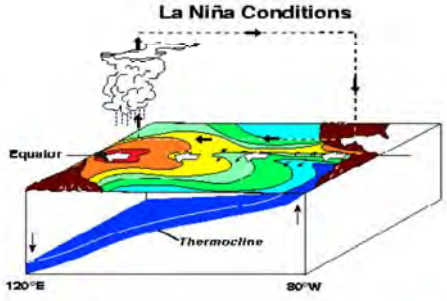


ลานีญา La Nina

คือ ปรากฏการณ์ที่กลับกันกับ El Nino กล่าวคืออุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณเส้นศูนย์สูตร ต่ำกว่าค่าปกติและแผ่ขยายกว้างออกไปถึงบริเวณทวีปอเมริกาใต้



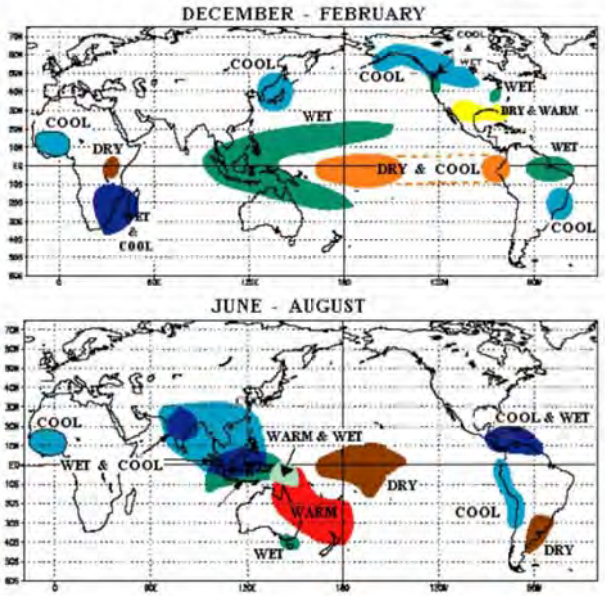
รูปที่ 1 สภาวะปกติ (ที่มา PMEL/NOAA)



รูปที่ 2 สภาวะลานีญา (ที่มา : PMEL/NOAA)

101

ผลกระทบจากปรากฏการณ์ลานีญา



102

130

อุตุนิยมวิทยาและการแจ้งเตือนภัย

- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุตุนิยมวิทยา
- ความผันแปรและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
- การพยากรณ์และการแจ้งเตือนภัย
- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่ายประสานงานด้านอุตุนิยมวิทยา

103

การพยากรณ์อากาศ

การพยากรณ์อากาศ หมายถึง การคาดหมายสภาวะอากาศและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งในอนาคต

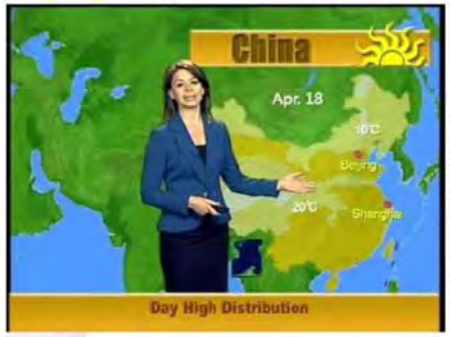
การที่จะพยากรณ์อากาศได้ต้อง มีองค์ประกอบ 3 ประการ

- ประการแรก คือ ความรู้ความเข้าใจในปรากฏการณ์และกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในบรรยากาศ
- ประการที่สอง คือ สภาวะอากาศปัจจุบัน
- และประการสุดท้าย คือ ความสามารถที่จะผสมผสานองค์ประกอบทั้งสองข้างต้น เข้าด้วยกันเพื่อคาดหมายการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

104

วิธีการพยากรณ์อากาศ

การพยากรณ์เชิงจิตวิสัย



การพยากรณ์เชิงวัตถุวิสัย

หลักและวิธีการพยากรณ์อากาศ

- **วิธีการพยากรณ์อากาศแบบจิตวิสัย**

- **Trend Method** คือการดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง ความเร็วและทิศทาง เหมาะสำหรับการพยากรณ์อากาศระยะสั้น

- **Persistency Method** คือการดูความคงอยู่หรือความต่อเนื่องของสภาวะอากาศเหมาะสำหรับการพยากรณ์อากาศระยะสั้นมาก

- **Analog Method** คือการพิจารณาเปรียบเทียบรูปแบบของสภาวะอากาศปัจจุบันที่คล้ายกับรูปแบบสภาวะอากาศในอดีต เหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะยาว

หลักและวิธีการพยากรณ์อากาศ

- วิธีการพยากรณ์อากาศแบบวัตถุวิสัย

- **Statistical Method หรือ Climatology Method** ใช้การหาค่าความสัมพันธ์ทางสถิติของข้อมูลในอดีตในการคาดหมาย ระยะนาน เพียงตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง เหมาะสำหรับการพยากรณ์อากาศระยะนาน

- **Numerical Weather Prediction (NWP)** คือการพยากรณ์อากาศด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เหมาะสำหรับการพยากรณ์อากาศในทุกระยะ (ใช้หลักการทางฟิสิกส์ของบรรยากาศที่สามารถอธิบายหรือแทนด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ได้)

ขั้นตอนในการพยากรณ์อากาศ

1. การตรวจอากาศ
2. การสื่อสารเพื่อรวบรวมข้อมูลผลการตรวจอากาศ
3. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการคาดหมาย
   - จัดทำแผนที่อากาศชนิดต่างๆ
   - การวิเคราะห์ข้อมูลเรดาร์ตรวจอากาศและดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา
   - ข้อมูลการพยากรณ์อากาศจากคอมพิวเตอร์
   - พยากรณ์อากาศ
4. กระจายข่าว

เกณฑ์การพยากรณ์อากาศ

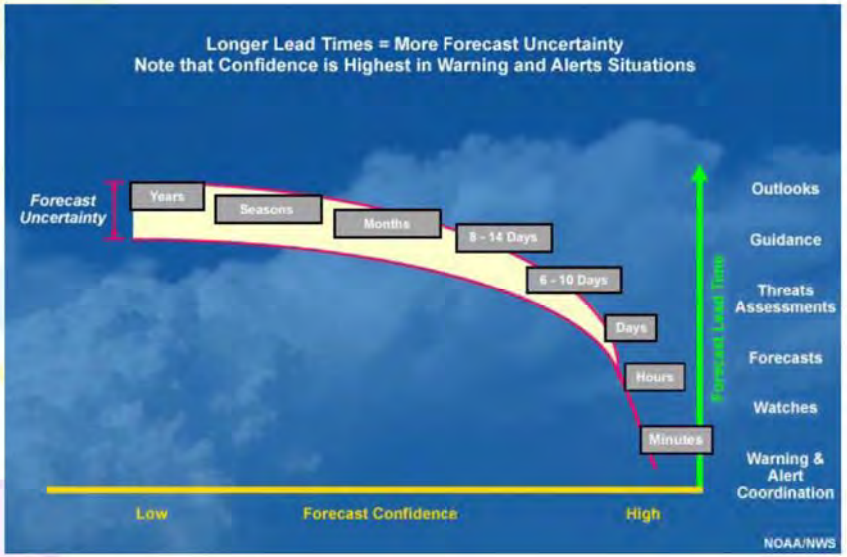
การพยากรณ์ระยะสั้น

- ระยะปัจจุบัน ไม่เกิน 2 ชั่วโมง
- ระยะสั้นมาก ไม่เกิน 12 ชั่วโมง
- ระยะสั้น ไม่เกิน 72 ชั่วโมง

