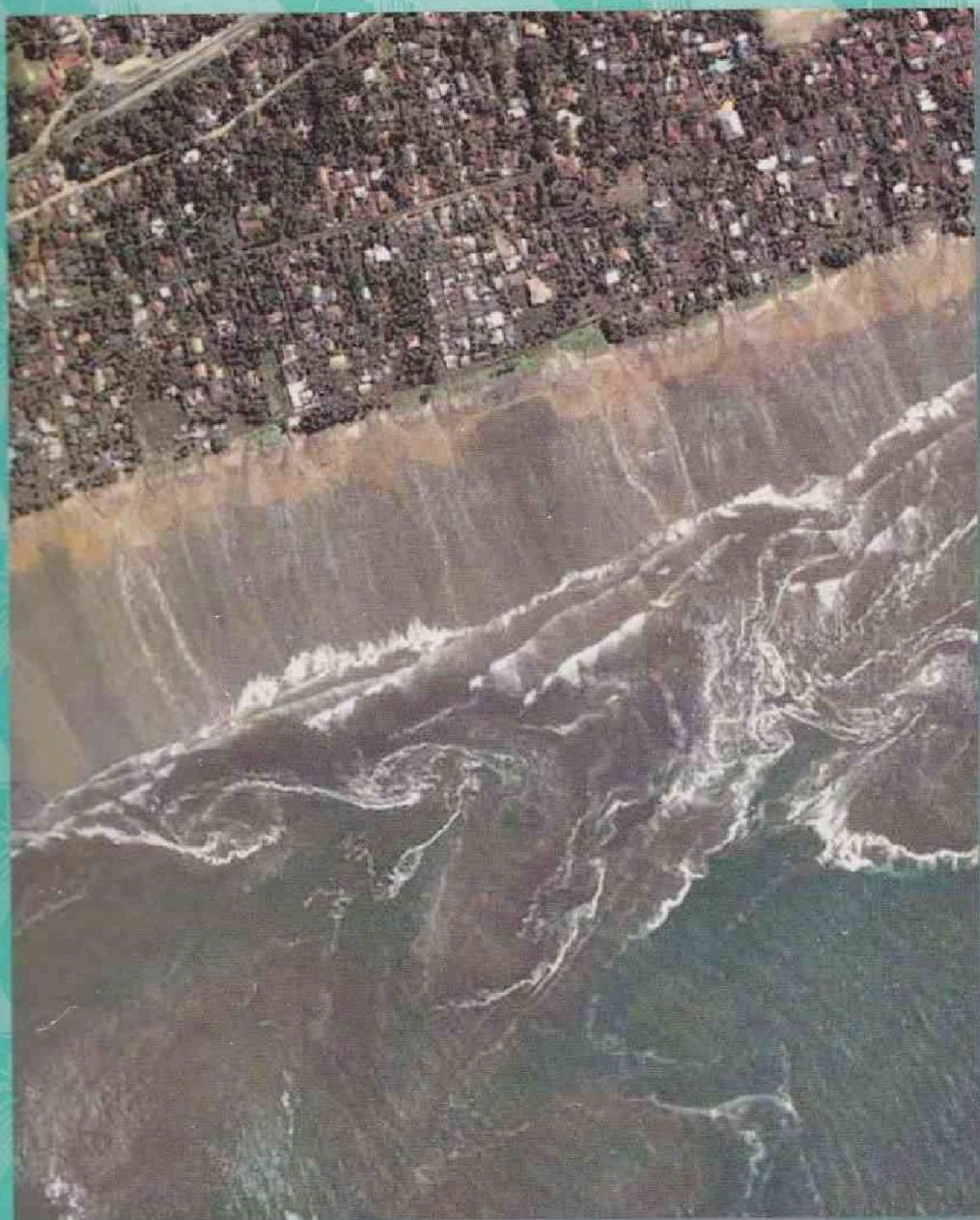


สึนามิ

บทันตภัยจากแผ่นดินไหว

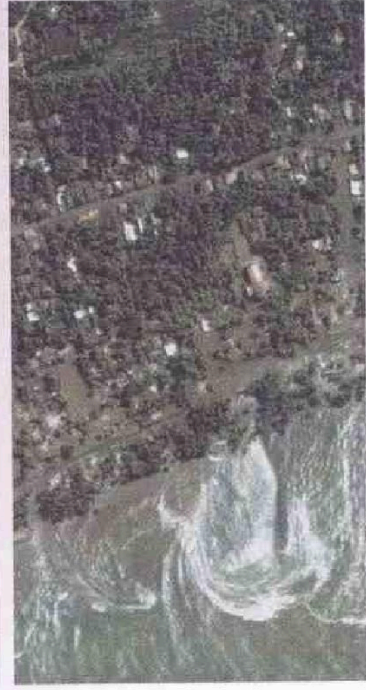
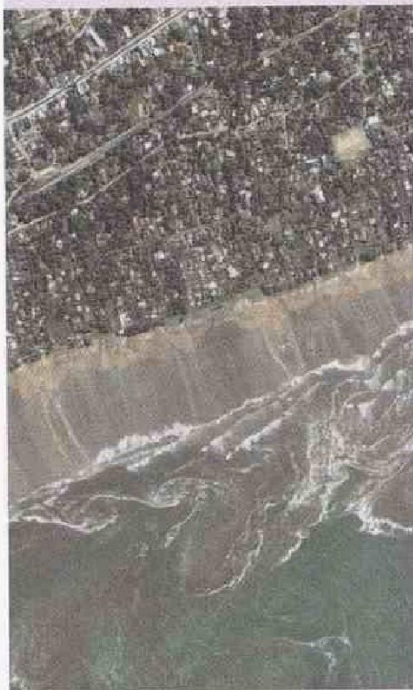


หนังสืออ่านเพิ่มเติม
ระดับมัธยมศึกษา

หนังสืออ่านเพิ่มเติม
ระดับมัธยมศึกษา

คลื่น

มหันตภัยจากแผ่นดินไหว



หนังสืออ่านเพิ่มเติม ระดับมัธยมศึกษา

เรื่อง **สึนามิ มหันตภัยจากแผ่นดินไหว**

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม และกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๔

ลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กลุ่มพัฒนาสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี
ดำเนินการจัดพิมพ์

ISBN 978-974-00-1031-9

พิมพ์ครั้งที่ ๑ จำนวน ๑๒,๐๐๐ เล่ม

พ.ศ. ๒๕๕๐

พิมพ์ที่โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

๒๒๔๙ ถนนลาดพร้าว แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๑๐

ข้อมูลรายการหนังสือ

๙๐๔ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ส-ส สึนามิ มหันตภัยจากแผ่นดินไหว

: กรุงเทพฯ : กลุ่มพัฒนาสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี

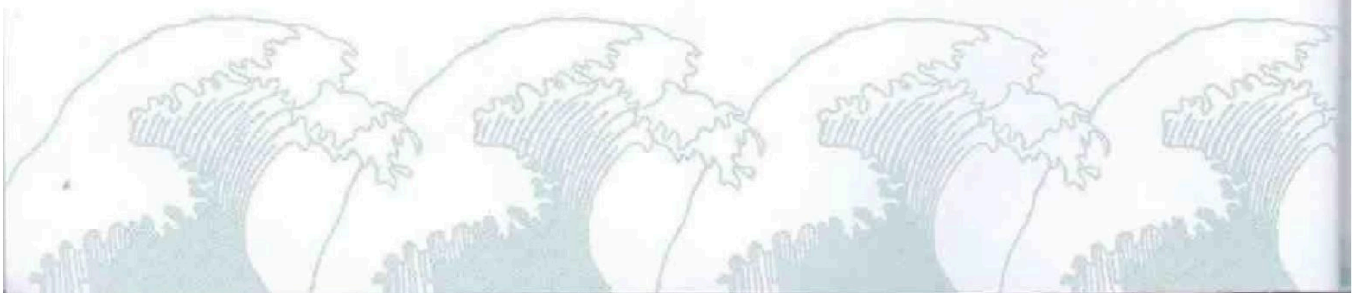
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.

๒๕๕๐.

๙๒ หน้า ; ๒๙.๗ ซม.

๑. คลื่นสึนามิ-ภัยพิบัติธรรมชาติ.



คำนำ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดทำหนังสืออ่านเพิ่มเติม ระดับมัธยมศึกษา เรื่อง สึนามิ มหันตภัยจาก แผ่นดินไหว เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม และกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ตาม หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๔ ขึ้น โดยมุ่งหวังจะให้ผู้เรียน ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสึนามิในด้านต่างๆ อย่างถูกต้อง เห็นความสำคัญ ของการเตรียมพร้อมในการเผชิญภัยและการช่วยเหลือผู้ประสบภัย และสามารถ นำไปใช้เป็นแนวทางในการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยที่อาจเกิดขึ้น โดยเนื้อหาประกอบด้วยเรื่อง ความหมาย สาเหตุที่ทำให้เกิดสึนามิ ลักษณะของ สึนามิ ประเทศต่างๆ และพื้นที่ ๖ จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามันของไทยที่ ประสบภัยสึนามิ ลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางธรณี ความเสียหายที่เกิดจาก การเปลี่ยนแปลงทางธรณี สึนามิที่เคยเกิดในมหาสมุทรแปซิฟิกและมหาสมุทร อินเดีย ความสูญเสียจากสึนามิ โครงสร้างภายในของโลก แผ่นเปลือกโลก ลักษณะการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก แนวแผ่นดินไหวของโลก ความร้ายแรง ของแผ่นดินไหว การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลกอันเนื่องมาจากแผ่นดินไหว กลุ่มรอยเลื่อนในประเทศไทย พื้นที่เสี่ยงภัยจากแผ่นดินไหวในประเทศไทย สัญญาณเตือนภัยจากธรรมชาติในการป้องกันภัยจากสึนามิ ภูมิปัญญามนุษย์ กับการเตือนภัยสึนามิ การอยู่กับธรรมชาติอย่างปลอดภัย การเตรียมความพร้อม เพื่อลดความสูญเสีย ลักษณะชายฝั่งทะเลอันดามันของไทย โรคและอันตราย จากภัยพิบัติทางธรรมชาติ การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากโรคและอุบัติเหตุ การเรียนรู้และปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากสึนามิ

หนังสือเล่มนี้จัดทำขึ้นโดยผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการ และครู อาจารย์ จากกรมตำรวจ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมทรัพยากรธรณี สำนักงานเลขาธิการ สภากาการศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จึงขอขอบคุณ ผู้มีส่วนร่วมในการจัดทำไว้ ณ โอกาสนี้



(นางพรนิภา ลิ้มปยออม)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

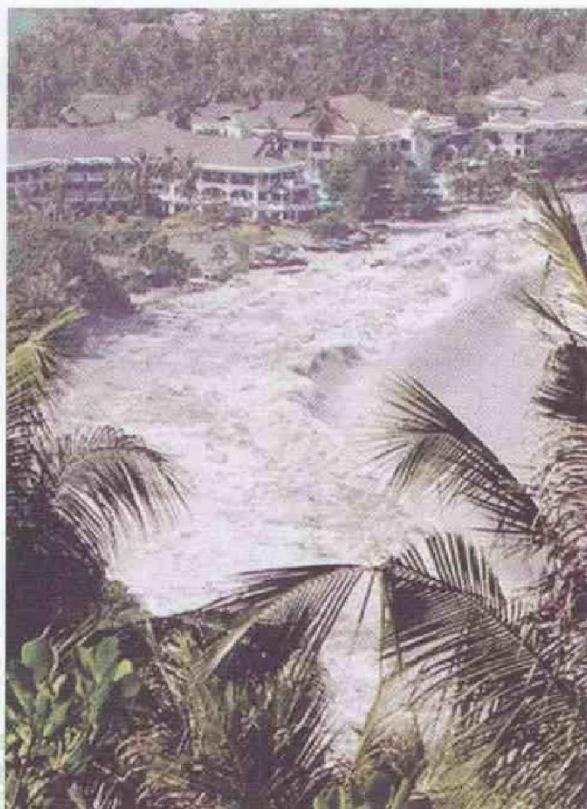
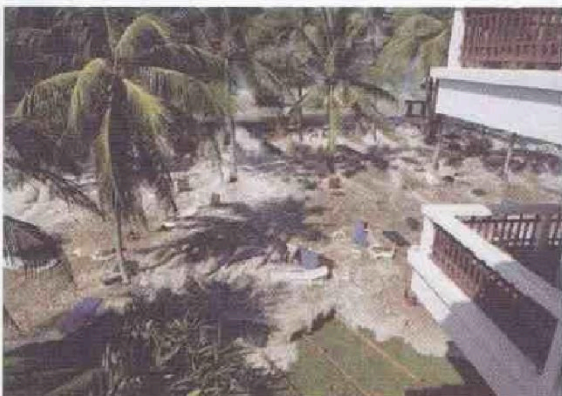
๑๘ พฤษภาคม ๒๕๕๘



๑. สึนามิ (Tsunami)	๑
๒. ภัยพิบัติทางธรณี	๗
๓. สึนามิในอดีต	๑๔
๔. ความไม่พร้อมเมื่อภัยพิบัติมาเยือน	๑๙
๕. โลกกับปรากฏการณ์แผ่นดินไหว	๒๘
๖. สัญญาณเตือนภัยสึนามิ	๔๖



๗. การอยู่กับธรรมชาติอย่างปลอดภัย	๕๑
๘. การเตรียมความพร้อมเพื่อลดความสูญเสีย	๕๔
๙. ลักษณะชายฝั่งทะเลอันดามันของไทย	๖๐
๑๐. โรคและอันตรายจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ	๖๙
๑๑. การเรียนรู้และปฏิบัติตนให้ปลอดภัย	๗๒
บรรณานุกรม	๘๐

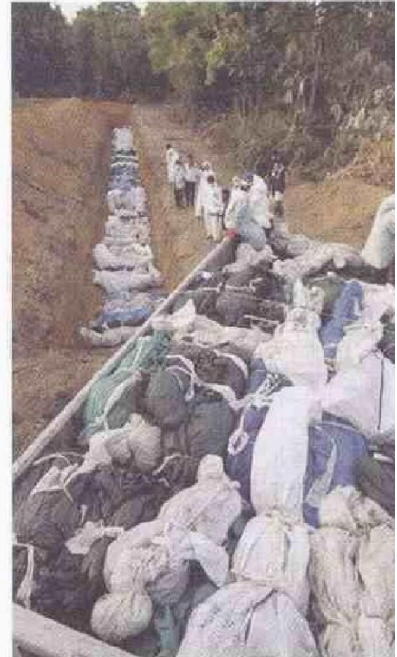


ประชาชนทั้งชาวไทย
และชาวต่างประเทศ
จำนวนมากที่ต้องสูญเสีย
ชีวิตจากเหตุการณ์สึนามิ
ชุดกลุ่ม ๖ จังหวัด
ชายฝั่งทะเลอันดามัน
เมื่อ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗



สึนามิ (Tsunami)

ในศตวรรษนี้เห็นจะไม่มีเหตุการณ์ใดน่าพรั่นพรึงเท่าเหตุการณ์แผ่นดินไหวใต้ทะเลอันดามัน เมื่อวันที่อาทิตย์ที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗ เนื่องจากเป็นภัยพิบัติที่สร้างความเสียหายให้แก่ประเทศต่างๆ ที่อยู่โดยรอบมหาสมุทรอินเดีย จำนวนถึง ๑๗ ประเทศ ได้แก่ อินโดนีเซีย ศรีลังกา อินเดีย ไทย ไซมาเลีย มัลดีฟส์ พม่า มาเลเซีย แทนซาเนีย บังกลาเทศ เซเชลส์ มาดากัสการ์ เคนยา โมซัมบิก มอริเชียส แอฟริกาใต้ และออสเตรเลีย ซึ่งได้สูญเสียชีวิตเพราะแผ่นดินไหวและสึนามิเกือบสามแสนคน นับเป็นความสูญเสียของมวลมนุษยชาติครั้งยิ่งใหญ่ในประวัติศาสตร์โลก ทั้งนี้ในส่วนของประเทศไทยนั้น บริเวณที่สึนามิซัดถล่ม คือ ๖ จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามัน ได้แก่ จังหวัดพังงา กระบี่ ภูเก็ต ระนอง ตรัง และสตูล



ผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์สึนามิ
เมื่อ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗
มีจำนวนมากมานับไม่ถ้วน



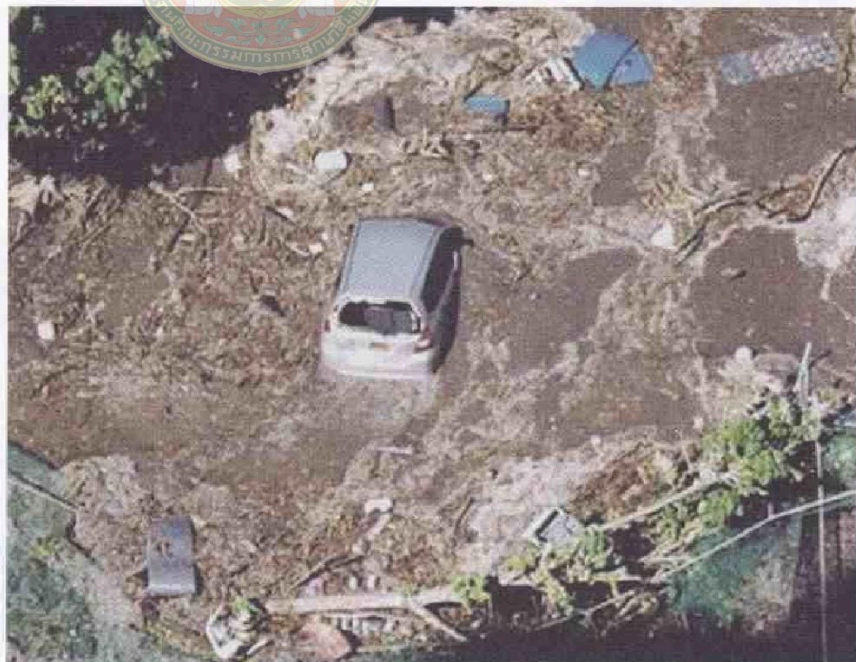
สึนามิสร้างความเสียหายให้แก่ถนนหนทางและอาคารบ้านเรือนในบริเวณ ๖ จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามัน

เนื่องจากประเทศไทยไม่เคยพบภัยพิบัติดังกล่าว จึงมีคำถามว่า สึนามิ คืออะไร และมีสาเหตุมาจากอะไร ทำไมจึงทำให้เกิดการสูญเสียมากมายขนาดนั้น

(สี) (นามิ)

津波

คำว่า สึนามิ (Tsunami) เป็นภาษาญี่ปุ่นใช้เรียกคลื่นใต้น้ำ ซึ่งเข้าทำลายชายฝั่งประเทศญี่ปุ่น โดยคำว่า สี แปลว่า ท่าเรือ และคำว่า นามิ แปลว่า คลื่น เนื่องจากประเทศญี่ปุ่นเป็นเกาะอยู่ในมหาสมุทรแปซิฟิก มีท่าเรือจำนวนมาก และมีแผ่นดินไหวใต้ทะเลขนาดใหญ่บ่อยครั้งที่ทำให้เกิดสึนามิ ทำความเสียหายแก่ท่าเรือ สึนามิจึงแปลว่า คลื่นท่าเรือ (Harbour wave) จากการที่ประเทศญี่ปุ่นประสบภัยสึนามิหลายครั้ง คำว่า สึนามิ จึงใช้กันบ่อย จนกลายเป็นชื่อที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล แต่อย่างไรก็ตามในอดีตมีผู้เข้าใจคลาดเคลื่อนเรียกคลื่นดังกล่าวว่า Tidal wave หมายถึง คลื่นที่เกิดจากน้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งเป็นความหมายที่ไม่ถูกต้องที่ทำให้เข้าใจผิดได้ เนื่องจากน้ำขึ้นน้ำลงเกิดจากแรงดึงดูดระหว่างโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ และบางประเทศเรียกคลื่นดังกล่าวว่า Seismic sea wave หมายถึง คลื่นทะเล ที่เกิดจากการไหวสะเทือนของแผ่นดินหรือเกิดจากแผ่นดินไหว



สึนามิก่อให้เกิด
ความสูญเสีย



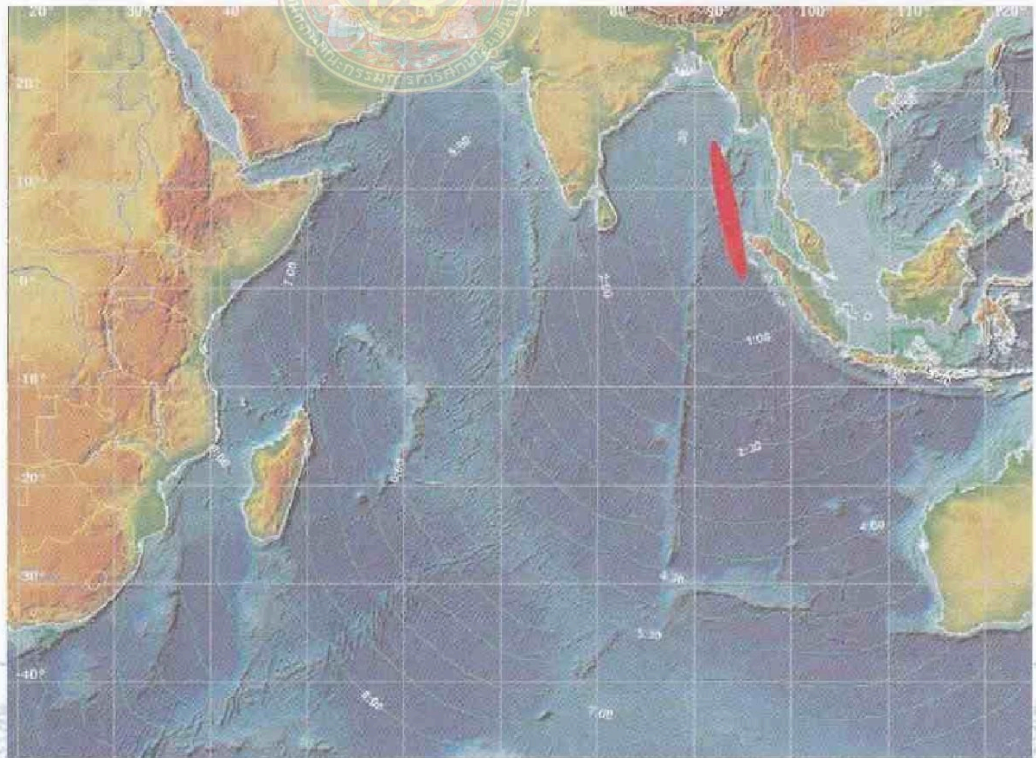


อาคารบ้านเรือน
ทรัพย์สิน
ถนนหนทาง
ได้รับความเสียหาย
จากสึนามิ
เมื่อ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗

สึนามิเป็นผลกระทบจากการสั่นสะเทือนของแผ่นดินใต้ท้องทะเลอย่างรุนแรง อันเนื่องมาจากแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด ถ้ำถล่ม แผ่นดินหรือภูเขา น้ำแข็งถล่ม อุกกาบาตขนาดใหญ่ตกลงไปในท้องทะเล หรือผลจากการทดลองระเบิดนิวเคลียร์ใต้ดินและใต้ท้องทะเล ทำให้น้ำทะเลก่อตัวเป็นคลื่นและม้วนตัวขึ้นสู่ฝั่งโดยรอบ

ความเสียหายที่เกิดขึ้นจะมากหรือน้อยเกิดจากปัจจัยหลาย ๆ ประการ เริ่มตั้งแต่ขนาดของแผ่นดินไหว ผลจากการขาดความรู้ ขาดประสบการณ์ ขาดความพร้อม การไม่ตระหนักถึงอันตรายที่เกิดจากภัยธรรมชาติ รวมทั้งความประมาท ความอยากรู้อยากเห็นกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่ระมัดระวัง

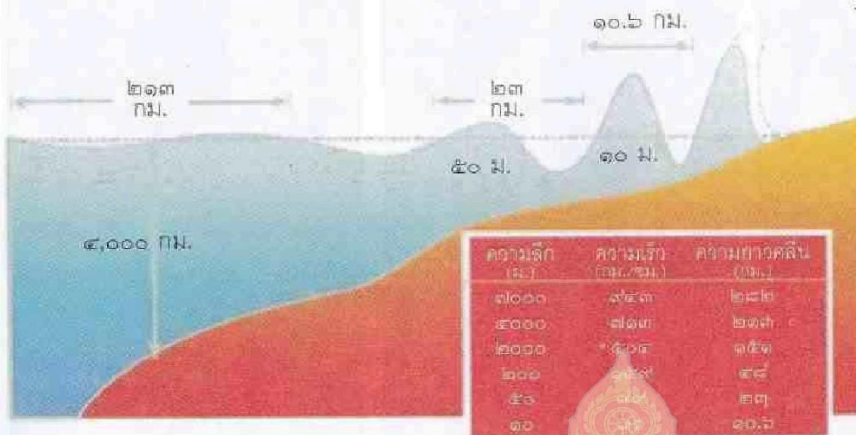
ในกรณีของแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗ เวลา ๐๗.๕๔ น. เป็นโศกนาฏกรรมที่เริ่มต้นจากจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวที่ผิวโลก หรือเรียกตามพจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยาว่าจุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว (Epicenter) ในมหาสมุทรอินเดีย บริเวณนอกชายฝั่งของเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งเกิดมาจากพลังงานอันมหาศาลในชั้นเนื้อโลกที่มีความร้อนสะสมอยู่มาก ผลักดันให้แผ่นเปลือกโลกที่เรียกว่าแผ่นอินโด-ออสเตรเลีย (Indo-Australian Plate) ซึ่งอยู่ใต้มหาสมุทรอินเดียขยับตัวและเคลื่อนที่มุดตัวลงไปได้ แผ่นยูเรเชีย (Eurasian Plate) เป็นแนวยาวกว่า ๑,๒๐๐ กิโลเมตร ผ่านหมู่เกาะนิโคบาร์ขึ้นไปทางเหนือจนถึงหมู่เกาะอันดามัน ทำให้เกิดความสั่นสะเทือนอย่างรุนแรง



จุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗ และการกระจายของสึนามิ

(ที่มา : <http://www.staff.aist.go.jp>)

การขยับตัวของรอยแยกของชั้นหินเปลือกโลกใต้พื้นมหาสมุทรเป็นเหตุให้เกิดการม้วนตัวของน้ำทะเลเป็นคลื่นใต้น้ำไกล้วรอยแยกของชั้นหินดังกล่าวเริ่มจากขนาดเล็กๆ ม้วนตัวเคลื่อนที่กับผิวพื้นก้นมหาสมุทรกระจายออกไปโดยรอบอย่างรวดเร็ว และทวีกำลังแรงขึ้นเพราะพื้นที่ท้องทะเลที่ลาดเอียงเป็นตัวส่งเสริมพลังงาน



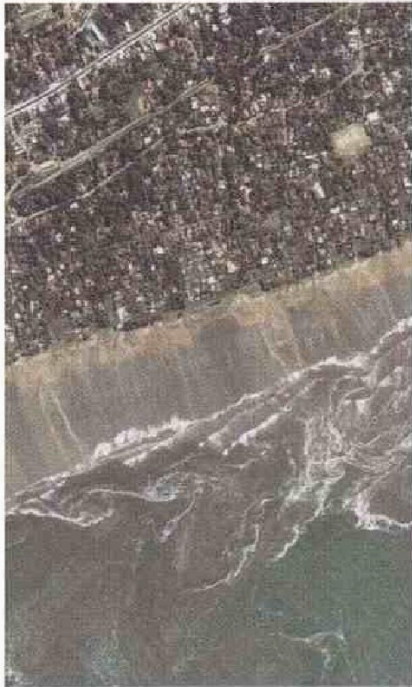
ที่มา : UNESCO, IOC, 2005

ความสูงของคลื่นยักษ์สึนามิเมื่อเคลื่อนที่เข้าสู่ชายฝั่งจะเพิ่มมากขึ้น แต่ความเร็วคลื่นจะลดลง

คลื่นที่เคลื่อนตัวพุ่งออกไปโดยรอบ จะเกิดมีความเร็วระหว่าง ๕๐๐ - ๑,๐๐๐ กิโลเมตรต่อชั่วโมง (เทียบเท่าความเร็วของเครื่องบินไอพ่น) ซึ่งขึ้นอยู่กับความลึกของพื้นมหาสมุทร ทั้งนี้ ความสูงของคลื่นจะน้อยเมื่อสึนามิเคลื่อนเข้าสู่บริเวณชายฝั่ง โดยระยะห่างระหว่างยอดคลื่นจะลดลง ความสูงของยอดคลื่นจะสูงมากขึ้นในบริเวณที่มีความลึกของน้ำ ๕๐ เมตร และความเร็วของคลื่นประมาณ ๔๐ กิโลเมตรต่อชั่วโมง หรือที่ความลึกของน้ำ ๑๐ เมตร ความเร็วของคลื่นประมาณ ๓๕ กิโลเมตรต่อชั่วโมง อย่างไรก็ตาม ที่ชายฝั่ง คลื่นอาจสูงถึง ๓๐ เมตร และมีพลังการทำลายล้างสูง นี่คือนักกำเนิดของสึนามิ



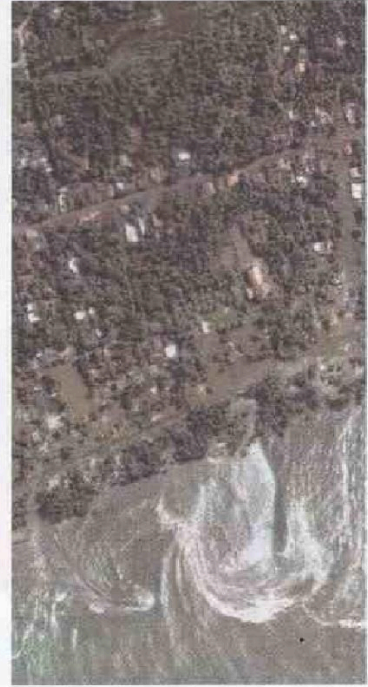
ภาพจากดาวเทียม IKONOS ของเมือง Kalutara ประเทศศรีลังกา
 เมื่อดูดขึ้นอีกครั้งในวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗ พื้นที่ถูกทำลายลึกเข้าไป ๑ กิโลเมตร
 (ที่มา : <http://www.crisp.nus.edu.sg/crisp.html>)



น้ำทะเลเริ่มถดถอยจากฝั่ง



คลื่นลูกแรกเข้าโจมตี



คลื่นลูกใหญ่ตามมามลายลูก





ภัยพิบัติทางธรรม

ปรากฏการณ์ทางธรรมชาตินั้นเป็นสิ่งที่มีมนุษย์ยังไม่สามารถควบคุมได้ แต่ถ้าปรากฏการณ์ทางธรรมชาตินั้นทำให้เกิดความเสียหายหรือผลกระทบร้ายแรง เราสามารถลดความสูญเสียได้

เมื่อมนุษย์ไม่สามารถควบคุมกลไกทางธรรมชาติได้ สิ่งที่ต้องเตรียมการก็คือการให้ความรู้ความเข้าใจถึงสภาพการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติในแต่ละชนิดว่ามีวัฏจักรเป็นอย่างไร เพื่อหลบหลีกและลดความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้น

ธรรมชาติของฤดูกาลจะมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก เช่น ในฤดูฝน ก็จะมีฝนตก พายุร้อน พายุคะนอง พายุผ่า และมีปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี ใกล้เคียงกัน ฤดูหนาวอากาศจะแห้งและหนาวเย็น เพราะมวลอากาศเย็นเคลื่อนตัวลงมาปกคลุม เมื่อถึงฤดูร้อน อากาศจะร้อนอบอ้าว ปริมาณน้ำในแม่น้ำลำคลอง ลดลง

ทั้งหมดนี้คือวัฏจักรของธรรมชาติที่เมื่อฤดูหนึ่งผ่านพ้นไป อีกฤดูก็จะเคลื่อนเข้ามาแทนที่หมุนเวียนอยู่รอบชีวิตมนุษย์มาแต่ดึกดำบรรพ์ ถ้าลมฟ้าอากาศผิดปกติไป เราเรียกว่าเกิดภัยธรรมชาติ



อัคคีภัย เป็นภัยพิบัติ
อย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง

ในอดีตเราจะได้ยินคำต่าง ๆ เหล่านี้อยู่เสมอ เช่น

- ภัยพิบัติ (Disaster) หมายถึง เหตุร้ายรุนแรงที่เป็นสาธารณะไม่ว่าจะเกิดขึ้นจากธรรมชาติหรือมีผู้กระทำให้เกิดขึ้น เช่น ภัยพิบัติ อุทกภัย ตลอดจนภัยอื่นๆ ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิต ร่างกายของประชาชน หรือความเสียหายต่อทรัพย์สินของประชาชนหรือของรัฐ เรียกว่า สาธารณภัย
- ภัยพิบัติ หมายถึง ภัยที่เกิดจากความเร็วของลม เช่น พายุดีเปรสชัน พายุโซนร้อน พายุไต้ฝุ่น พายุฤดูร้อน พายุฝนฟ้าคะนอง และลมมรสุม
- อุทกภัย หมายถึง ภัยที่เกิดจากน้ำท่วม
- อัคคีภัย หมายถึง ภัยที่เกิดจากไฟไหม้

สภาพบ้านเมืองที่ประสบอุทกภัย
(ที่มา : กรมทรัพยากรธรณี)



ประชาชนได้รับความเดือดร้อน
ในการสัญจรเมื่อเกิดอุทกภัย
(ที่มา : กรมทรัพยากรธรณี)



ในประเทศไทยได้กำหนดความหมายของสาธารณภัยไว้ในพระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. ๒๕๒๒ ว่า สาธารณภัย คือ อัคคีภัย วาตภัย อุทกภัย ตลอดจนภัยอื่นๆอันมีมาเป็นสาธารณะ ไม่ว่าจะเกิดจากธรรมชาติ หรือมีผู้ทำให้เกิดขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตร่างกายของประชาชน หรือความเสียหายต่อทรัพย์สินของประชาชนหรือรัฐ ซึ่งมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

- เป็นภัยที่มีผลกระทบโดยตรงและโดยอ้อมแก่ประชาชน
- สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ อาจเกิดอย่างฉับพลัน หรือค่อย ๆ เกิดขึ้น
- เป็นอันตรายแก่ชีวิต ร่างกายและทรัพย์สินของผู้ประสบภัย
- ทำความเสียหายต่อเศรษฐกิจของประเทศ
- เกิดความขาดแคลนและความต้องการในสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต อย่างเร่งด่วนของผู้ประสบภัย

ในช่วงเกิดเหตุการณ์สึนามิในทะเลอันดามัน ได้มีการเรียกขานเหตุการณ์ครั้งนี้ว่า ธรณีพิบัติภัย โดยให้ความหมายว่า

ธรณี หมายถึง แผ่นดิน

พิบัติภัย มาจากคำว่า ภัยพิบัติ

ธรณีพิบัติภัย หมายถึง ภัยพิบัติที่มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณี



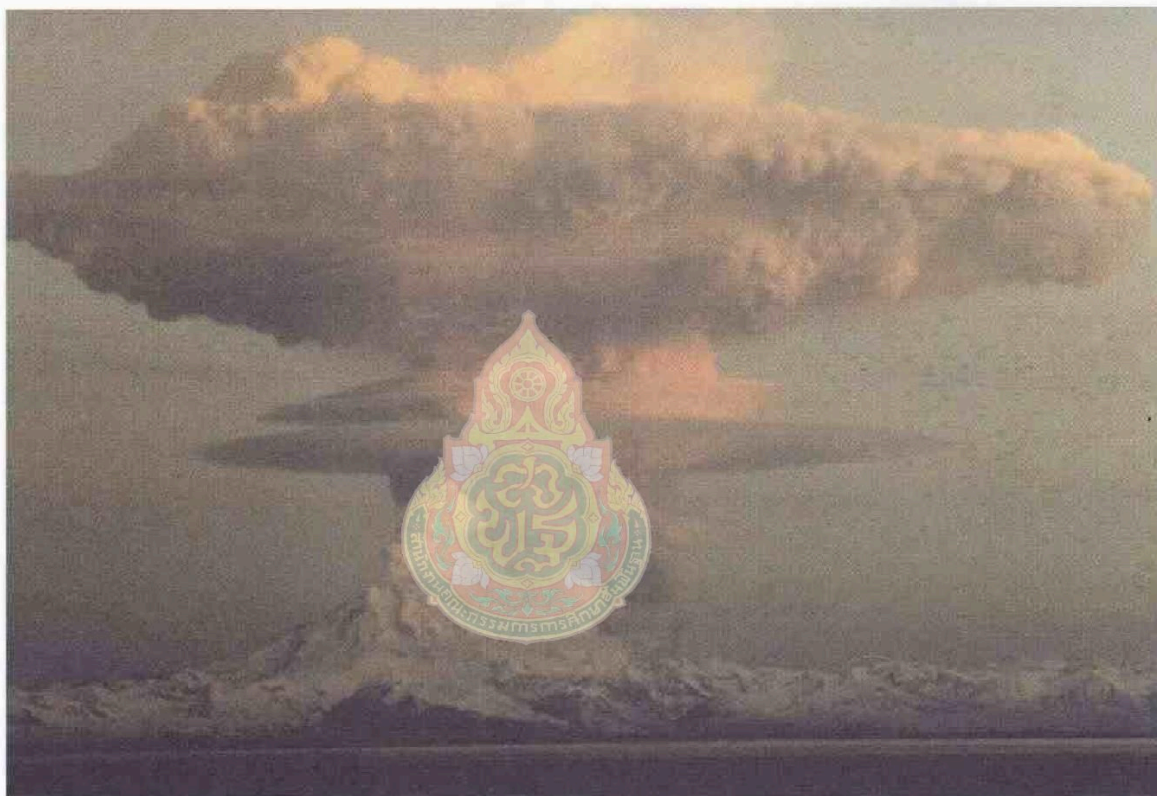
สภาพความเสียหายของ
บ้านเรือนหลังจาก
ประสบอุทกภัย
(ที่มา : กรมทรัพยากรธรณี)



ลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางธรณี

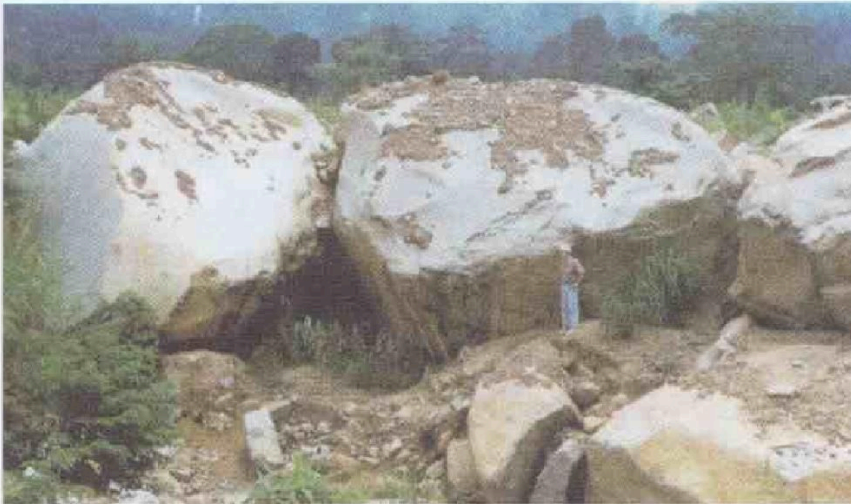
โดยทั่วไปแล้วการเปลี่ยนแปลงทางธรณีมีหลายลักษณะ การเคลื่อนตัวของแผ่นดินเป็นลักษณะหนึ่งซึ่งเกิดจากสาเหตุ ๒ ประการ ได้แก่

๑. เกิดจากธรรมชาติ (Natural Disaster) เป็นการเคลื่อนตัวของแผ่นดินที่มาจากการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก เช่น แผ่นดินถล่ม ถ้ำถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินยุบ แผ่นดินแยก แผ่นดินทรุด แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ เป็นต้น

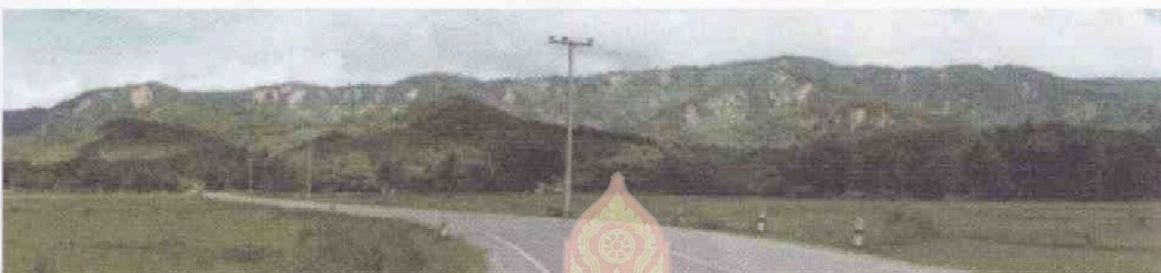


ภูเขาไฟระเบิดเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของแผ่นดิน



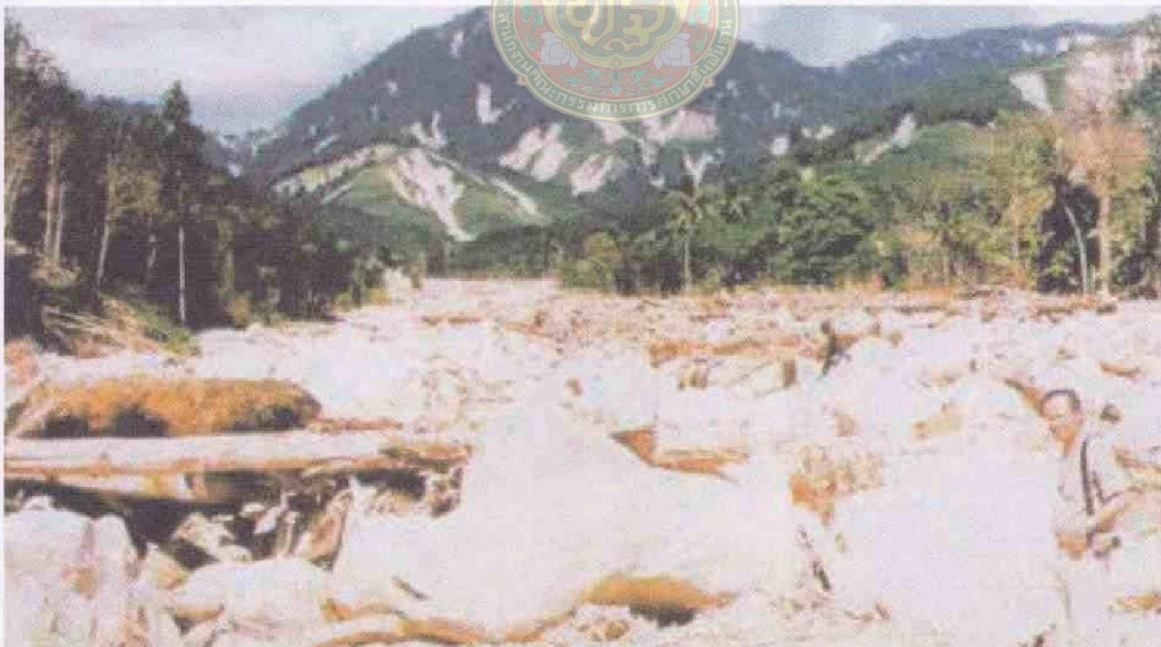


กองหินที่ถล่มจากภูเขา
กิ่งอำเภอเขาฉกรรจ์
จังหวัดจันทบุรี



ร่องรอยดินถล่มบนภูเขา อำเภอวังชัน จังหวัดแพร่

(ที่มา : หนังสือ "กรมทรัพยากรธรณี ปีที่ ๑๑๑" ของกรมทรัพยากรธรณี)



กองหินที่ถล่มจากภูเขาที่บ้านกะทูน จังหวัดนครศรีธรรมราช

(ที่มา : หนังสือ "กรมทรัพยากรธรณี ปีที่ ๑๑๑" ของกรมทรัพยากรธรณี)



๒. เกิดจากการกระทำของมนุษย์ (Man-Made Disaster) เป็นการเคลื่อนตัวของแผ่นดินที่มาจากการที่มนุษย์ขุดเจาะได้ผิวดินมากๆ หรือทำกิจกรรมอื่นที่รบกวนธรรมชาติ โดยมีได้มีมาตรการป้องกันผลกระทบ เช่น

๒.๑ การถล่มหรือยุบตัวของแผ่นดินจากการขุดแร่ใต้ดิน การทำเหมืองแร่ใต้ดิน การสูบน้ำบาดาล น้ำมันดิบขึ้นมาใช้มากเกินไปจนความจำเป็นการขุดเพื่อนำก๊าซใต้ดินมาใช้ การดูทรายจากใต้ผิวดินขึ้นมาใช้ในการก่อสร้างมากเกินไป

๒.๒ แผ่นดินไหวจากการทดลองระเบิดนิวเคลียร์ในอุโมงค์ใต้ดินใต้ทะเล หรือมหาสมุทร

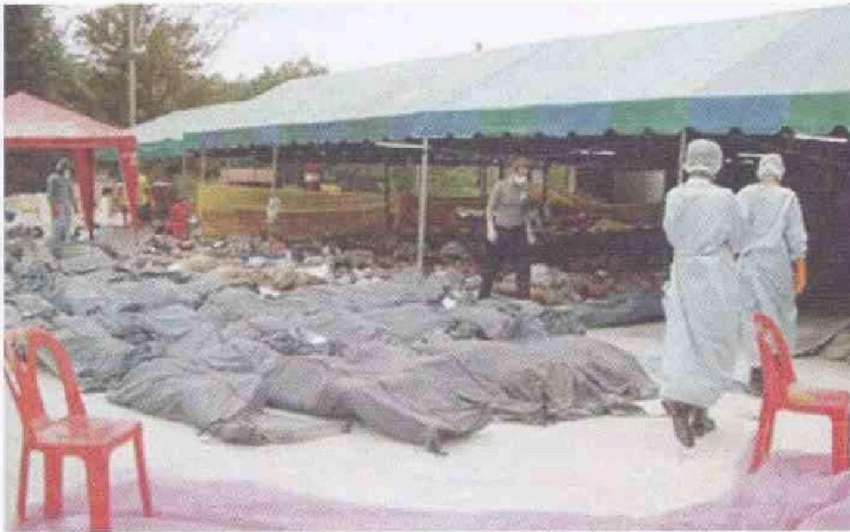
๒.๓ แผ่นดินไหวจากการถล่มและการยุบตัวของพื้นดินก้นอ่างเก็บน้ำเหนือคันกันเขื่อนที่กักเก็บน้ำไว้จำนวนมาก ทำให้พื้นดินได้อ่างเก็บน้ำรับน้ำหนักไม่ไหวจึงเกิดการยุบหรือทรุดตัวลง

ความเสียหายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณี

ภัยพิบัติที่เป็นสาธารณภัยจะมีผลกระทบอย่างกว้างขวางและสร้างความสูญเสียทั้งชีวิต ทรัพย์สิน และก่อให้เกิดปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ สังคม ที่รุนแรงตามมาเสมอ ได้แก่

- ความเสียหายต่อร่างกายและจิตใจ เช่น การบาดเจ็บ เจ็บป่วย และการสูญเสียชีวิต เป็นต้น
- ความเสียหายต่อเศรษฐกิจและสังคม เช่น อาคาร บ้านเรือน สิ่งก่อสร้าง ถนน ทางรถไฟ กิจการต่างๆ ที่ต้องปิดตัวลง ทำให้ประเทศต้องสูญเสียรายได้และเสียงบประมาณในการฟื้นฟูบูรณะจำนวนมาก

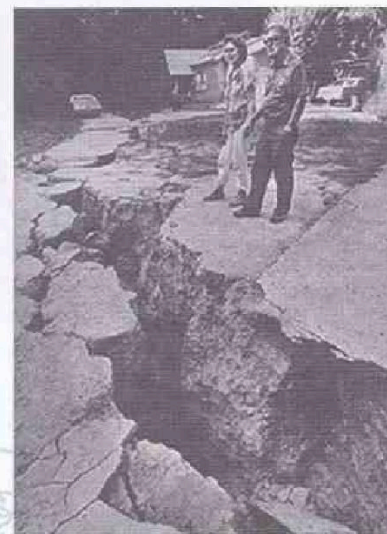




ภัยพิบัติก่อให้เกิด
การสูญเสียแก่ชีวิต



ความเสียหายของอาคารบ้านเรือน จัดเป็นผลกระทบอย่างหนึ่งที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณี

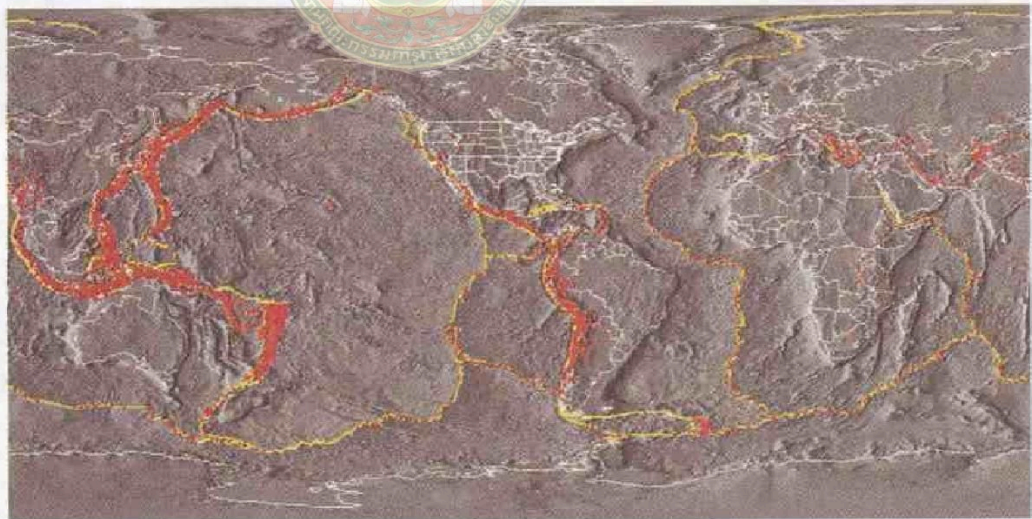


สภาพถนนชำรุดเสียหายเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรณี

๓

สัมมนาในอดีต

มนุษย์ทุกชาติ ทุกเผ่าพันธุ์ จะมีประสบการณ์กับภัยธรรมชาติอยู่เสมอ
มากมายหลากหลาย จะแตกต่างกันก็เพียงรูปแบบ เหตุการณ์ พื้นที่ ผลกระทบ
ในวงแคบหรือในวงกว้าง ซึ่งเป็นลักษณะของการประสบชะตากรรมร่วมกัน



พื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของโลก
(ที่มา : <http://www.windows.ucar.edu>)

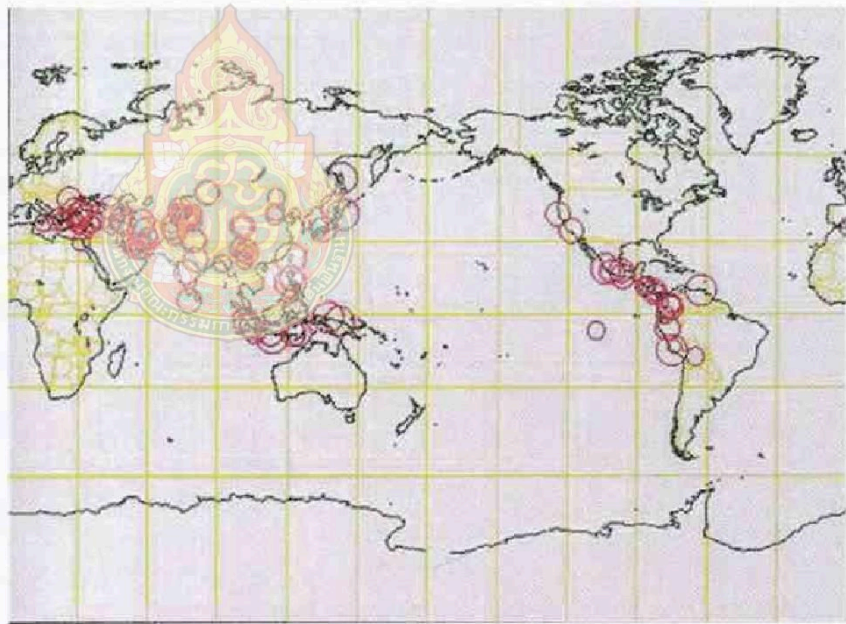


สึนามิมีสาเหตุเกิดในยุคปัจจุบัน แต่มีมาตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ส่วนใหญ่สึนามิเกิดบริเวณเดียวกับย่านที่เกิดแผ่นดินไหวในทะเลหรือชายฝั่ง โดยร้อยละ ๘๐ ของสึนามิที่เกิดขึ้นในโลกอยู่ในมหาสมุทรแปซิฟิก มีสถิติพอสังเขปดังนี้