การพยากรณ์ระยะปานกลาง

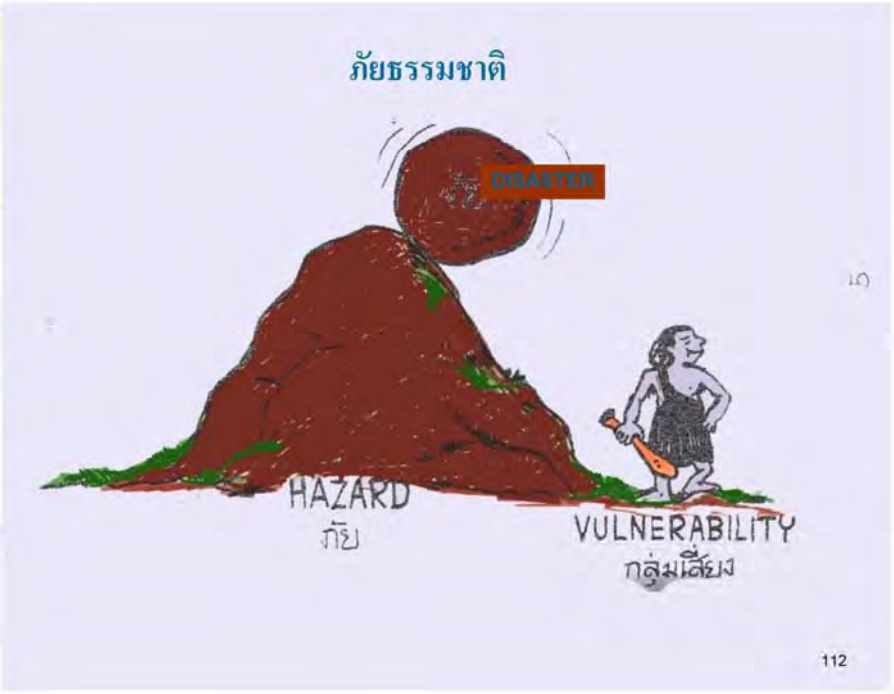
- มากกว่า 72 ชั่วโมง ไม่เกิน 10 วัน

การพยากรณ์ระยะนาน - มากกว่า 10 วันขึ้นไป



ภัยธรรมชาติ

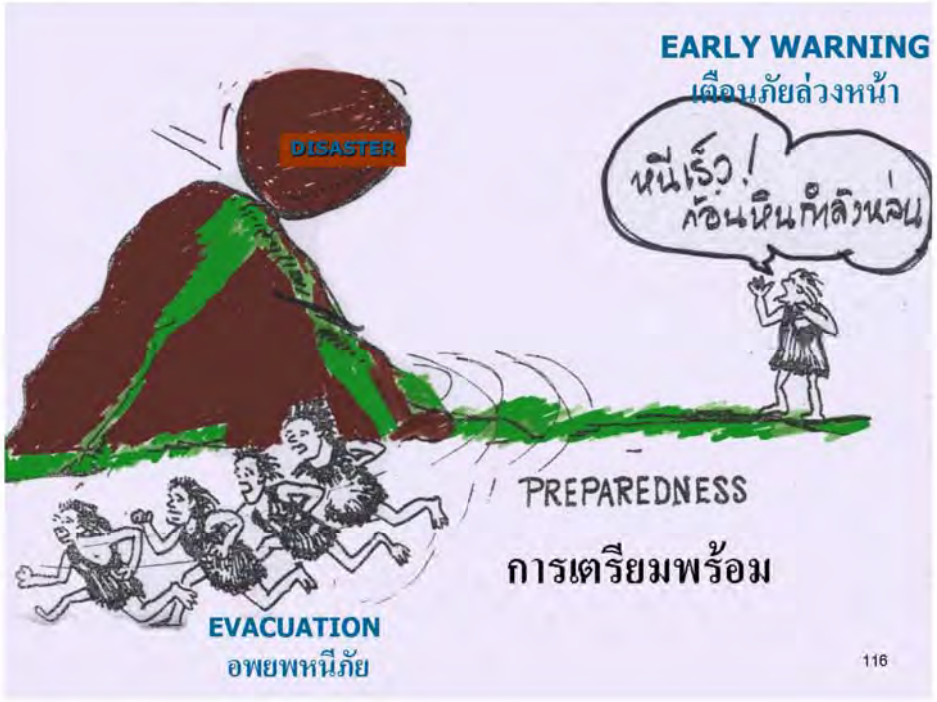
- ภัยธรรมชาติ หมายถึง ภัยอันตรายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติไม่ว่าจะเป็นแผ่นดินไหว ภัยร้อน ภัยหนาว และอื่นๆ ซึ่งการเกิดแต่ละครั้งนำมาซึ่งความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์เป็นอย่างมาก

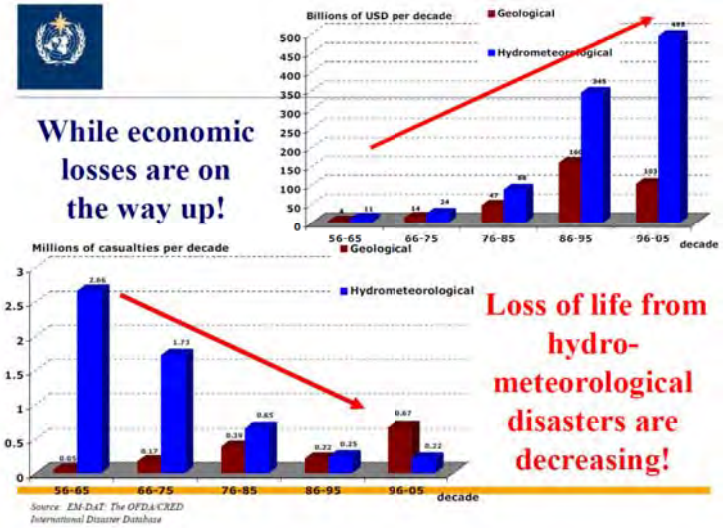


DISASTER
DISASTER ภัยพิบัติ
113

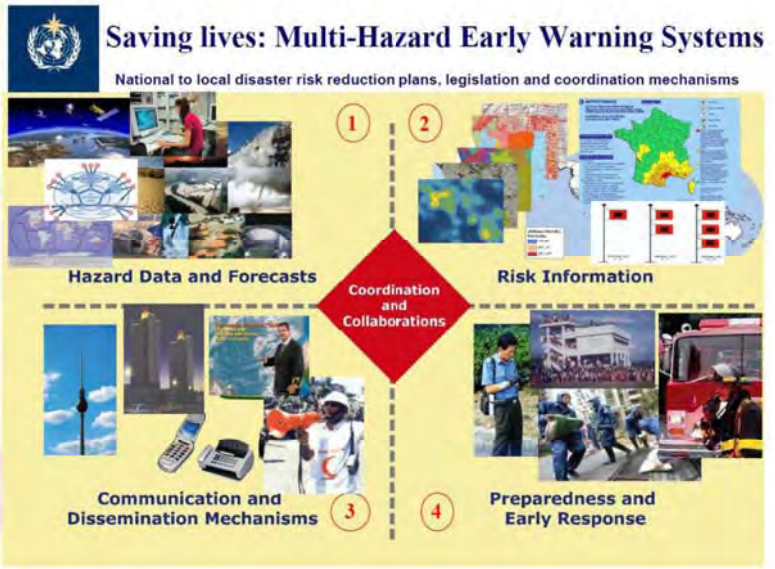
DISASTER
PREVENTION การป้องกัน
114

DISASTER
REFUGE SITE
MITIGATION การลดความรุนแรง
115

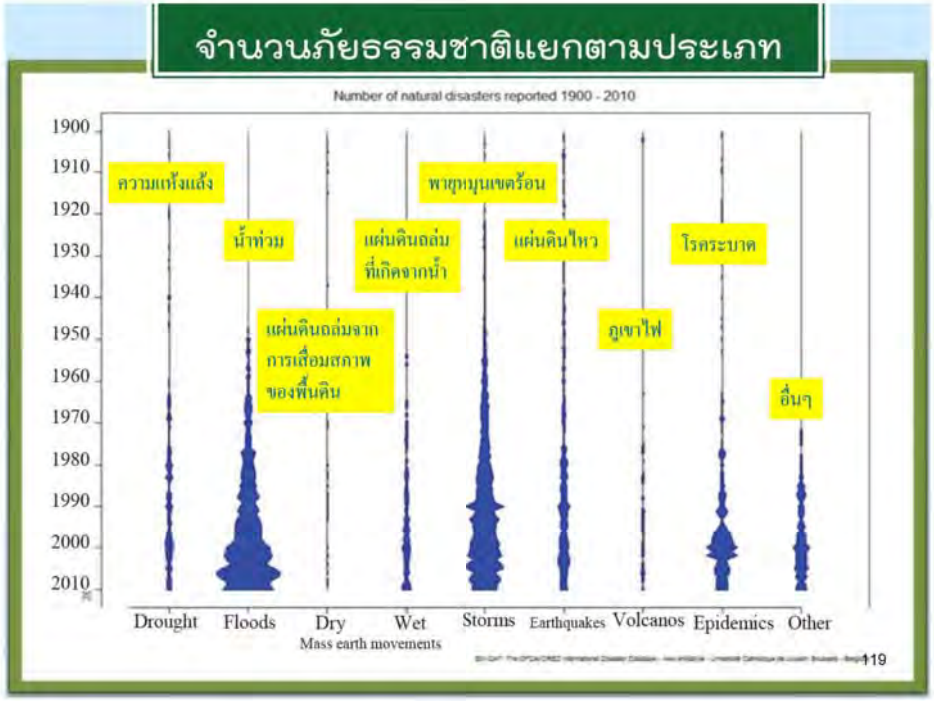

EARLY WARNING
เตือนภัยล่วงหน้า
DISASTER
หนีเร็ว! ก้อนหินกลิ้งหล่น
PREPAREDNESS
การเตรียมพร้อม
EVACUATION
อพยพหนีภัย
116



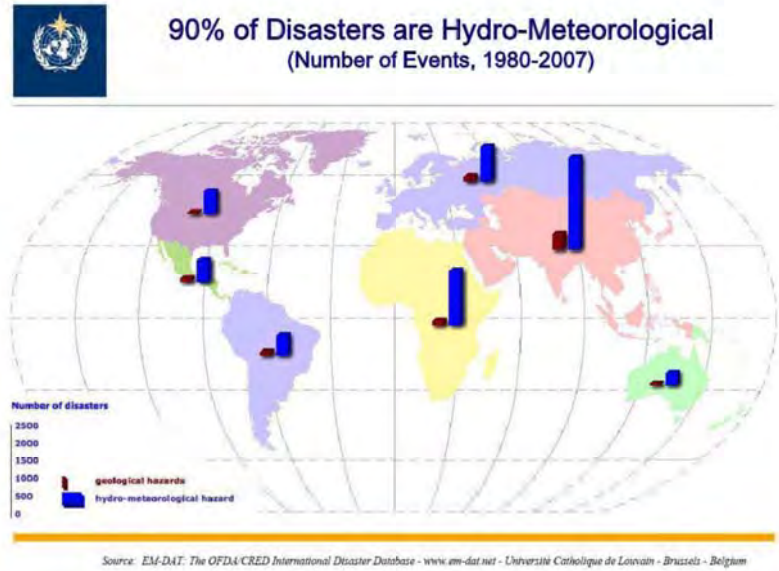
117



118



119



120

ประเภทของภัยธรรมชาติ

- ภัยธรรมชาติเกิดขึ้นในประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน สามารถแบ่งออกได้เป็น 8 ประเภทดังนี้

1. วาตภัย
2. อุทกภัย
3. ความแห้งแล้ง
4. พายุฝนฟ้าคะนอง
5. คลื่นพายุซัดฝั่ง
6. แผ่นดินไหว และสึนามิ
7. แผ่นดินถล่ม
8. ไฟป่า

สาเหตุของภัยธรรมชาติในประเทศไทย

1. พายุหมุนเขตร้อน
   - พายุดีเปรสชัน พายุโซนร้อน พายุไต้ฝุ่น
2. แผ่นดินไหว
3. มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (มรสุมฤดูฝน)
4. มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (มรสุมฤดูหนาว)
5. ร่องมรสุม(ร่องความกดอากาศต่ำ)
6. การผันแปรและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate Variability and Climate change)

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 พายุฝนฟ้าคะนอง	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายุฝนฟ้าคะนอง	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย พายุฝนฟ้าคะนอง	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 คลื่นพายุซัดฝั่ง แผ่นดินถล่ม
พฤศจิกายน					อุทกภัย	พายุหมุนเขตร้อน อุทกภัย คลื่นพายุซัดฝั่ง แผ่นดินถล่ม
ธันวาคม						อุทกภัย

การเฝ้าระวังภัยธรรมชาติ

- **สถานการณ์ปกติ**
  - ตรวจอากาศทุกๆ 3 ชั่วโมง
  - พยากรณ์อากาศทุกๆ 6 ชั่วโมง
  - พยากรณ์อากาศ 7 วัน (ปรับปรุงทุกวัน)
  - คาดการณ์รายเดือน และรายฤดู
- **สถานการณ์ฉุกเฉิน (ที่คาดว่าจะมีภัยธรรมชาติเกิดขึ้น)**
  - ตรวจอากาศทุกๆ 1 ชั่วโมง
  - ออกประกาศเตือนภัยทุกๆ 6 ชั่วโมง หรือ 3 ชั่วโมง หรือ น้อยกว่า
  - แถลงข่าวต่อสื่อมวลชน
  - จัดตั้งศูนย์เตือนภัยสภาวะฉุกเฉิน(สำนักพยากรณ์อากาศ) **สายด่วน 1182**

มาตราฐานการเตือนภัยของกรมอุตุนิยมวิทยา(แบบใหม่)

	สีเขียว	ปลอดภัย
	สีเหลือง	ลักษณะอากาศอาจก่อให้เกิดอันตราย
	สีส้ม	มีอันตรายจากลักษณะอากาศ
	สีแดง	มีอันตรายมากจากลักษณะอากาศ

5 พฤษภาคม 2555 06.00 น. : ปริมาณฝน 24 ชม.