สึนามิที่เคยเกิดในมหาสมุทรแปซิฟิก

เวลา	สถานที่และสาเหตุ	ผลกระทบ
๒,๑๔๓ ปี ก่อน พ.ศ.	เกิดภูเขาไฟระเบิดที่เกาะฮิเลียน เมืองที่รา ประเทศกรีซ	ทำให้เกิดสึนามิ ในทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ล้นนิษฐานว่ามีคลื่นสูง ๖ เมตร เมื่อเคลื่อนที่เข้ากระทบชายฝั่งอิสราเอล
พ.ศ. ๒๒๙๘	เกิดแผ่นดินไหวที่เมืองลิสบอน ประเทศโปรตุเกส	ทำให้เกิดสึนามิตามแนวชายฝั่งประเทศโปรตุเกส สเปน โมร็อกโก มีผู้เสียชีวิตจากเหตุแผ่นดินไหวและสึนามิ ๖๐,๐๐๐ คน
๑ เม.ย. ๒๔๘๙	เกิดแผ่นดินไหวที่ชายฝั่งของรัฐอะแลสกา	ทำให้ประภาคารบนเกาะยูนิแมกพังทลาย ต่อมาประมาณ ๕ ชั่วโมง สึนามิเคลื่อนที่ไปถึงเมืองฮิโด รัฐฮาวาย ยอดคลื่นสูง ๑๖ เมตร สร้างความเสียหายอย่างรุนแรงต่ออาคารบ้านเรือน สะพาน รางรถไฟ ถนน มีผู้เสียชีวิตประมาณ ๑๖๐ คน
๒๓ พ.ค. ๒๕๐๓	เกิดแผ่นดินไหวที่ชายฝั่งประเทศชิลี ขนาด ๙.๕ ริกเตอร์	ทำให้เกิดสึนามิทั่วชายฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิก มีผู้เสียชีวิตมากกว่า ๑,๐๐๐ คน คลื่นมีความเร็ว ๗๑๐ กิโลเมตรต่อชั่วโมง ใช้เวลา ๑๔.๙ ชั่วโมงเดินทางจากประเทศชิลีถึงเมืองฮิโด รัฐฮาวาย ซึ่งอยู่ห่าง ๑๐,๖๐๐ กิโลเมตร ได้รับผลกระทบรุนแรง และใช้เวลา ๒๔ ชั่วโมงถึงประเทศญี่ปุ่น ซึ่งอยู่ห่าง ๑๗,๐๐๐ กิโลเมตร มียอดคลื่นสูง ๗ เมตร เมื่อกระทบฝั่งและคร่าชีวิตชาวญี่ปุ่น ๑๔๐ คน

เวลา	สถานที่และสาเหตุ	ผลกระทบ
๒๗ มี.ค. ๒๕๐๗	เกิดแผ่นดินไหวขนาด ๙.๒ ริกเตอร์ ในร่องลึกอะลูเชียน ใกล้ชายฝั่งรัฐอะแลสกา	ทำให้เกิดสึนามิบริเวณอ่าวแวลดีซ มียอดคลื่นสูง ๓๐ เมตร และชายฝั่งรัฐฮาวาย คลื่นสูง ๕ เมตร
๒ ก.ย. ๒๕๓๕	เกิดแผ่นดินไหวที่ประเทศนิการากัว	ทำให้เกิดสึนามิ มียอดคลื่นสูง ๑๐ เมตร เสียชีวิต ๑๗๐ คน บาดเจ็บ ๕๐๐ คน ไร้ที่อยู่อาศัย ๑๓,๐๐๐ ครอบครัว
๑๗ ก.ค. ๒๕๔๑	เกิดแผ่นดินไหวขนาด ๗.๑ ริกเตอร์ ใกล้ชายฝั่งด้านตะวันออกของเกาะปาปัวนิวกินี	ทำให้เกิดดินถล่มใต้ทะเลและสึนามิ มีผู้เสียชีวิต ๒,๒๐๐ คน บาดเจ็บ ๔๗๓ คน



ตำแหน่งที่เกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ของโลกตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน



สึนามิที่เคยเกิดในมหาสมุทรอินเดีย

เวลา	สถานที่และสาเหตุ	ผลกระทบ
๘๖๙ ปี ก่อน พ.ศ.	เกิดแผ่นดินไหวใกล้ สามเหลี่ยมปากแม่น้ำ สินธุ ประเทศอินเดีย	ทำให้เกิดสึนามิเข้าทำความเสียหาย แก่กองเรือรบของกษัตริย์อะเล็ก- ซานเดอร์มหาราช ขณะเดินทางกลับ ประเทศกรีซ
พ.ศ. ๒๓๐๕	เกิดแผ่นดินไหวที่ชายฝั่ง อาระกัน ประเทศพม่า	ทำให้เกิดสึนามิ เข้าทำความเสียหาย แก่ชายฝั่งทะเลในอ่าวเบงกอล
พ.ศ. ๒๓๔๐	เกิดแผ่นดินไหวในทะเล ทางทิศตะวันตกของ ตอนกลางเกาะสุมาตรา ขนาด ๘.๔ ริกเตอร์	ทำให้เกิดสึนามิ เข้าทำความเสียหาย แก่ชายฝั่งเมืองปาดัง ประเทศอินโดนีเซีย มีผู้เสียชีวิตมากกว่า ๓๐๐ คน
พ.ศ. ๒๓๗๖	เกิดแผ่นดินไหวขนาด ๘.๗ ริกเตอร์ นอก ชายฝั่งตะวันตก ด้าน ทิศใต้ของเกาะสุมาตรา	ทำให้เกิดสึนามิ เข้าทำความเสียหาย แก่ชายฝั่งบริเวณดังกล่าว มีผู้เสียชีวิต จำนวนมาก
พ.ศ. ๒๔๒๔	เกิดแผ่นดินไหวขนาด ๗.๙ ริกเตอร์ ที่หมู่เกาะ อันดามัน	ทำให้เกิดสึนามิ มีคลื่นสูง ๑ เมตร เข้ากระแทกชายฝั่งด้านตะวันออก ของคาบสมุทรอินเดีย
๒๗ ส.ค. ๒๔๒๖	ภูเขาไฟกรากะตั่วระเบิด	ทำให้เกิดสึนามิที่มหาสมุทรอินเดีย ที่เกาะชวาและเกาะสุมาตรา คลื่นสูง ๑๕-๔๒ เมตร มีผู้เสียชีวิตมากกว่า ๓๖,๐๐๐ คน
๒๖ มิ.ย. ๒๔๘๔	เกิดแผ่นดินไหวขนาด ๗.๗ ริกเตอร์ ที่หมู่เกาะ นิโคบาร์	รู้สึกสั่นสะเทือนตลอดแนวชายฝั่ง ประเทศอินเดียและศรีลังกา ทำให้เกิด สึนามิตามมา มีความสูงของคลื่น ๑ เมตร เชื่อว่ามีผู้เสียชีวิตไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ คน
๒๗ พ.ย. ๒๔๘๘	เกิดแผ่นดินไหวขนาด ๘.๙ ริกเตอร์ มีศูนย์กลาง บริเวณชายฝั่งทะเล เมือง มิกราน อยู่ห่างจาก เมืองหลวงของประเทศ ปากีสถานไปทางทิศใต้ ประมาณ ๑๐๐ กิโลเมตร	เกิดสึนามิ ทำความเสียหายแก่ชายฝั่ง ทะเลด้านทิศตะวันตกของประเทศ อินเดีย

เวลา	สถานที่และสาเหตุ	ผลกระทบ
๒๖ ธ.ค. ๒๕๔๗	เกิดแผ่นดินไหวขนาด ๙.๓ ริกเตอร์ ในทะเลนอกชายฝั่งด้านตะวันตกของตอนเหนือเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย	ทำให้เกิดสึนามิเข้าทำความเสียหายอย่างรุนแรงแก่ ๑๗ ประเทศที่อยู่โดยรอบมหาสมุทรอินเดีย ได้แก่ อินโดนีเซีย ศรีลังกา อินเดีย ไทย โซมาเลีย มัลดีฟส์ พม่า มาเลเซีย แทนซาเนีย บังกลาเทศ เซเชลส์ มาดากัสการ์ เคนยา โมซัมบิก มอริเชียส แอฟริกาใต้ และออสเตรเลีย มีผู้เสียชีวิตจากแผ่นดินไหวและสึนามิจำนวนมากกว่า ๒๓๐,๐๐๐ คน และสูญหายอีกหลายหมื่นคน

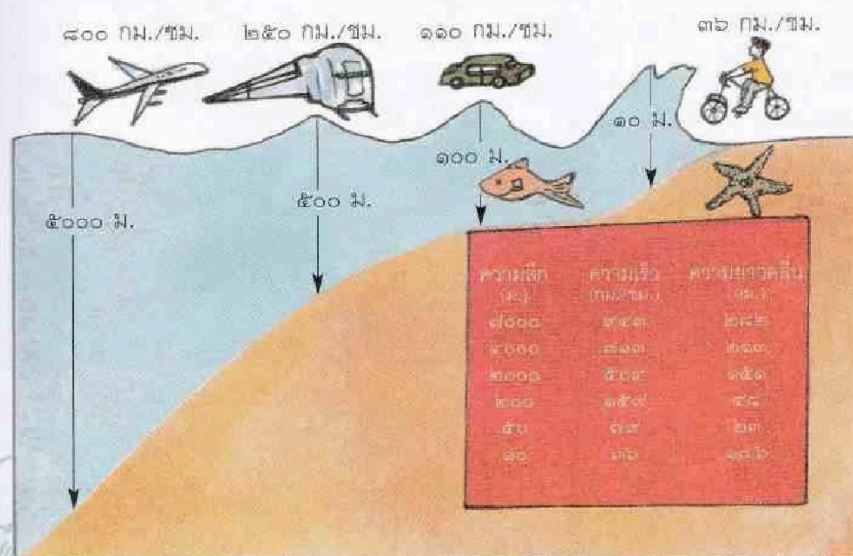
จะเห็นได้ว่าช่วงของการเกิดสึนามิแต่ละครั้งแม้จะห่างกันยาวนาน และผลกระทบที่เกิดขึ้นจะเกิดบริเวณชายฝั่งทะเลหรือมหาสมุทร แต่เพื่อความไม่ประมาท เราควรเรียนรู้วิธีที่จะทำให้ตนเองปลอดภัยจากสึนามิ



ความไม่พร้อมเมื่อภัยพิบัติมาเยือน

สึนามิที่เกิดขึ้นเมื่อวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗ เป็นการขยับตัวของรอยแยกของชั้นหินเปลือกโลกใต้พื้นมหาสมุทรอินเดีย ทำให้น้ำทะเลจำนวนมหาศาลไหลลงไปใ้ในรอยแยกนี้อย่างฉับพลัน และเมื่อน้ำทะเลลงไปเต็ม มวลน้ำที่กำลังจะเข้าไปอีกก็ถูกผลักดันกลับ ทำให้อมวลน้ำไหลพุ่งขึ้นสู่ผิวมหาสมุทรอย่างรวดเร็ว และเกิดการม้วนตัวเป็นคลื่นใกล้พื้นก้นมหาสมุทร เริ่มจากขนาดเล็กๆ แต่มีกำลังแรง ม้วนตัวเคลื่อนที่กับผิวพื้นก้นมหาสมุทร และเคลื่อนที่ออกไปสู่ชายฝั่งโดยรอบ

สึนามิเมื่อเคลื่อนที่ไปในทะเลเปิด ความสูงของคลื่นในท้องทะเลจะมีความสูงเพียง ๓๐ - ๑๐๐ เซนติเมตร จึงทำให้ไม่ทราบว่ที่พื้นก้นท้องทะเลกำลังมีคลื่นเคลื่อนตัวอยู่ใต้น้ำ แต่เมื่อสึนามิเคลื่อนเข้าสู่ชายฝั่ง ให้สังเกตความผิดปกติตรงแนวของคลื่นที่ผิวน้ำ แม้จะเป็นคลื่นที่เล็กๆ เดียวๆ แต่จะมีแนวยาวมากเมื่อเทียบกับคลื่นที่เกิดจากกำลังของลม จึงจะมีแนวคลื่นยาวไม่เกิน ๑-๒ กิโลเมตร เพราะสึนามิบางครั้งยาวถึง ๑๖๐ กิโลเมตร สึนามิจะได้พลังงานเพิ่มขึ้นโดยสะสมพลังงานจากการเคลื่อนตัวตามพื้นลาดเอียงขึ้นชายฝั่ง ทำให้ทวีกำลังแรงมากจนสามารถทำให้คลื่นยกตัวขึ้นสูงเป็นคลื่นขนาดใหญ่โผล่พ้นผิวน้ำเข้าทำลายชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนบนชายฝั่งด้วยความรุนแรง



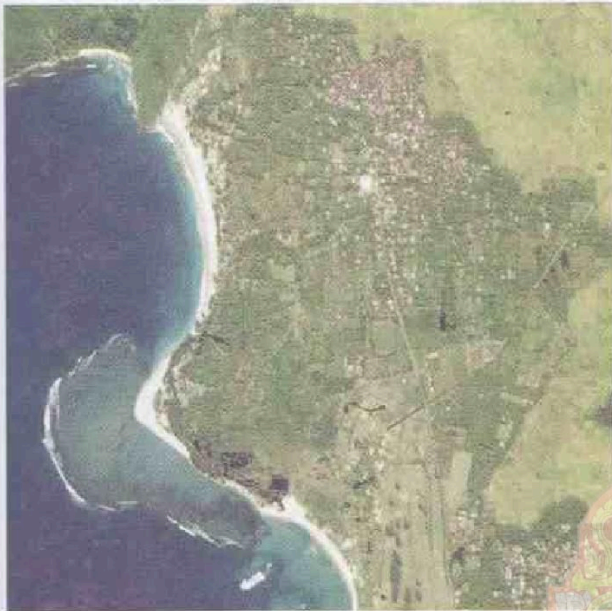
ความสูงและความเร็วของสึนามิ เปรียบเทียบกับความเร็วของยานพาหนะ

บริเวณ ๒ จังหวัดชาย
จะมีความเสียหายแตกต่างกัน
บริเวณชายหลัก จังหวัดพังงา
ที่ทำให้คนอื่นมีผลการทำงานล่าช้า
เป็นหัตถ์รายแค้นและเจ้าหมื่น

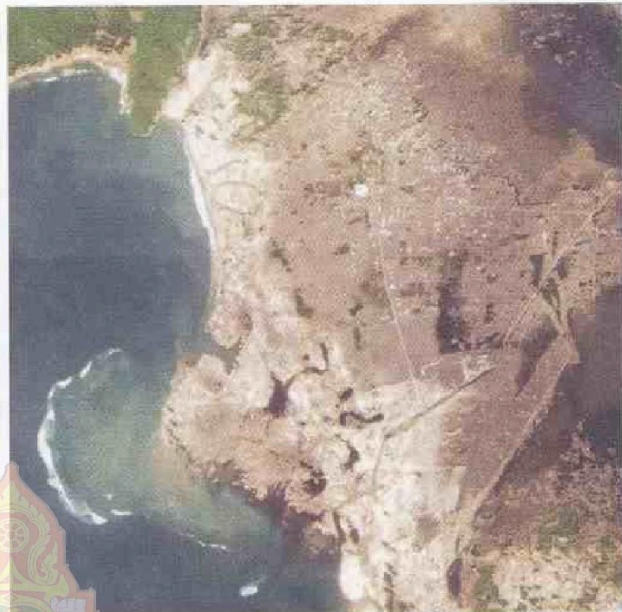
บริเวณ ๒ จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามันของไทยที่ถูกสันนามให้เข้าสู่จินตนาการจะมีความเสียหายแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะธรณีสัณฐานของพื้นที่ เช่น บริเวณเขาหลัก จังหวัดพังงา นับเป็นจุดที่มีความเสียหายมากที่สุด ตัวเสริมที่ทำให้คลื่นมีพลังการทำลายล้างสูง ก็คือชายฝั่งทะเลบริเวณเขาหลัก ซึ่งมีลักษณะเป็นหาดทรายแคบและเว้าเหมือนรูปตัววี อยู่ติดภูเขา ทำให้คลื่นที่โผล่ขึ้นมาพันผิวน้ำถูกรวบเข้า ทวีกำลังโจมตีคนเสียชีวิต ตลอดจนสิ่งปลูกสร้างพังทลายไปกระแทกกับแนวภูเขาที่อยู่ชายฝั่งอย่างรวดเร็ว แต่หากหาดทรายเว้าเป็นอ่าวรูปตัวยู เช่น บริเวณบ้านบากัน จังหวัดสตูล แหลมปอ จังหวัดตรัง คลื่นจะเคลื่อนที่เลาะจากชายฝั่งด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง แล้วเลี้ยวเข้าคลอง ความเสียหายส่วนใหญ่จะเกิดกับกระชังเลี้ยงสัตว์น้ำและเรือ ส่วนบริเวณหาดทรายท้ายเหมือง จังหวัดพังงา มีลักษณะชายหาดเป็นแนวตรง คลื่นจะแยกออกเป็นสองข้าง วิ่งเลาะไปตามชายฝั่งและเคลื่อนที่เข้าทางคลองและทางระบายน้ำ ความเสียหายจะอยู่บริเวณชายคลองและทางระบายน้ำ

ความเสียหายอีกส่วนหนึ่งเกิดจากน้ำท่วมขังและไหลคืนสู่ทะเล ทำให้ผู้ประสบภัยจมน้ำตายและไหลไปกับน้ำลงสู่ทะเล ช่วงระยะเวลาดังแต่คลื่นลูกแรกเข้ากระแทกฝั่งจนถึงลูกสุดท้าย ใช้เวลาไม่ถึง ๑ ชั่วโมง

ภาพดาวเทียม IKONOS ของเมืองฮาเจห์ ประเทศอินโดนีเซียที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นยักษ์ (ที่มา : <http://www.crisp.nus.edu.sg/crisp.html>)



ภาพที่ถ่ายก่อนวันที่ ๑๐ มกราคม ๒๕๔๖

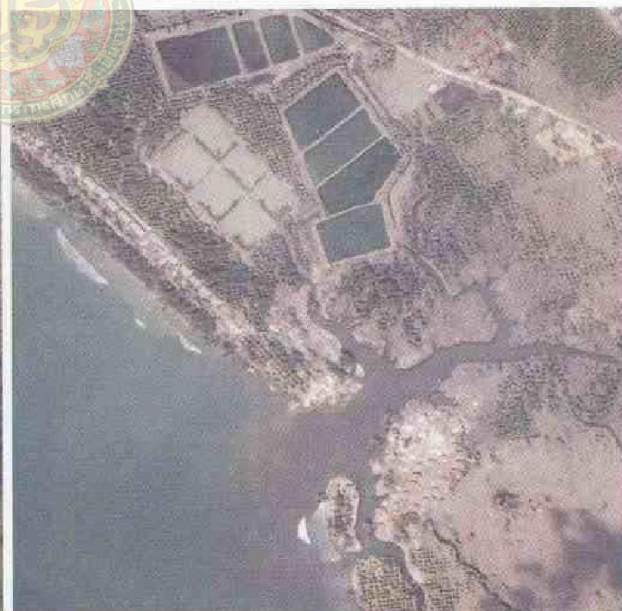


ภาพที่ถ่ายหลังวันที่ ๒๙ ธันวาคม ๒๕๔๗



ภาพดาวเทียม IKONOS บริเวณโรงแรมปะการังรีสอร์ท ตำบลคึกคัก อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา ซึ่งได้รับผลกระทบจากคลื่นยักษ์ จะเห็นว่าชายหาดและปากแม่น้ำหายไป (ที่มา : <http://www.crisp.nus.edu.sg/crisp.html>)

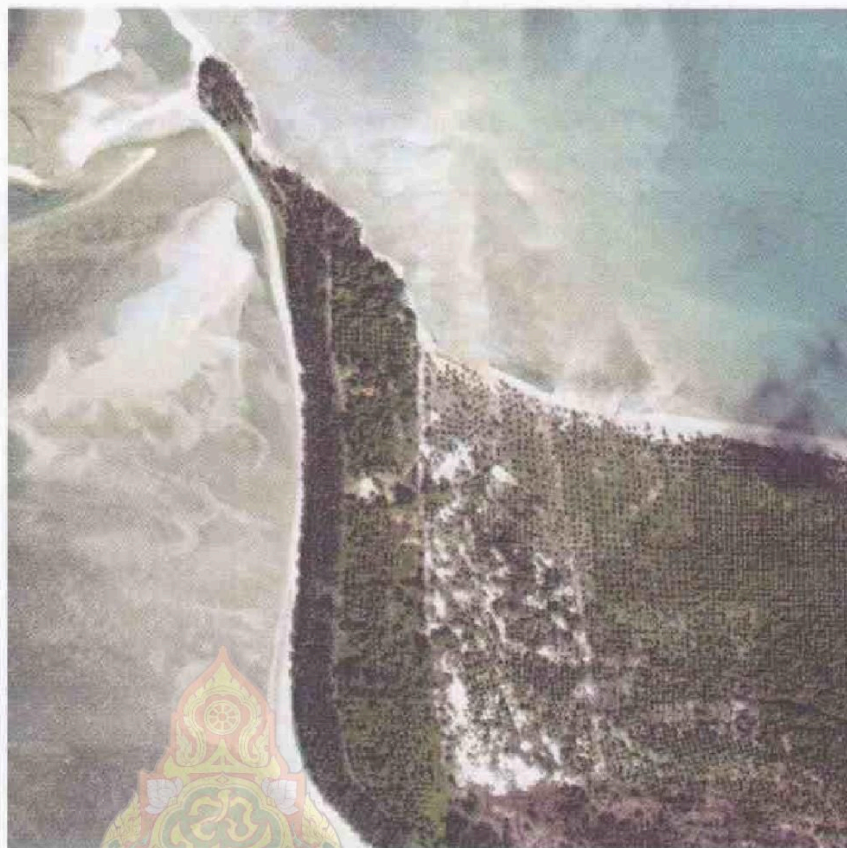
(ภาพซ้าย) ภาพก่อนได้รับผลกระทบจากคลื่นยักษ์
ถ่ายภาพเมื่อ ๑๓ มกราคม ๒๕๔๖



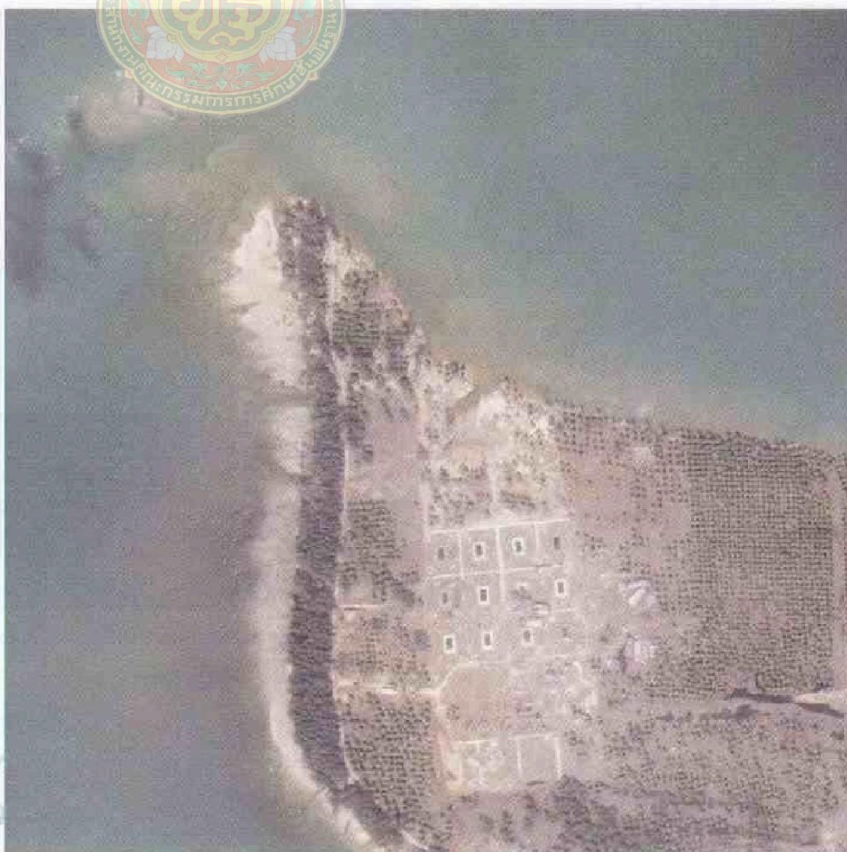
(ภาพขวา) ภาพหลังได้รับผลกระทบจากคลื่นยักษ์
ถ่ายภาพเมื่อ ๒๙ ธันวาคม ๒๕๔๗

ภาพดาวเทียม IKONOS บริเวณแหลมปะการัง ตำบลคึกคัก อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา

บริเวณแหลมปะการัง อำเภอ
ตะกั่วป่า จังหวัดพังงา เมื่อวันที่
๑๓ มกราคม ๒๕๔๖ ก่อนได้รับ
ผลกระทบจากคลื่นยักษ์
(ที่มา : <http://www.crisp.nus.edu.sg/crisp.html>)



บริเวณแหลมปะการัง อำเภอ
ตะกั่วป่า จังหวัดพังงา เมื่อวันที่
๒๔ ธันวาคม ๒๕๔๗ หลังได้รับ
ผลกระทบจากคลื่นยักษ์
(ที่มา : <http://www.crisp.nus.edu.sg/crisp.html>)



ความรู้แลกด้วยประสบการณ์ราคาแพง

แม้ในศตวรรษที่ ๒๑ ซึ่งถือว่ามนุษย์มีองค์ความรู้อย่างมากมายมหาศาล แต่เนื่องจากในมหาสมุทรอินเดียไม่มีการเฝ้าระวัง ไม่มีการคาดการณ์ และไม่มีระบบเตือนภัยสึนามิ จึงทำให้เกิดความสูญเสียครั้งยิ่งใหญ่ ดังนั้นเมื่อใดที่มนุษย์ยังขาดการเตรียมความพร้อมที่ดี เมื่อนั้นมนุษย์ก็ต้องแลกการเรียนรู้ด้วยชีวิตและความหายนะ

สิ่งที่ต้องจำไว้เสมอก็คือเมื่อสึนามิโถมซัดถล่มชายหาดและเกาะต่างๆ ในระลอกแรกแล้วหายไปนั้น อย่าได้ประมาทว่าคลื่นได้ยุติการโจมตีแล้ว เพราะจะเกิดคลื่นตามกันมาอีกหลายระลอก ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าเมื่อคลื่นเกิดขึ้นแล้ว จะเป็นคลื่นที่มีความยาวของช่วงคลื่น ทำให้เกิดความห่างระหว่างแนวคลื่นลูกแรกกับแนวคลื่นลูกต่อมา ทำให้มีช่วงเวลาเข้าโจมตีฝั่งห่างกัน ด้วยเหตุนี้เอง เมื่อคลื่นลูกที่หนึ่งโถมซัดถล่มทำลายชายหาด ชายฝั่ง หรือเกาะต่างๆ แล้ว ก็จะดูเหมือนว่าเหตุการณ์สงบลง ทำให้ผู้ประสบภัยเข้าใจว่าสึนามิหมดฤทธิ์เดชแล้ว จึงได้พากันออกมาจากที่หลบภัย แต่ยังไม่ทันได้ตั้งตัวคลื่นลูกใหม่ก็จะเคลื่อนที่ขึ้นจากทะเลอย่างรวดเร็วแล้วโถมซัดถล่มมาอีกเป็นระลอกๆ ถ้าหากต้องเผชิญภัยกับสึนามิ จะต้องเตือนตนเองและผู้เสี่ยงภัยให้ทราบว่ามีคลื่นลูกแรกเข้าโถมซัดถล่มและถูกสลายพลังไหลคืนกลับสู่ท้องทะเลแล้ว จงอย่ารีบร้อนลงไปสำรวจความเสียหายเป็นอันขาด ทั้งนี้เพราะยังมีคลื่นที่มุดตัวมาได้ผิวน้ำพร้อมจะเคลื่อนเข้าทำลายล้างต่อไปอีกในเวลาใกล้ๆ กัน หรือนานนับชั่วโมงจึงจะโผล่มาโถมซัดถล่มอีกครั้งก็ได้ หากมีการลั่นไซเรนขนาดใหญ่กว่า ๗.๕ ริกเตอร์ขึ้นไปเกิดขึ้นอีก

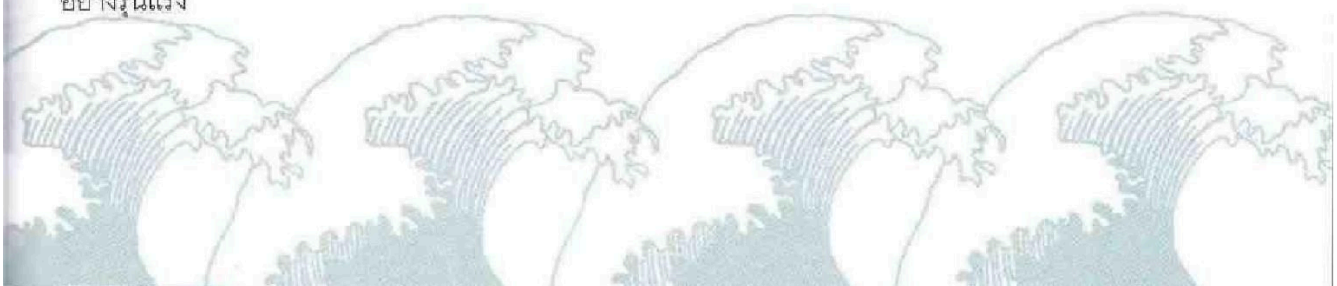
วิธีที่ปลอดภัยที่สุด ก็คือ ต้องคอยฟังประกาศของทางราชการหรือจากหน่วยงานในพื้นที่ก่อนว่าปลอดภัยจากสึนามิแล้วจึงจะเข้าไปในพื้นที่เสี่ยงภัยได้

กรณีสึนามิในวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗ มีเหตุการณ์ตามลำดับดังนี้

เวลา ๐๗.๓๐ น. เกิดแผ่นดินไหวขนาดปานกลางขนาด ๖.๔ ริกเตอร์ ที่ละติจูด ๒๐.๗๖ องศาเหนือ ลองจิจูด ๙๘.๐๔ องศาตะวันออก

เวลา ๐๗.๕๔ น. เกิดแผ่นดินไหวขนาด ๙.๓ ริกเตอร์ ขึ้นที่ใต้ทะเลที่มีความลึกลงไปใต้ดิน ๓๐ กิโลเมตร ที่ละติจูด ๓.๔ องศาเหนือ ลองจิจูด ๙๕.๗ องศาตะวันออก อยู่ทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือของเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย ทำให้สึนามิก่อตัวขึ้น

เวลา ๐๘.๓๐ น. สึนามิโถมซัดถล่มชายฝั่งด้านตะวันตกทางเหนือของเกาะสุมาตรา บริเวณจังหวัดอาเจะห์ ประเทศอินโดนีเซีย ทำให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง



เวลา ๐๙.๕๕ น. น้ำทะเลชายหาดฝั่งตะวันตกของจังหวัดภูเก็ตลดลง รวดเร็ว และระยะยาวไกลอย่างผิดปกติ

เวลา ๑๐.๐๐ น. น้ำทะเลชายหาดฝั่งตะวันตกของจังหวัดภูเก็ตเอ่อล้น ขึ้นท่วมฝั่งอย่างไม่หยุดยั้ง จากนั้นก็มีคลื่นไหลพันผืนน้ำสูงประมาณ ๕-๖ เมตร เข้าซัดชายฝั่งจังหวัดภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล ติดต่อกันสองครั้งตามลำดับ เป็น เวลา ๒๐ นาที ทำความเสียหายอย่างรุนแรงแก่สิ่งก่อสร้างและชีวิต

เวลา ๑๐.๒๐ น. คลื่นสูงกว่า ๗-๘ เมตร เข้ากระแทกฝั่งจังหวัดระนอง พังงา สามครั้งตามลำดับ ทำให้น้ำทะเลท่วมบ่าเข้าไปในแผ่นดินนานกว่า หนึ่งชั่วโมง



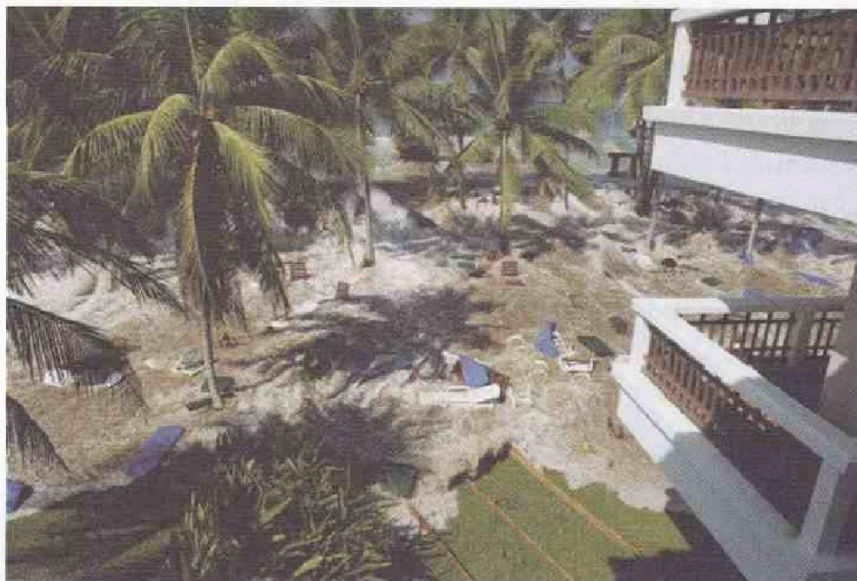
ความสูญเสียจากสึนามิ

ช่วงเวลาสั้น ๆ ที่สึนามิโถมซัดเข้าถล่ม ๖ จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามันของไทย เมื่อวันที่อาทิตย์ที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗ ได้ทำลายล้างชีวิตและทรัพย์สินผู้ประสบภัยส่วนใหญ่เสียชีวิตจากแรงกระแทกของคลื่นหรือวัสดุที่คลื่นพัดพามา ล้างและจมน้ำตายในช่วงที่น้ำท่วมขังและช่วงที่น้ำไหลกลับลงทะเล ทำให้คน สัตว์ อาคาร สิ่งก่อสร้าง อุทยานธรรมชาติการท่องเที่ยว และการประมง สูญเสียอย่างมากมายมหาศาล



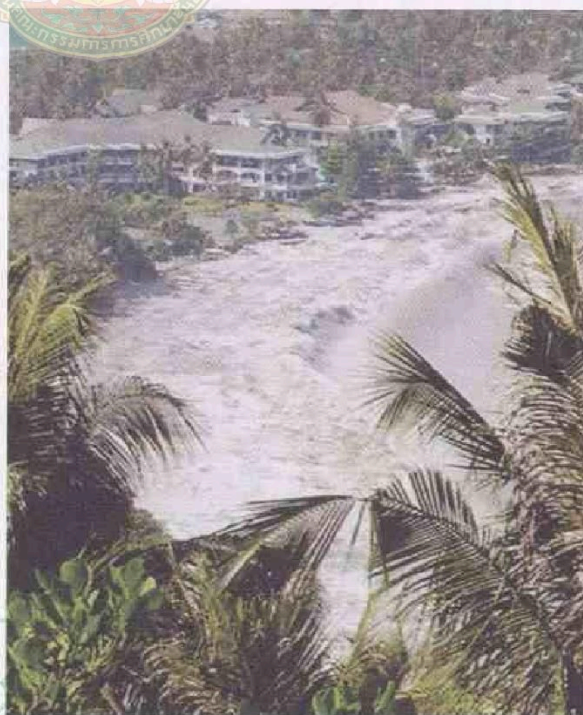
กองทัพคลื่นยักษ์กำลังมุ่งหน้า
เข้าโจมตีชายฝั่ง จังหวัดกระบี่
เวลา ๑๐.๐๐ น.
(ที่มา : <http://www.crisp.nus.edu.sg/crisp.html>)





คน อาคาร สิ่งก่อสร้าง และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ต้องประสบความเสียหายอย่างมากมาย
จากสึนามิ

การสูญเสียดังกล่าวนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น ในความเป็นจริงแล้ว
ยังมีการสูญเสียอื่นๆ ที่ไม่สามารถประเมินค่าเป็นเงินได้ เช่น การพลัดพรากจาก
พ่อ แม่ ญาติพี่น้อง ความพิการ การไร้อาชีพ การไร้ที่อยู่อาศัย ปัญหาสุขภาพจิต
และสิ่งแวดล้อม