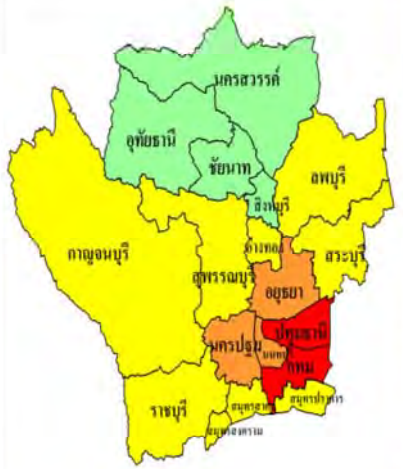
เตือนภัยปริมาณฝน 24 ชม. บริเวณประเทศไทย

ภาคเหนือ	
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	
ภาคกลาง	
ภาคตะวันออก	
ภาคใต้ฝั่งตะวันออก	
ภาคใต้ฝั่งตะวันตก	

สีเขียว < 50 มม. สีเหลือง 50-100 มม.
สีส้ม 50-150 มม. สีแดง > 150 มม.

ภัยจากลมกระโชกแรง ภัยจากปริมาณฝน 24ชม.
ภัยจากคลื่นสูง ภัยจากพายุฤดูร้อน

5 พฤษภาคม 2555 06.00 น. : ปริมาณฝน 24 ชม.



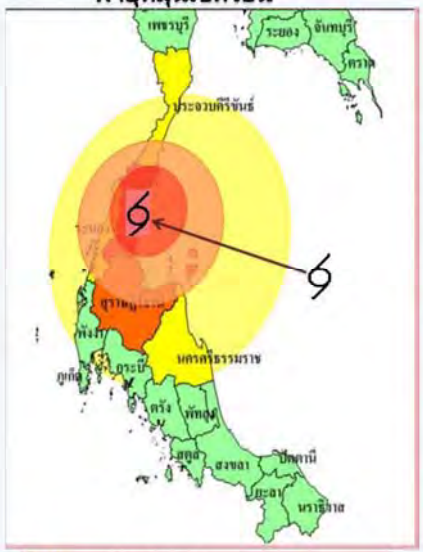
เตือนภัยปริมาณฝน 24 ชม. บริเวณภาคกลาง

นครสวรรค์		อยุธยา	
อุทัยธานี		นครปฐม	
ชัยนาท		นนทบุรี	
สิงห์บุรี		ปทุมธานี	
ลพบุรี		กรุงเทพมหานคร	
กาญจนบุรี		สมุทรสงคราม	
สุพรรณบุรี		สมุทรสาคร	
อ่างทอง		สมุทรปราการ	

สีเขียว < 50 มม. สีเหลือง 50-100 มม.
สีส้ม 50-150 มม. สีแดง > 150 มม.

ภัยจากลมกระโชกแรง ภัยจากปริมาณฝน 24ชม.
ภัยจากคลื่นสูง ภัยจากพายุฤดูร้อน

26 ธันวาคม 2555 06.00 น. : พายุหมุนเขตร้อน

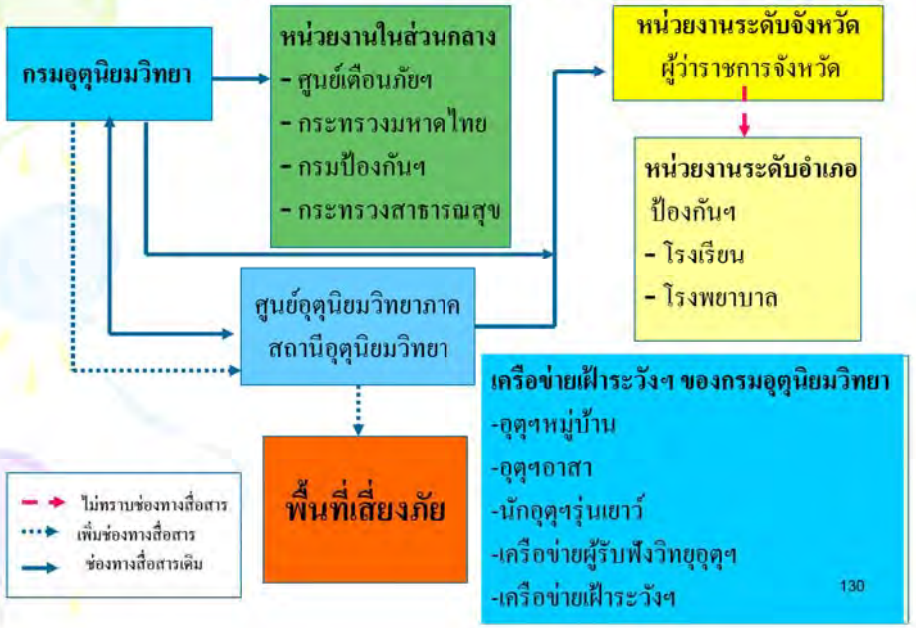


เตือนภัยพายุหมุนเขตร้อนบริเวณภาคใต้

เพชรบุรี		ยะลา	
ประจวบคีรีขันธ์	๑	นราธิวาส	
ชุมพร	๓	ระนอง	๑
สุราษฎร์ธานี	๓	พังงา	
นครศรีธรรมราช	๑	ภูเก็ต	
พัทลุง		กระบี่	
สงขลา		ตรัง	
ปัตตานี		สตูล	