สึนามิโจมตีถล่ม
๖ จังหวัดชายฝั่งทะเล
อันดามันของไทย



การพลัดพรากจากพ่อแม่ ญาติพี่น้อง
การไร้ที่อยู่อาศัย ฯลฯ



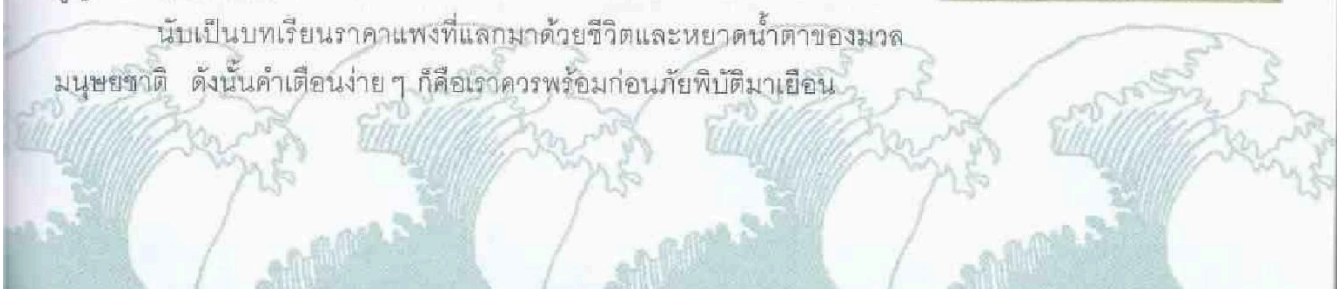
ที่มา : สยามจดหมายเหตุ CD-ROM
: <http://www.thairath.co.th>



ศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
กระทรวงมหาดไทย แถลงเมื่อ ๗ มีนาคม ๒๕๔๘ ว่าในพื้นที่ ๖ จังหวัดชายฝั่ง
ทะเลอันดามันของประเทศไทย มียอดผู้เสียชีวิตล่าสุดทั้งชาวไทยและชาว
ต่างประเทศอยู่ที่ ๕,๓๙๕ คน บาดเจ็บ ๘,๔๕๗ คน สูญหาย ๒,๙๓๒ คน
จังหวัดพังงาสูญเสียมากที่สุด เสียชีวิต ๔,๒๒๔ คน บาดเจ็บ ๕,๕๙๗ คน และ
สูญหาย ๑,๗๓๓ คน



นับเป็นบทเรียนราคาแพงที่แลกมาด้วยชีวิตและหยาดน้ำตาของมวล
มนุษยชาติ ดังนั้นคำเตือนง่าย ๆ ก็คือเราควรพร้อมก่อนภัยพิบัติมาเยือน





โลกกับปรากฏการณ์แผ่นดินไหว

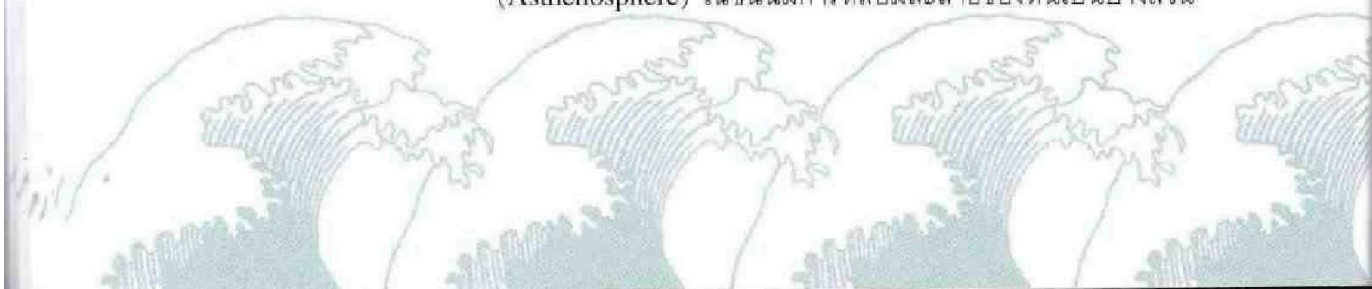
ภายใต้ชั้นเปลือกโลกที่เราอาศัยอยู่นี้ ลึกลงไปมีหินหนืด (Magma) ซึ่งเป็นสารเหลวหลอมละลายร้อนระอุเป็นแหล่งสะสมพลังงานความร้อนจำนวนมหาศาล พลังงานดังกล่าวที่อยู่ในชั้นนี้พยายามหาทางระบายออก จึงเกิดการผลักดันชั้นหินเปลือกโลกอยู่ตลอดเวลา ถ้าวันใดความร้อนนั้นดันทะลุเปลือกโลก ส่วนใดส่วนหนึ่งขึ้นมาได้ เปลือกโลกส่วนนั้นจะเคลื่อนตัวทำให้เกิดความสั่นสะเทือน และเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทั้งบนบกและใต้พื้นทะเล เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด ซึ่งอาจมีผลกระทบทำให้เกิดสึนามิได้ในบางครั้ง

ตั้งแต่กำเนิดของโลกเมื่อประมาณ ๔,๖๐๐ ล้านปีที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน มนุษย์เรียนรู้ว่าโลกมีสัณฐานค่อนข้างกลม รัศมีเฉลี่ย ๖,๔๐๐ กิโลเมตร

จากการระเบิดของภูเขาไฟทำให้ทราบว่าภายในโลกยังร้อนอยู่ และพบว่าคลื่นความสั่นสะเทือนที่เกิดจากแผ่นดินไหว ณ จุดใดจุดหนึ่งบนเปลือกโลกสามารถเดินทางไปได้เกือบทั่วโลก ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์จึงอาศัยเทคโนโลยีด้านแผ่นดินไหว ทำการสำรวจโครงสร้างภายในของโลก ซึ่งสรุปได้ว่าโครงสร้างภายในของโลก แบ่งออกเป็น ๓ ส่วน ดังนี้

๑. เปลือกโลก (Crust) เป็นชั้นนอกสุด มีความหนาระหว่าง ๖-๓๕ กิโลเมตร แบ่งออกเป็น ๒ ส่วน โดยส่วนหนาสุดสุดของเปลือกโลก เรียก เปลือกโลกส่วนบน (Upper crust) มีความหนาแน่นต่ำ ประกอบด้วย โฟแทลเซียม อะลูมิเนียม และซิลิกेट เป็นส่วนใหญ่ ทำให้มีชื่อเรียกว่า ชั้นไซอัล (Sial) ส่วนบางที่สุดเรียก เปลือกโลกส่วนล่าง (Lower crust) มีความหนาแน่นมากกว่าส่วนบน ประกอบด้วยแมกนีเซียม เหล็ก แคลเซียม และซิลิกेटเป็นส่วนใหญ่ เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ชั้นไซมา (Sima) ส่วนของเปลือกโลกภาคพื้นทวีปประกอบด้วยชั้นไซอัลและไซมา ทำให้มีความหนาแน่นกว่าส่วนที่อยู่ใต้มหาสมุทร ซึ่งประกอบด้วยชั้นไซมาเท่านั้น

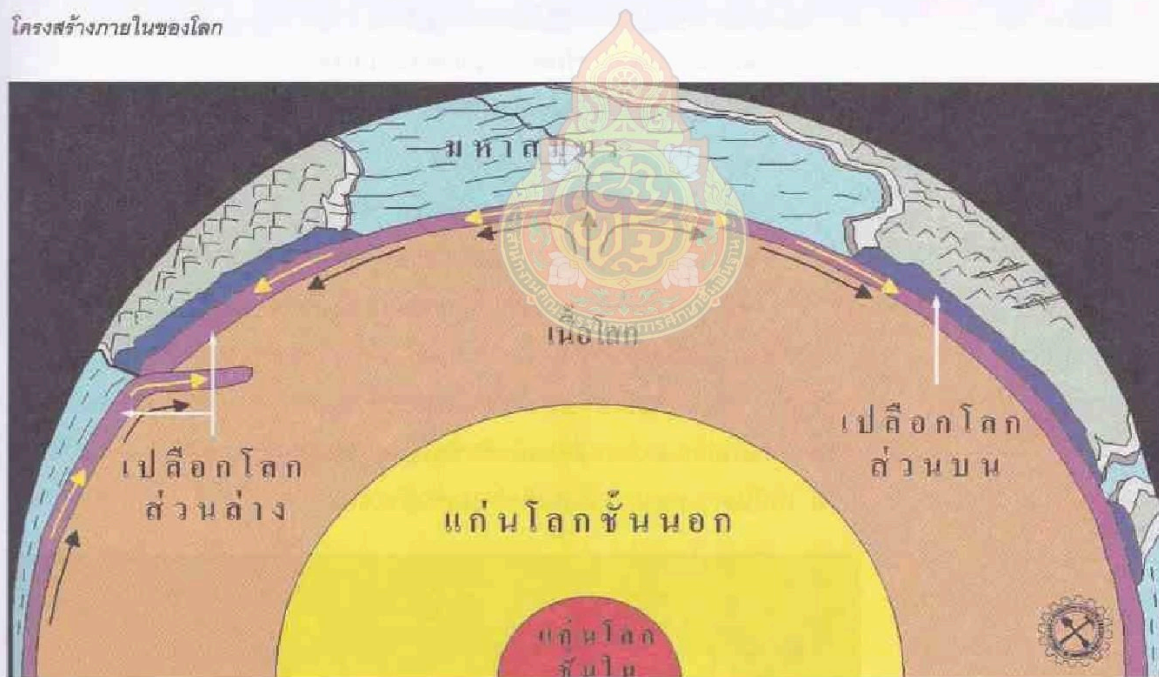
๒. เนื้อโลก (Mantle) เป็นชั้นที่อยู่ระหว่างเปลือกโลกกับแก่นโลก มีความหนาประมาณ ๒,๙๐๐ กิโลเมตร มีความหนาแน่นสูง มีส่วนประกอบของแมกนีเซียมและเหล็กเป็นส่วนใหญ่ เนื้อโลกเกือบทั้งหมดเป็นของแข็งยกเว้นที่ความลึกประมาณ ๙๐ - ๒๖๐ กิโลเมตร หรือที่เรียกว่าชั้นแอสเธอโนสเฟียร์ (Asthenosphere) ในชั้นนี้มีการหลอมละลายของหินเป็นบางส่วน



๓. แก่นโลก (Core) เป็นส่วนชั้นในสุดของโลก เป็นส่วนที่มีความหนาแน่นมาก มีรัศมียาวประมาณ ๓,๔๘๖ กิโลเมตร ประกอบด้วยโลหะผสมระหว่างเหล็กและนิกเกิล แบ่งออกเป็น ๒ ชั้น คือ แก่นโลกชั้นนอก (outer core) ซึ่งมีลักษณะต่างจากชั้นอื่นคือเป็นของเหลว และแก่นโลกชั้นใน (inner core) ซึ่งมีความหนาแน่นมากกว่าหินทั่วไปถึง ๕ เท่า (ความดันจำเพาะมากกว่า ๑๗) และมีความร้อนสูงถึง ๔,๐๐๐ องศาเซลเซียส



โครงสร้างภายในของโลก



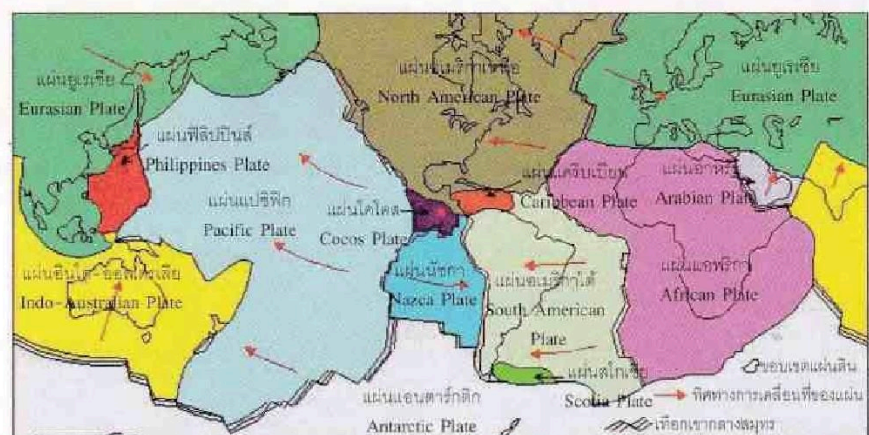
(ที่มา : กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)



ในปี พ.ศ. ๒๕๕๘ อัลเฟรด เวเกเนอร์ (Alfred Wegener) นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน ได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของทวีป โดยกล่าวว่าเดิมโลกนี้เป็นผืนแผ่นดินกว้างใหญ่เพียงผืนเดียว เรียกว่า พันเจีย (Pangea) มหาสมุทรที่อยู่รอบๆ เรียกว่า พันทาลัสซา (Panthalassa) และต่อมา ผืนแผ่นดินใหญ่นี้ได้แยกออกจากกันเป็นทวีปต่างๆ ในปัจจุบัน การแยกออกจากกันหรือการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกเป็นผลมาจากการผลักดันของพลังงานความร้อนใต้ชั้นเปลือกโลก และมักพบว่าทำให้เกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ ปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ได้แบ่งเปลือกโลกออกเป็น ๑๓ แผ่นใหญ่ ได้แก่

- แผ่นยูเรเชีย (Eurasian Plate)
- แผ่นแปซิฟิก (Pacific Plate)
- แผ่นอินโด - ออสเตรเลีย (Indo-Australian Plate)
- แผ่นอเมริกาเหนือ (North American Plate)
- แผ่นอเมริกาใต้ (South American Plate)
- แผ่นสกอตเชีย (Scotia Plate)
- แผ่นแอฟริกา (African Plate)
- แผ่นแอนตาร์กติก (Antarctic Plate)
- แผ่นนาซกา (Nazca Plate)
- แผ่นโคโคส (Cocos Plate)
- แผ่นแคริบเบียน (Caribbean Plate)
- แผ่นอาหรับ (Arabian Plate)
- แผ่นฟิลิปปินส์ (Philippines Plate)

แผ่นเปลือกโลกทั้ง ๑๓ แผ่นนี้ มีการขยับตัวและเคลื่อนที่อย่างช้าๆ อยู่ตลอดเวลา เฉลี่ยปีละ ๕-๖ เซนติเมตร ซึ่งช้ามากจึงไม่รู้สึกรู้ส แต่เมื่อพลังงานสะสมมานานและมากพอที่จะผลักดันชั้นเปลือกโลกให้ขยับเคลื่อนตัวอย่างรวดเร็ว จะทำให้เกิดความสั่นสะเทือนเกิดขึ้นอย่างชัดเจน



แผ่นเปลือกโลก ๑๓ แผ่น



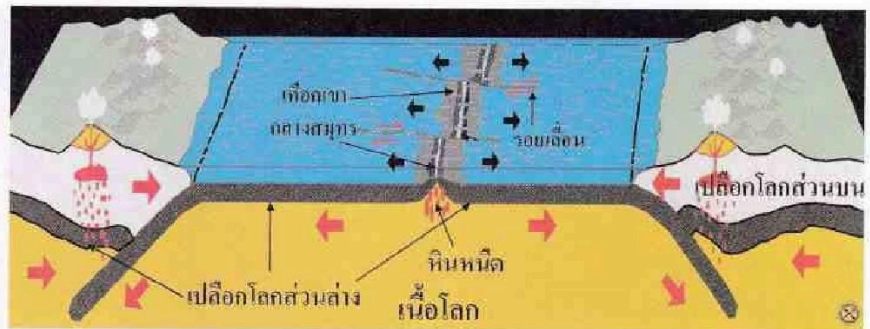
แสดงรอยต่อและรอยแยกของแผ่นเปลือกโลกต่าง ๆ
(ที่มา : <http://www.earth.usc.edu>)

รอยต่อของแผ่นเปลือกโลก

จากบทเรียนที่ผ่านมา แผ่นดินไหวเป็นภัยพิบัติทางธรณีซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ แต่ที่พบบ่อย คือ ภูเขาไฟระเบิด และการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก รอยต่อของแผ่นเปลือกโลกมี ๓ ลักษณะ ดังนี้

๑. การแยกออกจากกัน (Divergence) พบอยู่ในส่วนที่เป็นเปลือกโลกใต้มหาสมุทร เกิดเนื่องจากมีลาวาพุ่งขึ้นมาจากแนวกึ่งกลางมหาสมุทร ทำให้แผ่นเปลือกโลกใต้มหาสมุทรแยกตัวออกจากกันเกิดเป็นแนวภูเขาไฟกลางมหาสมุทร มีชื่อเรียกว่าเทือกเขากลางสมุทร (Mid-Oceanic Ridge) ส่งผลให้เปลือกโลกที่อยู่ทั้งสองข้างของแนวภูเขาไฟเคลื่อนที่แยกออกจากกัน แผ่นดินไหวที่พบมีขนาดไม่เกิน ๘ ริกเตอร์





ลักษณะแยกออกจากกันของแผ่นเปลือกโลก

(ที่มา : กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

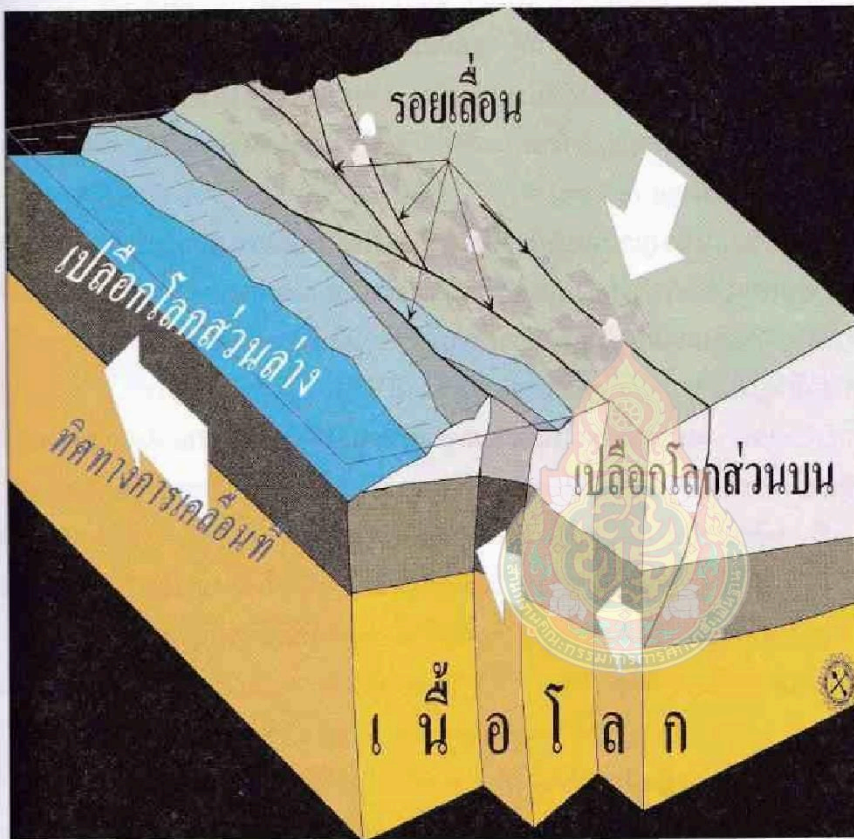
๒. การลู่เข้าหากัน (Convergence) พบเกิดจากการเคลื่อนที่เข้าหากันของแผ่นเปลือกโลกในลักษณะการชนกัน (Collision) และการมุดตัว (Subduction) เช่น เปลือกโลกแผ่นอินโด-ออสเตรเลียชนกับแผ่นยูเรเชีย ทำให้เกิดเทือกเขาหิมาลัย เปลือกโลกแผ่นอินโด-ออสเตรเลียมุดตัวลงใต้แผ่นยูเรเชียทำให้เกิดร่องลึกก้นสมุทรวา (Java Trench) และหมู่เกาะภูเขาไฟ สุมาตรา-นิโคบาร์-อันดามัน เป็นต้น การเคลื่อนที่ลักษณะนี้ทำให้เกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ เช่น การเกิดแผ่นดินไหวขนาด ๙.๓ ริคเตอร์ ที่ใต้มหาสมุทรอินเดีย เมื่อวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗ เป็นการเคลื่อนที่มุดตัวเข้าหากัน และการเกิดแผ่นดินไหวที่ปากีสถาน เมื่อวันที่ ๘ ตุลาคม ๒๕๔๘ ขนาด ๗.๖ ริคเตอร์ เป็นการเคลื่อนที่ชนกัน



ลักษณะลู่เข้าหากันของแผ่นเปลือกโลก

(ที่มา : กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

๓. การไถลขนานออกจากกันในแนวราบ (Transform) พบในบริเวณที่มีเปลือกโลกเคลื่อนที่ขนานกัน เมื่อมีการเคลื่อนที่ที่จะทำให้เกิดรอยเลื่อนขนาดใหญ่ในแผ่นเปลือกโลกทั้งสองแผ่นนั้น แผ่นดินไหวที่เกิดจากกรณีนี้จะเกิดจากการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกและการขยับตัวของรอยเลื่อนดังกล่าว เช่น แผ่นดินไหวที่เกิดจากการขยับตัวของรอยเลื่อนซานแอนเดรอส (San Andres Fault) ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา แผ่นดินไหวที่พบมีขนาดไม่เกิน ๘.๕ ริกเตอร์



การไถลขนานออกจากกันในแนวราบของแผ่นเปลือกโลก
(ที่มา : กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)



แนวแผ่นดินไหวของโลก

การเกิดแผ่นดินไหวพบบ่อยและมีขนาดใหญ่บริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกทั้ง ๑๓ แผ่น สำหรับแนวแผ่นดินไหวของโลก มี ๓ แนวหลัก ได้แก่

๑. แนววงรอบแปซิฟิก (circum Pacific belt) เริ่มจากชายฝั่งตะวันตกของทวีปอเมริกาใต้ขึ้นไปทางตอนเหนือชายฝั่งของทวีปอเมริกาเหนือ ผ่านปลายแหลมคัมชัตคาลงมา ผ่านประเทศญี่ปุ่นแล้วแยกออกเป็น ๒ แนว แนวที่หนึ่งลงมาทางหมู่เกาะมาเรียนา แนวที่สองผ่านลงมาทางหมู่เกาะฟิลิปปินส์ เกาะนิวกินี ไปจนถึงนิวซีแลนด์ และมีแนวต่อไปจนถึงปลายแหลมอเมริกาใต้ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้น แนวล้อมรอบนี้เป็นที่รวมของแผ่นดินไหวถึงร้อยละ ๙๐ ตลอดแนวดังกล่าวพบภูเขาไฟร่วมด้วย จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า วงแหวนแห่งไฟ (The Ring of Fire)

๒. แนวภูเขาแอลป์-หิมาลัย (The Alpine-Himalaya Zone) มหาสมุทรแปซิฟิก เริ่มจากหมู่เกาะชวา ผ่านหมู่เกาะสุมาตราขึ้นไปทางเหนือ ผ่านหมู่เกาะอันดามัน ตะวันตกของพม่า อินเดียตอนเหนือ ปากีสถาน ตุรกี ไปจนถึงยุโรป

๓. แนวสันภูเขาไฟกลางมหาสมุทรแอตแลนติก (The Mid Atlantic Zone) จากขั้วโลกเหนือเรื่อยลงมาผ่านเกาะไอซ์แลนด์ ผ่านกลางมหาสมุทรแอตแลนติกไปจนถึงขั้วโลกใต้

การเคลื่อนตัวของเปลือกโลกทั้งสามแนว ทำให้เกิดรอยเลื่อนขนาดใหญ่บนเปลือกโลกแผ่นต่างๆ มากมาย รอยเลื่อนเหล่านี้เมื่อขยับตัว จะทำให้เกิดแผ่นดินไหวด้วยเช่นกัน

ความร้ายแรงของแผ่นดินไหว

ขนาดของแผ่นดินไหว

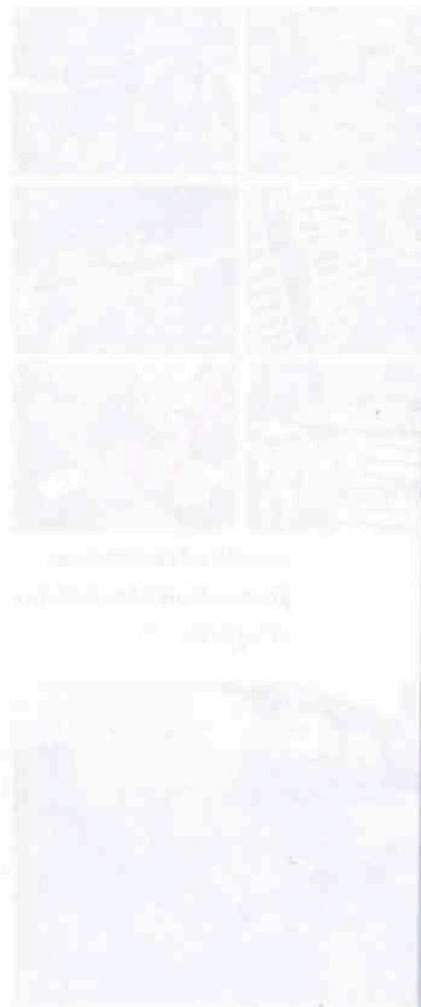
มาตราวัดขนาดแผ่นดินไหวใช้หน่วยเป็นริกเตอร์ (Richter) โดยนาย ซี.เอฟ.ริกเตอร์ (C.F. Richter) นักธรณีวิทยาแผ่นดินไหวแห่งสถาบันเทคโนโลยีแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา เป็นผู้คิดค้นและเผยแพร่ใน พ.ศ. ๒๔๗๘ ริกเตอร์เป็นตัวเลขที่ทำให้สามารถเปรียบเทียบขนาดของแผ่นดินไหวต่างๆ กันได้ ค่าที่บันทึกได้จากเครื่องวัดความไหวสะเทือน (Seismograph) มิได้เป็นหน่วยวัด



เพื่อแสดงผลของความเสียหายที่เกิดขึ้น ขนาดของแผ่นดินไหวประมาณ ๒.๐ หรือน้อยกว่า มักจะเรียกว่าแผ่นดินไหวขนาดเล็กมาก โดยมากจะไม่มีใครรู้สึกได้ แต่จะวัดได้ด้วยเครื่องวัดแผ่นดินไหวประจำท้องถิ่น ขนาดของแผ่นดินไหวประมาณ ๔.๕ หรือใหญ่กว่าเล็กน้อยถึง ๕.๓ จะเรียกว่าแผ่นดินไหวขนาดปานกลาง ขนาดแผ่นดินไหวประมาณ ๖.๓ ขึ้นไป มักจะเรียกว่าแผ่นดินไหวรุนแรง ค่าของขนาด Magnitude แต่ละขนาดจะมีความต่างกันเป็นเท่าทวีคูณ เช่น Magnitude ๔ มีขนาดเป็น ๑๐ เท่า ของ Magnitude ๓ และ Magnitude ๔ มีค่าเป็น ๑๐๐ เท่าของ Magnitude ๒

ความรุนแรงของแผ่นดินไหว

ผลกระทบหรือความเสียหายจากแผ่นดินไหวที่เกิดบนผิวโลก เรียกว่า ความรุนแรงของแผ่นดินไหว มาตราวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหวกำหนดได้จากความรู้สึกของอาการตอบสนองของผู้คน การสั่น แกว่ง ของระฆัง สายไฟ และเสาไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของเครื่องเรือนเครื่องใช้ในบ้าน ความเสียหายของอาคาร สะพาน รางรถไฟบดขยี้ จนถึงขั้นที่ทุกสิ่งทุกอย่างพังพินาศ มาตราวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหวที่ใช้กันอยู่มีหลายมาตรา เช่น มาตรารอสซี-ฟอเรล แบ่งความรุนแรงออกเป็น ๑๐ ระดับ นิยมใช้ในกลุ่มประเทศยุโรป มาตราเมอร์คัลลี แบ่งความรุนแรงออกเป็น ๑๒ ระดับ จากระดับความรุนแรงที่น้อยมากจนไม่สามารถรู้สึกได้ ซึ่งต้องตรวจวัดได้ด้วยเครื่องวัดความไหวสะท้อนเท่านั้น จนถึงขั้นรุนแรงที่สุดจนทุกสิ่งทุกอย่างพังพินาศ และใช้หน่วยระดับเป็นตัวเลขโรมัน นิยมใช้ใน ประเทศอเมริกาและประเทศไทย เป็นต้น ทั้งนี้ความรุนแรงของแผ่นดินไหวนั้น ประเมินจากความเสียหายที่เกิดขึ้น ยกตัวอย่างเช่น แผ่นดินไหวขนาด ๕ ริกเตอร์ ถ้าเกิดอยู่ใต้พื้นที่ชุมชน จะทำให้อาคารบ้านเรือนพังทลาย ทำให้เกิดความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สินมากมาย แต่แผ่นดินไหวขนาดเดียวกัน ถ้าเกิดใต้พื้นที่ไร่นาป่าเขาก็จะมีความเสียหายน้อยกว่า จึงถือว่ามัลกระทบน้อยกว่า

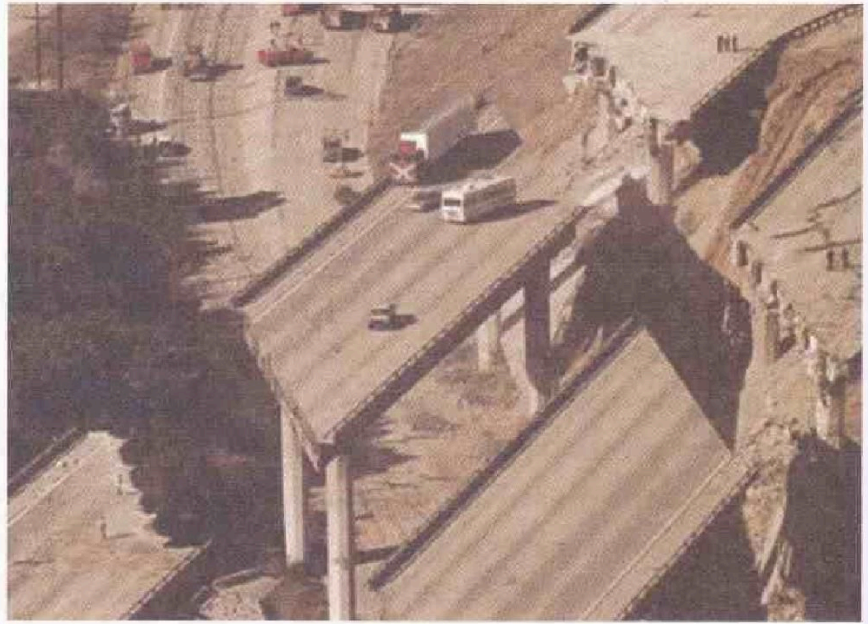




อาคารบ้านเรือนเสียหายและ
ผู้คนบาดเจ็บหลังเกิดแผ่นดินไหว
อย่างรุนแรง



พื้นดินไถ้ต่อม่อสะพานทรุด
หลังเกิดแผ่นดินไหว



ทางด่วนในสหรัฐอเมริกาพังเสียหายจากความรุนแรงของแผ่นดินไหว



ทางรถไฟอยู่ในสภาพบิดงอหลังเกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรง



สะพานพังเสียหายเป็นผลกระทบอีกอย่างหนึ่งที่เกิดจากแผ่นดินไหว

ตารางแสดงการเปรียบเทียบขนาดและความรุนแรงของแผ่นดินไหว

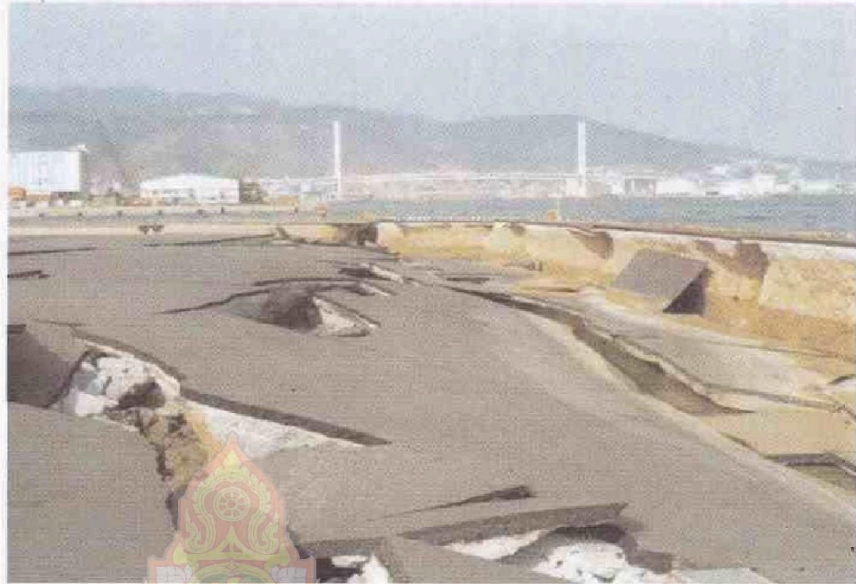
ขนาด (ริกเตอร์)	ความรุนแรง	
	มาตราเมอร์คัลลี	มาตรารอซซี-ฟอเรล
๒	I อ่อนมาก อ่านจากเครื่องมือ	
	II รู้สึกได้เฉพาะคนที่อยู่นิ่งๆ ในอาคารสูงๆ	I รู้สึกเฉพาะผู้สังเกตการณ์
๓	III รู้สึกได้สำหรับคนที่อยู่ในบ้าน แต่คนส่วนใหญ่ยังไม่รู้	II คนรู้สึกน้อย
	IV ผู้ที่อยู่ในบ้านรู้สึกได้ วัตถุสิ่งของต่างๆ ในบ้านสั่นไหว	III คนรู้สึกในที่พัก
๔	V รู้สึกเกือบทุกคน สิ่งของเริ่มแกว่งไกว	IV คนรู้สึกนาน วัตถุที่วางอยู่เกิดการเคลื่อนไหว
	VI รู้สึกได้กับทุกคน ของหนักในบ้านเคลื่อนไหวได้	V คนรู้สึกเกือบทุกคน สิ่งของในบ้านเคลื่อนที่
๕	VII ทุกคนตกใจ สิ่งก่อสร้างปรากฏความเสียหาย	VI คนหลับตกใจตื่น ระฆังแกว่งไกว
	VIII สิ่งก่อสร้างที่ออกแบบดีเสียหายเล็กน้อย	VII วัตถุเล็กๆ กระดอน ล้ม กระจกแตก ร้าว
๖	IX สิ่งก่อสร้างแข็งแรงเริ่มเสียหาย เสียศูนย์	VIII ปล่องไฟโค่นล้ม ผนังบ้านและคอนกรีตแตก
	X อาคารพังทลาย รางรถไฟบิดงอ	IX สิ่งก่อสร้างเสียหายหลายหลังพังยับ
๗	XI ผิวโลกปูดนูนเลื่อนไหลไปเป็นคลื่น	X เสียหายย่อยยับ สิ่งก่อสร้างพังพินาศ แผ่นดินแตกแยก หินถล่ม พื้นดินไหล ฯลฯ
	XII ทำลายหมดทุกอย่าง มองเห็นเป็นคลื่นบนแผ่นดิน	



แผ่นดินไหวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก

แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ๆ ทุกครั้ง จะก่อให้เกิดผลกระทบหลายประการ ต่อสิ่งแวดล้อม และวิถีชีวิตของมนุษย์ เช่น เกิดการเคลื่อนที่ของแผ่นดิน แผ่นดินสั่นสะเทือน เกิดการยุบตัวของแผ่นดิน แผ่นดินถล่ม แผ่นดินเลื่อน การขยายตัวของหิน เกิดสึนามิ เป็นต้น

การยุบตัวของแผ่นดิน
บริเวณท่าเรือน้ำลึก
เมืองโกเบ ประเทศญี่ปุ่น
(ที่มา : <http://www.geot.civil.meyro-u.ac.jp>)



แผ่นดินไหวทำให้เกิด
แผ่นดินถล่ม
(ที่มา : <http://www.bishopmuseum.org>)



แผ่นดินไหวในบริเวณประเทศไทย

ในอดีต บรรพบุรุษของไทยได้จารึกเรื่องราวของแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ๆ เป็นลายลักษณ์อักษรไว้ในพงศาวดารให้อนุชนรุ่นหลังได้ศึกษาเรียนรู้ ดังนี้

- คีลาจารึกของอาณาจักรสุโขทัย บันทึกเหตุการณ์แผ่นดินไหวไว้ ๒ ครั้ง

- พงศาวดารของกรุงศรีอยุธยา บันทึกถึงการเกิดแผ่นดินไหวไว้ ๗ ครั้ง
- พงศาวดารของเชียงใหม่ บันทึกเหตุการณ์แผ่นดินไหว ๔ ครั้ง

แต่แผ่นดินไหวที่รุนแรงที่สุดในอดีตของไทย คือแผ่นดินไหวซึ่งเกิดขึ้นที่อาณาจักรโยนกซึ่งเป็นอาณาจักรที่มีความเจริญรุ่งเรืองมาแต่ครั้งสมัยพุทธกาล ในครั้งนั้นพงศาวดารโยนกได้บันทึกถึงการเกิดแผ่นดินไหวครั้งที่รุนแรงไว้ซึ่งตรงกับวันเสาร์ เดือน ๗ แรม ๗ ค่ำ พ.ศ. ๑๕๕๘ เวลากลางวันไว้ ดังนี้

“...สุริยาอาทิตย์ก็ตกไปแล้ว ก็ได้ยินเสียงเหมือนดังแผ่นดินดังสนั่นหวั่นไหวประดุจดั่งว่าเวียงโยนกนครหลวง ที่นี้จักเคลื่อนจักพังไปนั้นแล แล้วก็หายไปครั้งหนึ่ง ครั้งถึงมัชฌิมยามก็ซำดงมาเป็นคำรบสองแล้วก็หายนั้นแล ถึงปัจฉิมยามก็ซำดงมาเป็นคำรบสามหนที่สามนี้ดังยิ่งกว่าทุกครั้งคราวที่ได้ยินมาแล้ว กาลนั้นเวียงโยนกนครหลวง ที่นั้นก็ยุบจมลง เกิดเป็นหนองอันใหญ่ ยามนั้นคนทั้งหลายอันมีในเวียงนั้น มีพระมหากษัตริย์เป็นประธาน ก็วินาสฉิบหายตกไปในน้ำที่นั่นสิ้น ยังเหลืออยู่แต่เรือนยามแห่งเดียวแต่หลังเดียวเท่านั้นแล...”