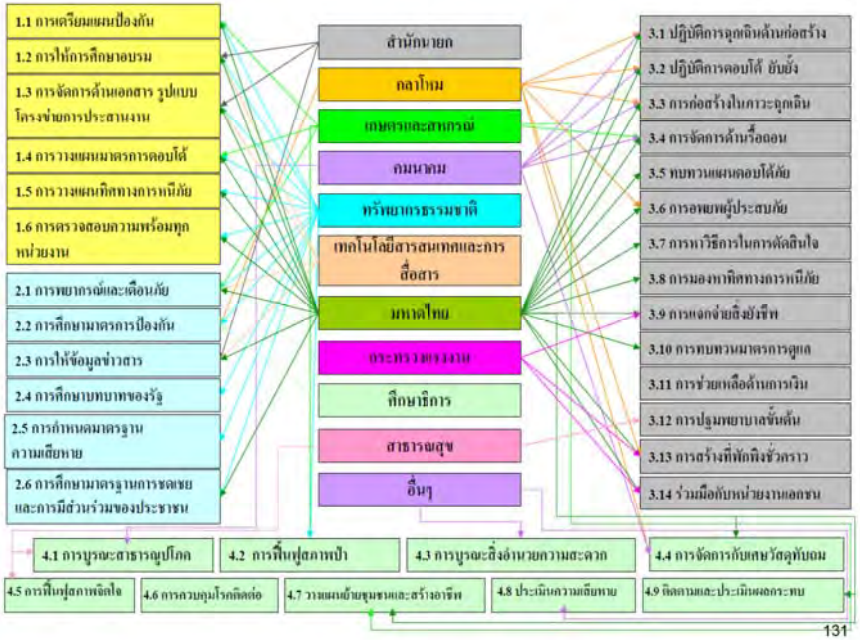
129

แผนงานการพยากรณ์อากาศและการเตือนภัยธรรมชาติ



130

137



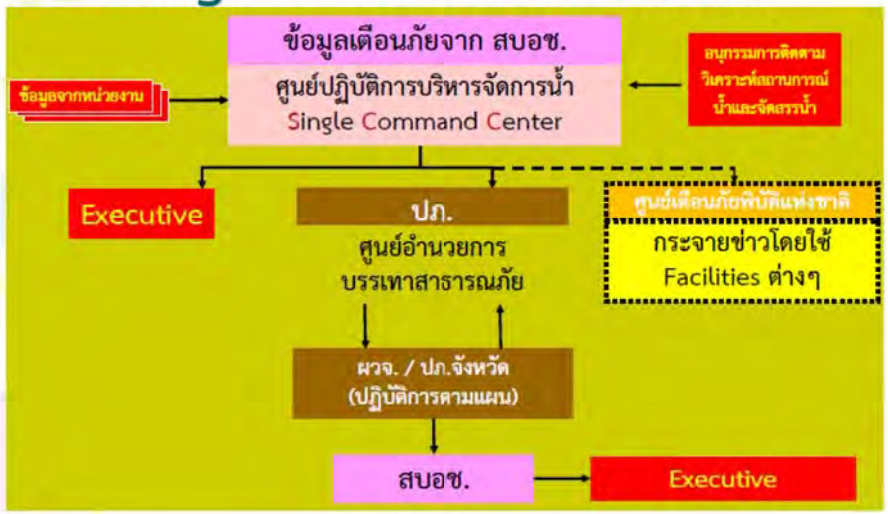
131

ขั้นตอนการบริหารจัดการน้ำปัจจุบัน

TIER 3	TIER 2	TIER 1
ข้อมูลระดับเทคนิค	-การให้มีข้อมูลหน่วยงาน/จังหวัดในการเตรียมการ - การสั่งการ บริหารน้ำ - การประสานในการเผชิญเหตุ	-สถานการณ์และการคาดการณ์ -การเตรียมความพร้อมในการรับสถานการณ์ - การขอรับความช่วยเหลือ
ข้อมูลน้ำฝน ข้อมูลน้ำท่า ข้อมูลน้ำในเขื่อน การวิเคราะห์สถานการณ์ และพยากรณ์	ข้อมูลน้ำตรวจสอบกับหน่วยงานในท้องถิ่น	
หน่วยงานที่ต้องใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์เฉพาะเรื่อง	นายก ผู้ว่าราชการ ป้องกัน ศูนย์ประมวลข้อมูลข่าวสารจังหวัด	การเสนอข้อมูลผ่านสื่อและให้ประชาชนเข้าถึง

132

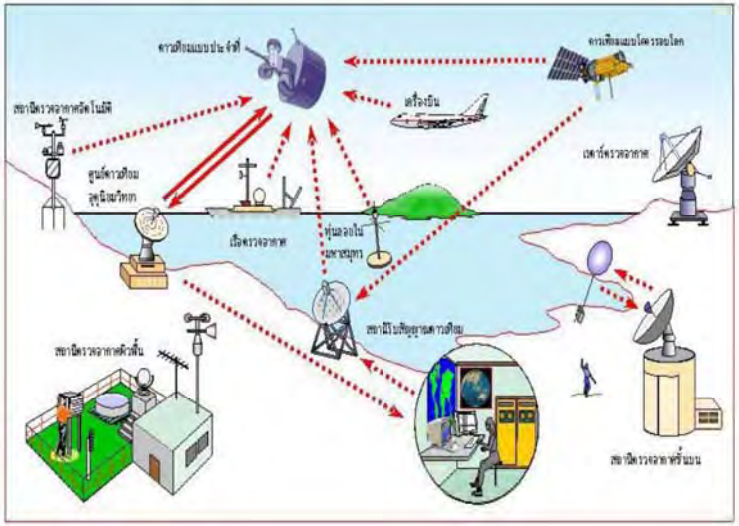
Single command Center



อุตุนิยมวิทยาและการแจ้งเตือนภัย

- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุตุนิยมวิทยา
- ความผันแปรและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
- การพยากรณ์และการแจ้งเตือนภัย
- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่ายประสานงานด้านอุตุนิยมวิทยา

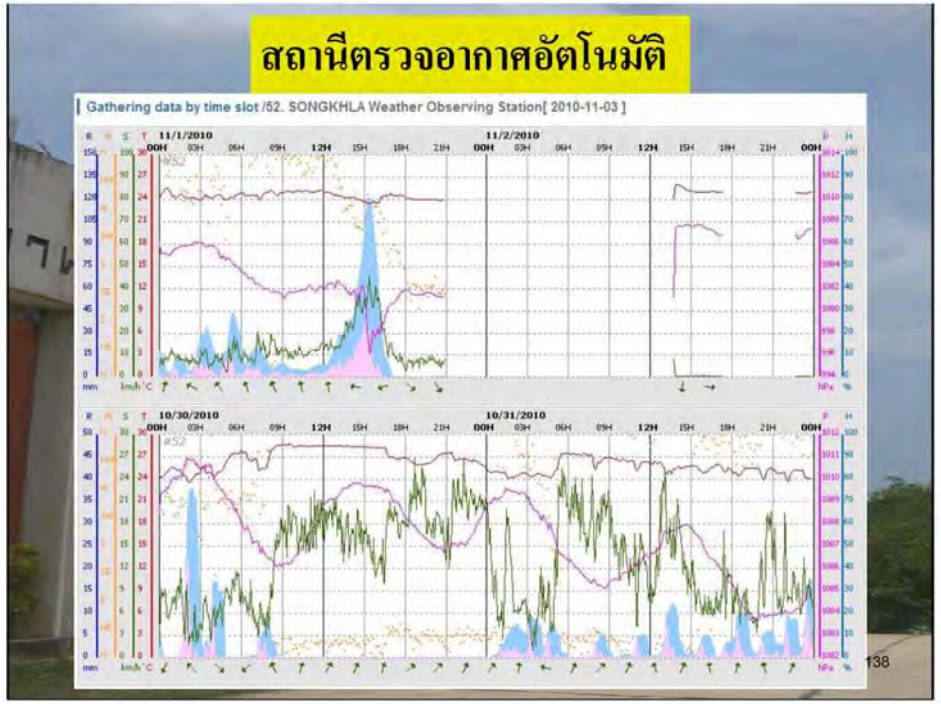
เครือข่ายอุตุนิยมวิทยาและเทคโนโลยีในการพยากรณ์อากาศและเตือนภัย

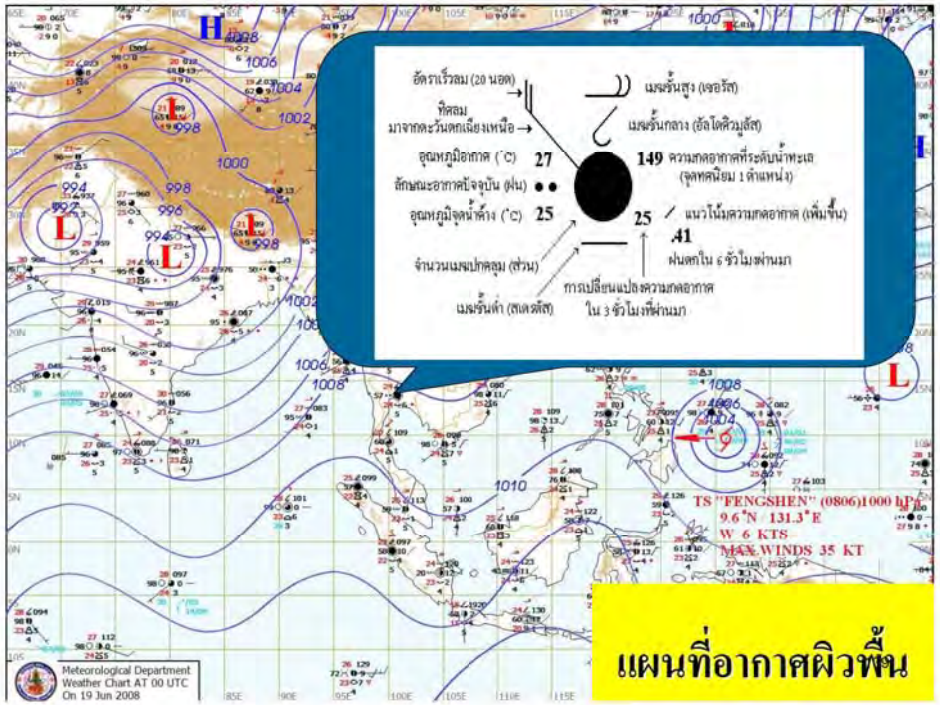


เครือข่ายตรวจอากาศกรมอุตุนิยมวิทยา

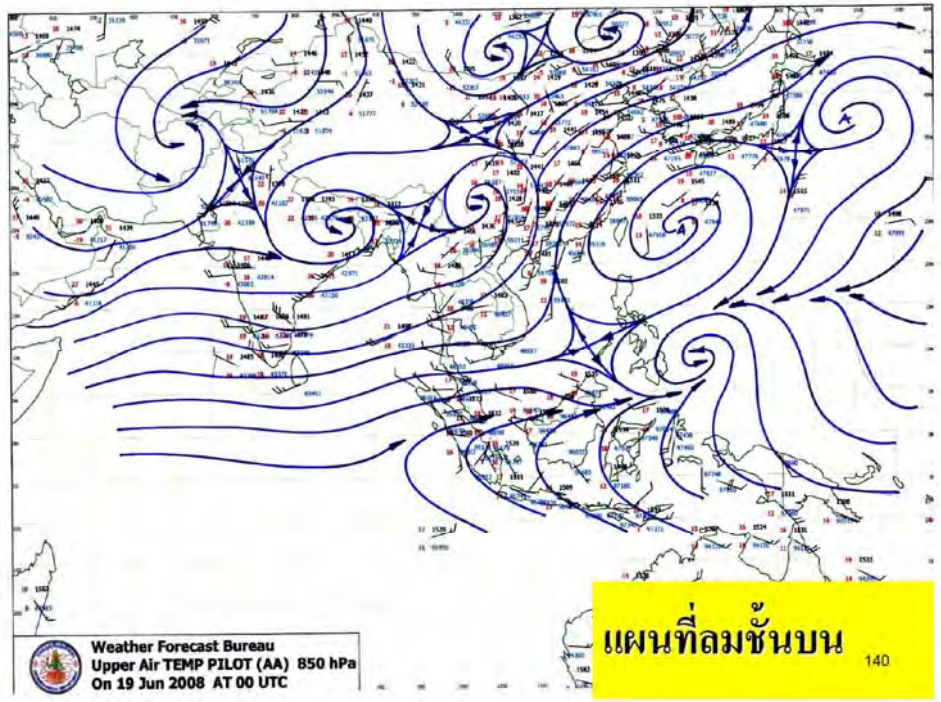
- **สถานีอากาศผิวพื้น 122 สถานี**
  - ตรวจอากาศทั่วไป (75)
  - ตรวจอากาศอุตุนิยมวิทยาเกษตร (31)
  - ตรวจอากาศอุตุนิยมวิทยาอุทก (16)
- **สถานีตรวจอากาศชั้นบน 13 สถานี**
- **สถานีเรดาร์ตรวจอากาศ 20 สถานี**
- **สถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ 87 สถานี**
- **เครือข่ายตรวจวัดฝนอัตโนมัติ 820 สถานี** (ติดตั้งที่ อบต.)
- **เครือข่ายตรวจวัดฝนอำเภอประมาณ 1,000 สถานี** (ตามที่ว่าการอำเภอทั่วประเทศ)

สถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ



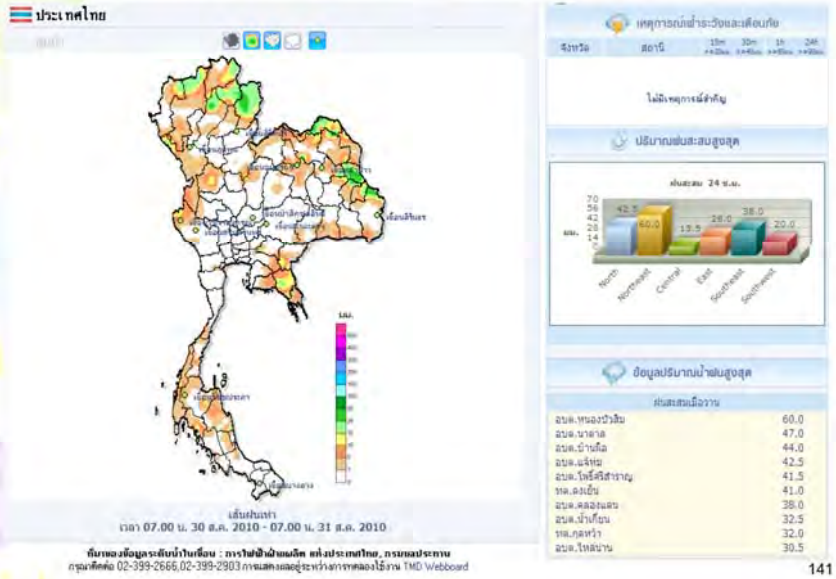


แผนที่อากาศผิวพื้น



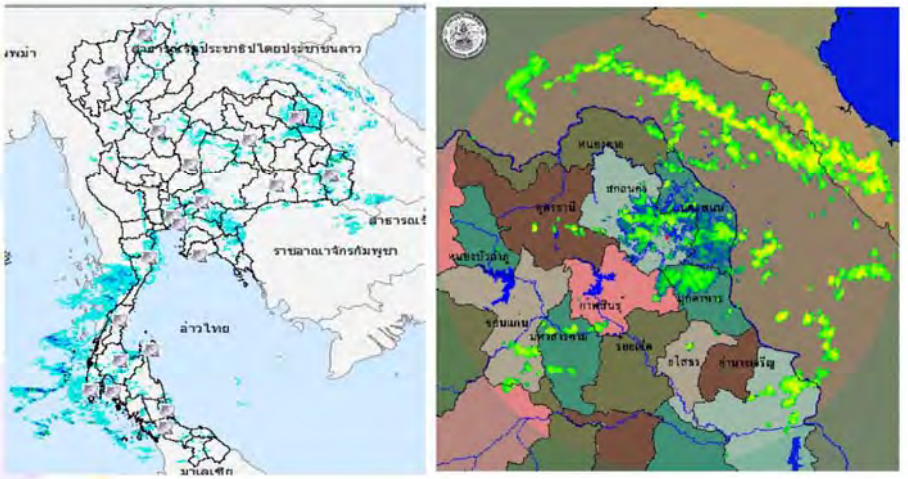
แผนที่ลมชั้นบน

เครือข่ายโทรมาตร ฝนอัตโนมัติ 820 สถานี



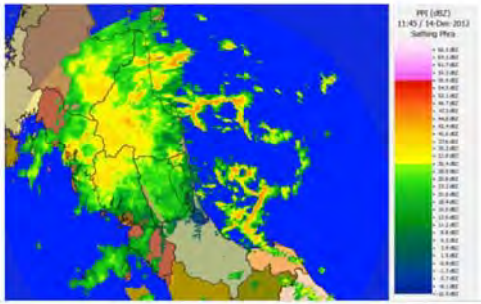
141

เครือข่ายเรดาร์ตรวจอากาศ



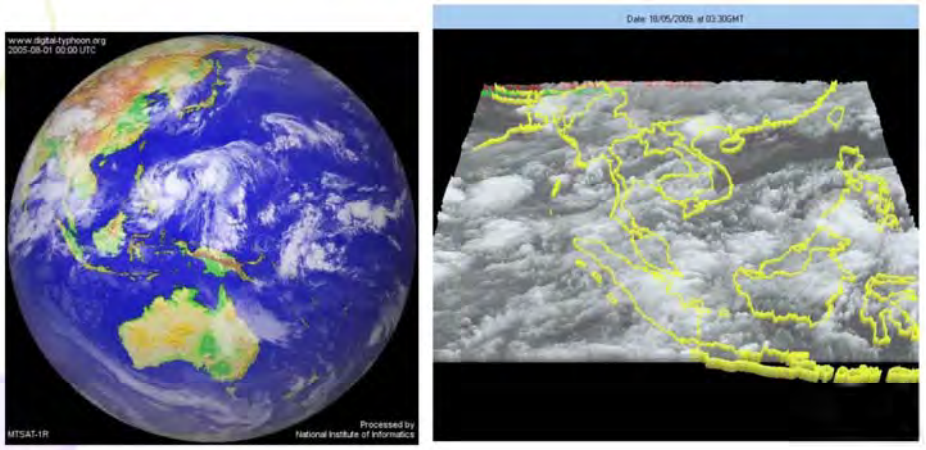
142

140



143

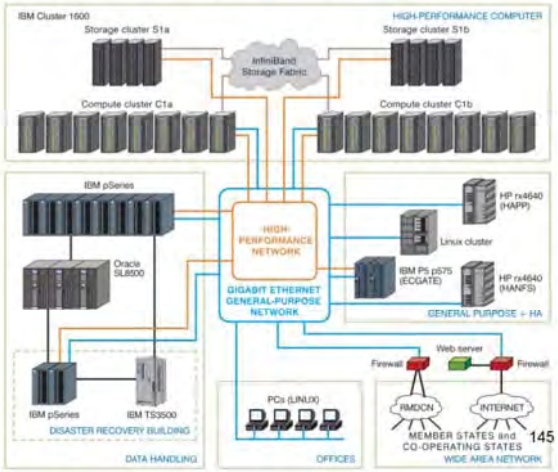
ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา



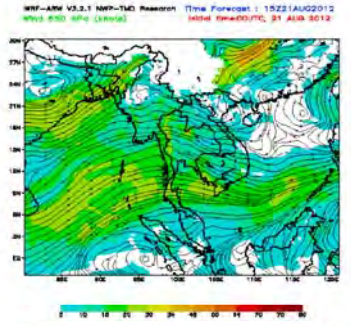
144

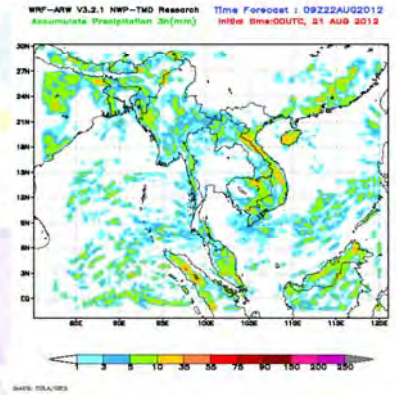
การพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข
Numerical Weather Prediction

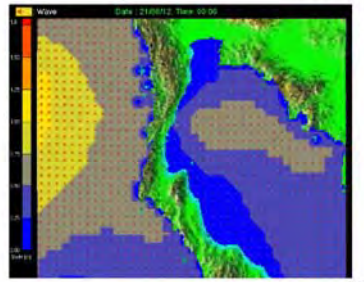
- **NWP Center (High Performance Supercomputer)**
  - **ECMWF**
  - **NCEP**
  - **RJTD**
  - **KMA**



การพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข
(Numerical Weather Prediction)



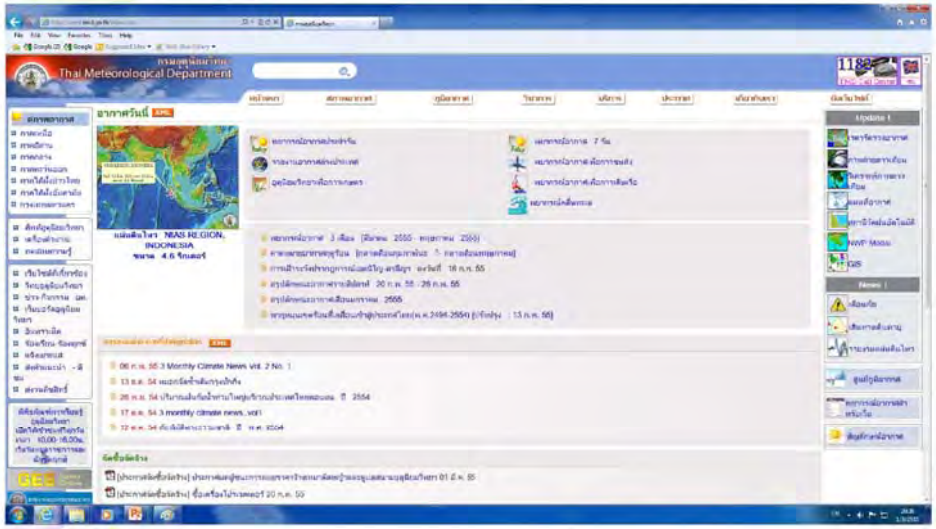




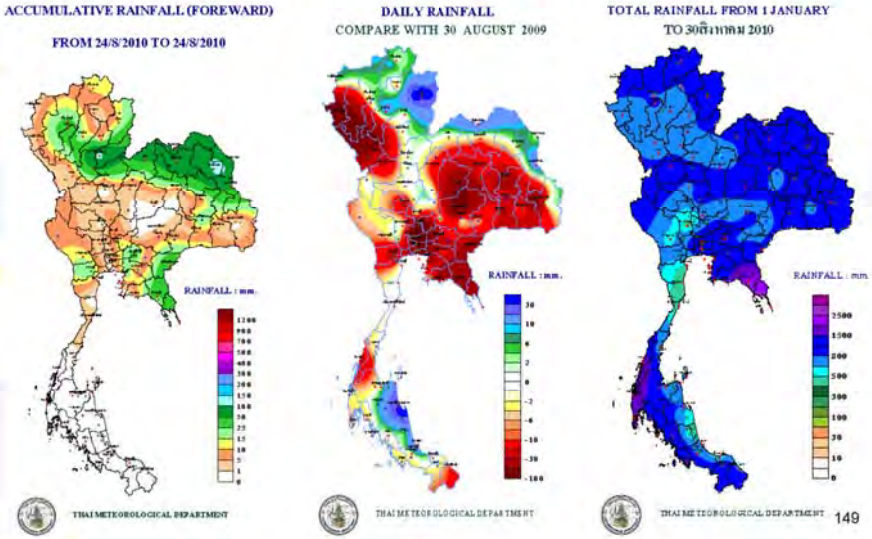
ระบบสารสนเทศอุตุนิยมวิทยา

- **Intranet**
  - ระบบบริหารจัดการข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Climatology Data Management System, CDMS)
  - ข้อมูลสถิติภูมิอากาศ (มากกว่า 50 ปี)
  - Weather Map Analysis
- **Internet (http://www.tmd.go.th)**
  - ข่าวพยากรณ์อากาศ ข่าวเตือนภัย แผนที่อากาศ ข้อมูลเรดาร์ตรวจอากาศ ฯลฯ

กรมอุตุนิยมวิทยา (http://www.tmd.go.th)



การจัดทำข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อการพยากรณ์อากาศและเตือนภัย



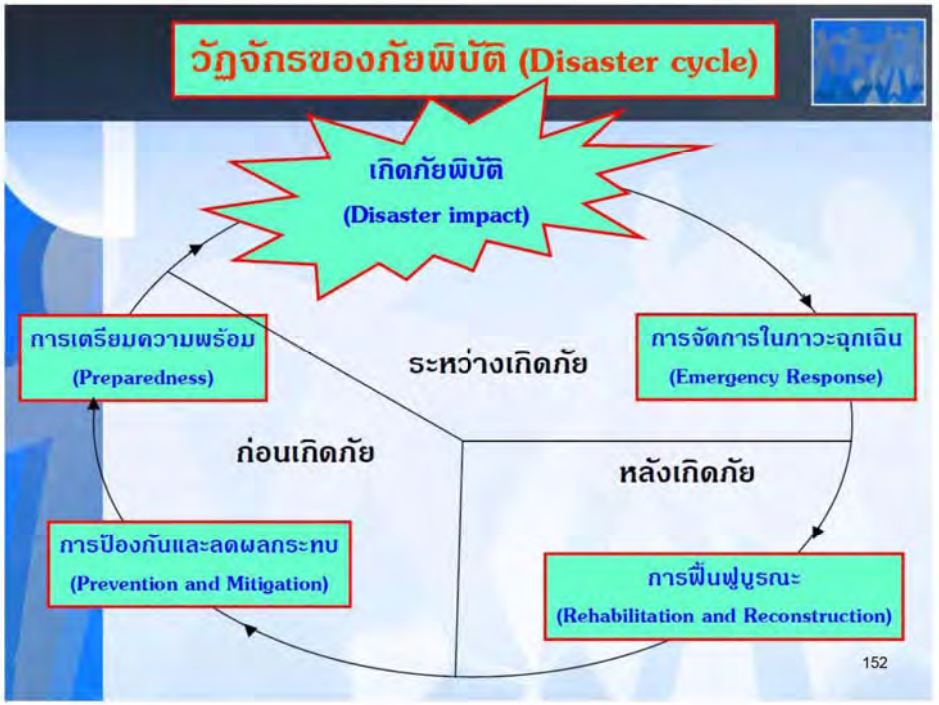
☑ บริการแบบ 24x7 ของกรมอุตุนิยมวิทยา

- บริการสอบถามข้อมูล ทางโทรศัพท์ ตลอด 24 ชั่วโมง
- สายด่วน 1182
- Website กรมอุตุนิยมวิทยา
- SMS
- วิทยุอุตุนิยมวิทยา
  - กรุงเทพมหานคร ระบบ AM 1287 KHz
  - จังหวัดนครราชสีมา: ระบบ FM ความถี่ 94.25 เมกกะเฮิรตซ์
  - จังหวัดพิษณุโลก: ระบบ FM ความถี่ 104.25 เมกกะเฮิรตซ์
  - จังหวัดระยอง: ระบบ FM ความถี่ 105.25 เมกกะเฮิรตซ์
  - จังหวัดชุมพร: ระบบ FM ความถี่ 94.25 เมกกะเฮิรตซ์
  - จังหวัดภูเก็ต: ระบบ FM ความถี่ 107.25 เมกกะเฮิรตซ์

การแบ่งกลุ่ม Stakeholder

สำรวจ สอบถามความคิดเห็น รับฟังข้อติชม ผลิตข้อมูลให้ตรงตามความต้องการของ **Stakeholder**

- กลุ่มผู้รับบริการข่าวพยากรณ์อากาศ
- กลุ่มผู้รับบริการข่าวพยากรณ์อากาศเกษตร
- กลุ่มผู้รับบริการข้อมูลภูมิอากาศ
- กลุ่มผู้รับบริการข่าวชาวเรือ
- กลุ่มผู้รับบริการข่าวการบิน
- กลุ่มผู้รับบริการเครื่องมืออุตุนิยมวิทยา



การบริหารจัดการภัยพิบัติ (กรมอุตุนิยมวิทยา)

- **หน่วยวิเคราะห์และวิจัย**
  - พัฒนาองค์ความรู้และบุคลากร
- **แผนปฏิบัติการสภาวะฉุกเฉิน**
  - มีแผนผังการทำงาน (Flow Chart)
  - บัญชีรายชื่อ เบอร์โทรศัพท์(Update เสมอ)
- **การเตรียมความพร้อมของชุมชน**
  - เครือข่ายผู้รับบริการ
  - อุตุนิยมวิทยาน้อย
  - อาสาสมัครเฝ้าระวังภัย
  - พนักงานตรวจวัดฝน (1000 จุด ทั่วประเทศ)
  - การบรรยายให้ความรู้ (ตัวชี้วัดหลัก)

153

การเตรียมความพร้อมของชุมชน

154

การดำเนินการระหว่างเกิดภัย

- **จัดตั้งศูนย์เตือนภัยสภาวะฉุกเฉิน**
  - **สำนักพยากรณ์อากาศ**
  - **ศูนย์อุตุนิยมวิยาภาค**
  - **สถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัด**
- **ระดมสรรพกำลัง**
  - **ตามแผนปฏิบัติการ**
  - **ระบบสื่อสารสำรอง (SSB, *Single-sideband* modulation)**
  - **ระบบตรวจอากาศเคลื่อนที่**
    - **รถเรดาร์ตรวจอากาศ**
    - **ระบบตรวจอากาศอัตโนมัติ**

155

ระบบตรวจอากาศเคลื่อนที่

156

หลังเกิดภัย

- สำรวจความเสียหาย
- ติดตามและพยากรณ์อากาศ เพื่อสนับสนุนภารกิจหน่วยงานต่าง
- หน่วยตรวจอากาศเคลื่อนที่
- ปรับปรุงแผนการปฏิบัติการสำหรับในอนาคต(ถ้าจำเป็น)
  - บุคลากร
  - เครื่องมืออุปกรณ์
  - ระบบสื่อสาร
  - แผนงานโครงการในอนาคต

- การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ สภาพแวดล้อม ทำให้ภัยธรรมชาติเกิดได้ง่ายขึ้น บ่อยครั้งขึ้น และรุนแรงมากขึ้น
- ปรับแผนเชิงรุก
  - เพิ่มสัดส่วนงบประมาณ โครงการ ในการเฝ้าระวังและป้องกันภัยธรรมชาติ
  - เข้าถึงชุมชน
  - เพิ่มบทบาทภาคเอกชน
  - เพิ่มเนื้อหาหลักสูตรในระดับโรงเรียน
- ภัยธรรมชาติเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่เราลดความสูญเสียให้น้อยลงได้

"Change Today For A Better Tomorrow"

ความคาดหวังในอนาคตสำหรับการพยากรณ์อากาศและเตือนภัย

OUR ULTIMATE GOALS FOR Wx SERVICES

โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม 24 ชั่วโมง (Weather Chanel)

ขอบคุณทุกๆท่าน
สวัสดีครับ

161