บริเวณที่ตั้งอาณาจักรโยนกได้กลายสภาพเป็นหนองน้ำขนาดใหญ่ ‘เวียงหนองล่อง’ ในอำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย

คำบอกเล่าของคนโบราณที่เล่าสืบต่อกันมาถึงเรื่องน้ำท่วมฟ้า และเรื่องธรณีสู่บนนั้น หลายคนอาจคิดว่าเป็นเรื่องเหลวไหล หรือเป็นนิทานที่ผู้ใหญ่สร้างเรื่องให้ดูน่าตื่นเต้น แต่ที่จริงแล้วไม่ใช่เรื่องเหลวไหลแต่อย่างใด หากแต่เป็นคำบอกเล่ามาจากเหตุการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในอดีตกาลนั่นเอง



กลุ่มรอยเลื่อนในประเทศไทย (Fault Zones in Thailand)

ปัจจุบันในพื้นที่ประเทศไทยมีกลุ่มรอยเลื่อนของแผ่นเปลือกโลกที่ยังขยับตัวอยู่ และจากสถิติของกรมอุตุนิยมวิทยาบันทึกไว้ว่ามีแผ่นดินไหวขนาดปานกลางเกิดขึ้นในกลุ่มรอยเลื่อนของแผ่นเปลือกโลก บริเวณภาคเหนือและบริเวณชายแดนทางตะวันตกของประเทศไทยมากมายหลายครั้ง แต่ที่รุนแรงจนทำให้ประชาชนรู้สึกถึงความสั่นสะเทือนได้ มีจำนวน ๙ แห่ง ได้แก่

๑. **กลุ่มรอยเลื่อนเชียงแสน** รวมถึงรอยเลื่อนแม่จัน จังหวัดเชียงราย รอยเลื่อนนี้ผ่านประเทศไทย มีความยาวประมาณ ๑๕๐ กิโลเมตร ในทิศทางตะวันตก-ตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มจากประเทศลาวผ่านอำเภอเชียงแสน อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ต่อเนื่องไปตามแนวแม่น้ำกก จนถึงแอ่งอำเภอฟาง จังหวัดเชียงใหม่ มีแผ่นดินไหวระดับต้นเกิดขึ้นเมื่อปี ๒๕๒๑ มีขนาดมากกว่า ๔.๕ ริกเตอร์ขึ้นไปหลายครั้งในช่วง ๑๘ ปีที่ผ่านมา (๑ กันยายน ๒๕๓๑ ขนาด ๔.๗ ริกเตอร์)

๒. **กลุ่มรอยเลื่อนแพร่** รวมถึงรอยเลื่อนเถินและรอยเลื่อนลอง มีแนวกระจายกว้างจากจังหวัดลำปางถึงจังหวัดแพร่ และมีแนวยาวจากอำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่านแพร่ และเลย ไปต่อกับกลุ่มรอยเลื่อนเตียนเปียนฟู บริเวณเมืองไชยบุรีและเมืองหลวงพระบาง ในประเทศลาว มีความยาวประมาณ ๒๕๐ กิโลเมตร มีแผ่นดินไหวขนาด ๓-๔ ริกเตอร์ หลายครั้งในรอบ ๑๐ ปีที่ผ่านมา

๓. **กลุ่มรอยเลื่อนแม่ทา** โดยทั่วไปวางตัวอยู่ในแนวเหนือ-ใต้ เริ่มที่อำเภอฟาง จังหวัดเชียงใหม่ ผ่านแอ่งอำเภอฟัวว ลงไปทางด้านตะวันออกของอำเภอดอยสะเก็ดและอำเภอดันก้าแพง จังหวัดเชียงใหม่ มีแนวอยู่ในรูปโค้งตามแนวลำน้ำแม่ฮอนและลำน้ำแม่ทา ในเขตจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ยาวทั้งสิ้นประมาณ ๒๐๐ กิโลเมตร มีความสัมพันธ์กับการเกิดแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง ในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน

๔. **กลุ่มรอยเลื่อนแม่สะเรียง** เป็นกลุ่มรอยเลื่อนที่ตัดผ่านเข้ามาในประเทศไทยในแนวเหนือ-ใต้ จากประเทศพม่า รวมถึงรอยเลื่อนขุนยวม ผ่านอำเภอเมือง อำเภอขุนยวม อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ไปสิ้นสุดที่กลุ่มรอยเลื่อนแม่ปิง มีความยาวประมาณ ๒๐๐ กิโลเมตร มีประวัติการเกิดแผ่นดินไหวขนาดเล็กบ่อยครั้ง



๕. **กลุ่มรอยเลื่อนแม่ปิง (เมย-อุทัยธานี)** เป็นกลุ่มรอยเลื่อนที่รวมเอารอยเลื่อนต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น รอยเลื่อนเมย-อุทัยธานี (รอยเลื่อนเมย) รอยเลื่อนวังเจ้า และรอยเลื่อนลานสาง เป็นต้น วางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ โดยเริ่มต้นจากรอยเลื่อนสะแกง (Sagaing Fault) หรือกลุ่มรอยเลื่อนขอบอนุทวีปอาณ (Shan Boundary Fault Zone) ในประเทศพม่า ผ่านเข้ามาในประเทศไทยบริเวณแม่น้ำเมยด้านตะวันตกเฉียงใต้ของอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผ่านบ้านลานสาง จังหวัดตาก แม่น้ำปิง จังหวัดกำแพงเพชร จังหวัดอุทัยธานีและจังหวัดนครสวรรค์ ต่อเลยไปถึงจังหวัดสระแก้ว และประเทศกัมพูชา มีความยาวที่ผ่านประเทศไทยประมาณ ๗๕๐ กิโลเมตร มีแผ่นดินไหวเกิดขึ้นในแนวกลุ่มรอยเลื่อนนี้หลายครั้ง โดยขนาดใหญ่ที่สุดเกิดขึ้นเมื่อวันที่ ๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๑๘ ที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก มีขนาด ๕.๖ ริกเตอร์

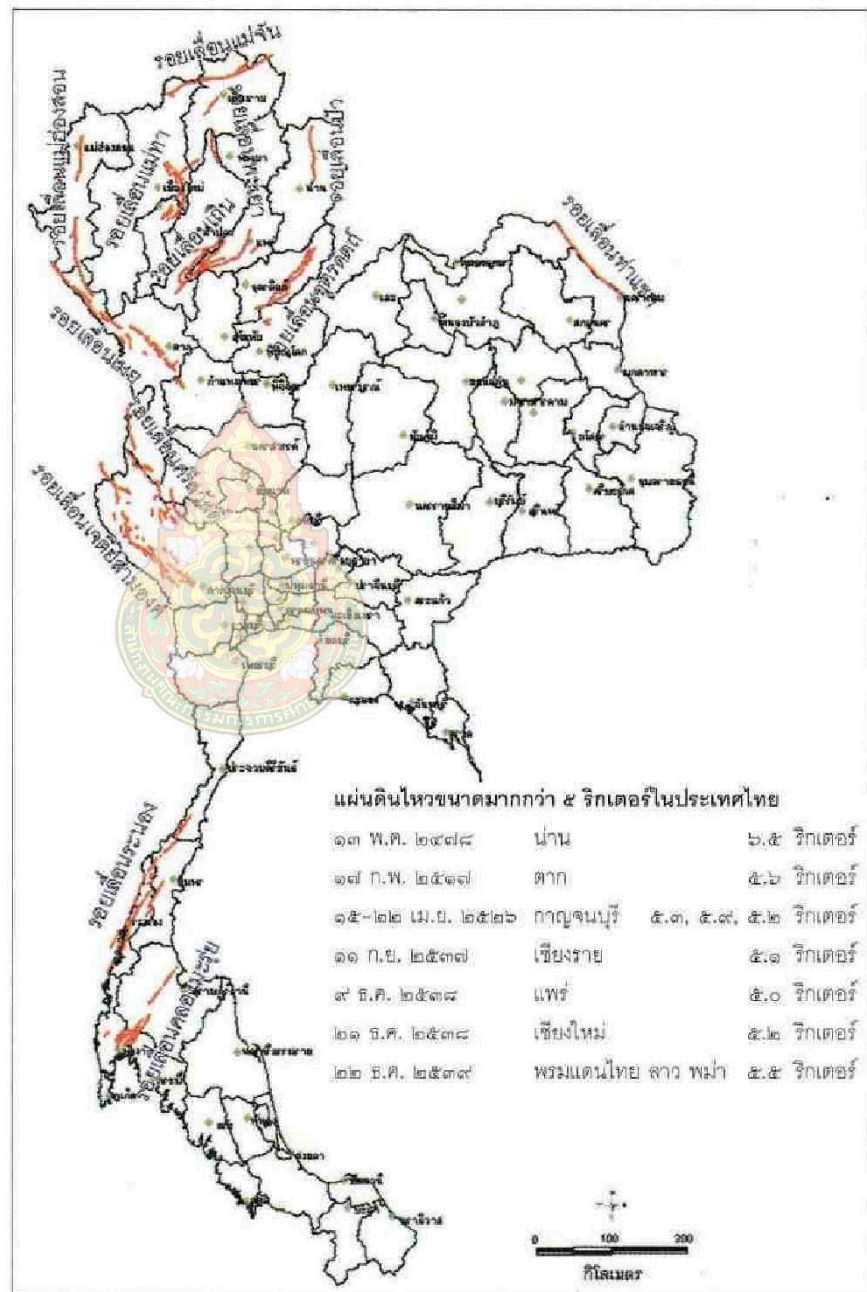
๖. **กลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์** กลุ่มรอยเลื่อนนี้วางตัวขนานและอยู่ระหว่างแนวกลุ่มรอยเลื่อนแม่ปิงและกลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ เริ่มต้นจากอำเภอศรีสวัสดิ์และบริเวณตอนเหนือของอำเภอปอพลอย จังหวัดกาญจนบุรี ผ่านแม่น้ำแควใหญ่ไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ เข้าไปในประเทศพม่าไปต่อกับกลุ่มรอยเลื่อนแม่ปิงและกลุ่มรอยเลื่อนสะแกง มีความยาวประมาณ ๒๐๐ กิโลเมตร ในช่วง ๑๐ ปีที่ผ่านมา มีรายงานการเกิดแผ่นดินไหวหลายร้อยครั้ง โดยมีแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ที่สุดวัดได้ ๕.๙ ริกเตอร์ เมื่อวันที่ ๒๓ เมษายน ๒๕๒๖

๗. **กลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์** เป็นกลุ่มรอยเลื่อนอีกกลุ่มหนึ่งที่วางตัวขนานกับกลุ่มรอยเลื่อนแม่ปิงและกลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ อยู่ในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ต่อเนื่องมาจากรอยเลื่อนสะแกงในประเทศพม่า ผ่านเข้ามาในประเทศไทยบริเวณด้านเจดีย์สามองค์ อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี ตามแนวลำน้ำแควน้อยตลอดสาย ผ่านจังหวัดราชบุรี ต่อไปจนถึงอ่าวไทยที่จังหวัดสมุทรสงคราม ความยาวในประเทศไทยประมาณ ๓๕๐ กิโลเมตร มีรายงานการเกิดแผ่นดินไหวหลายครั้งในช่วง ๕๐ ปีที่ผ่านมา มีแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ที่สุดวัดได้ ๗.๖ ริกเตอร์ เมื่อวันที่ ๗ มกราคม ๒๕๔๐ และขนาด ๕.๘ ริกเตอร์ เมื่อวันที่ ๑๑ มกราคม ๒๕๐๓

๘. **กลุ่มรอยเลื่อนระนอง** วางตัวอยู่ในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ ประกอบด้วยรอยเลื่อนต่างๆ แผ่กระจายเป็นบริเวณกว้างขนานกันไปจากทะเลอันดามัน จังหวัดระนองตามแนวร่องน้ำของแม่น้ำกระบือไปยังอ่าวไทยในทิศตะวันออกเฉียงเหนือที่บริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และจังหวัดชุมพร มีความยาวประมาณ ๓๐๐ กิโลเมตร มีรายงานการเกิดแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๒๑ มีขนาด ๕.๖ ริกเตอร์

๙. กลุ่มรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย เป็นกลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวขนานกับกลุ่มรอยเลื่อนระนอง แผ่กระจายเป็นวงกว้างจากด้านตะวันออกของเกาะภูเก็ต ผ่านอำเภอพังงาไปตามแนวคลองมะรุ่ยและคลองพุมดวง จนถึงอำเภอบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีความยาวประมาณ ๑๕๐ กิโลเมตร มีรายงานแผ่นดินไหว เมื่อวันที่ ๑๖ พฤษภาคม ๒๕๓๖ และเมื่อวันที่ ๗ เมษายน ๒๕๑๙

แนวรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย



(ที่มา : กรมทรัพยากรธรณี)

พื้นที่เสี่ยงภัยจากแผ่นดินไหวในประเทศไทย

พื้นที่เสี่ยงภัยจากแผ่นดินไหวในประเทศไทย มีอยู่ ๓ ภาค ดังนี้

๑. ภาคเหนือ มีโอกาสได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวได้จาก ๒ แหล่ง คือ

- จากศูนย์กลางแผ่นดินไหวนอกประเทศ แถบประเทศพม่า ที่มีขนาดตั้งแต่ ๖ ริกเตอร์ขึ้นไป และตอนล่างของประเทศจีนที่มีขนาดตั้งแต่ ๗ ริกเตอร์ขึ้นไป
- จากศูนย์กลางแผ่นดินไหวภายในประเทศ แถบกลุ่มรอยเลื่อน เชียงแสน กลุ่มรอยเลื่อนแม่สะเรียง กลุ่มรอยเลื่อนแม่ทา กลุ่มรอยเลื่อนแพร่ ซึ่งอยู่ในบริเวณจังหวัดเชียงราย แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ลำปาง และแพร่ตามลำดับ จากสถิติมีแผ่นดินไหวขนาดต่ำกว่า ๔ ริกเตอร์ เกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยมีสถิติสูงสุด ๕.๖ ริกเตอร์ ที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก เมื่อวันที่ ๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๑๔

๒. ภาคกลางและตะวันตก มีโอกาสได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวได้ ๒ แหล่งคือ

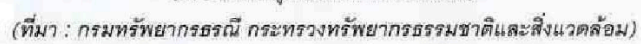
- จากศูนย์กลางแผ่นดินไหวนอกประเทศ ที่เกิดใต้ทะเลอันดามัน ซึ่งเป็นแนวแผ่นดินไหวใหญ่ของโลกที่มีขนาดมากกว่า ๗ ริกเตอร์ขึ้นไป ถ้าจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวอยู่ไกลมาก ความลั่นสะเทือนที่มาถึงก็ลดลงมากเช่นกัน
- จากศูนย์กลางแผ่นดินไหวภายในประเทศ แถบกลุ่มรอยเลื่อน แม่ปิง กลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ กลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ บริเวณจังหวัดตาก อุทัยธานี และกาญจนบุรี จากสถิติมีแผ่นดินไหวขนาดต่ำกว่า ๔ ริกเตอร์ บ่อยครั้ง โดยมีสถิติสูงสุด ๕.๙ ริกเตอร์ ที่อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี เมื่อวันที่ ๒๒ เมษายน ๒๕๒๖ ส่งผลถึงความลั่นสะเทือนไปทั่วภาคกลางของประเทศไทย สำหรับกรุงเทพมหานครมีโอกาสได้รับผลกระทบจากคลื่นแผ่นดินไหวที่มีศูนย์กลางอยู่บริเวณจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งมีขนาดมากกว่า ๕ ริกเตอร์ขึ้นไป



๓. ภาคใต้ มีโอกาสได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวได้ ๒ แห่ง

- จากศูนย์กลางแผ่นดินไหวนอกประเทศ มีโอกาสได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวที่เกิดใต้ทะเลอันดามัน ตั้งแต่แถบหัวเกาะสุมาตรา ตลอดแนวกลุ่มรอยเลื่อนอันดามันตะวันตกขึ้นไปทางทิศเหนือ ผ่านหมู่เกาะในทะเลอันดามัน หมู่เกาะนิโคบาร์จรดชายฝั่งอ่าวมะตะมะขึ้นสู่แผ่นดินพม่า ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ ๗ ริกเตอร์ขึ้นไป เคยมีสถิติสูงสุด ๘.๗ ริกเตอร์ ที่ด้านตะวันตกของหมู่เกาะในอันดามัน เมื่อวันที่ ๒๖ มิถุนายน ๒๕๔๔ เกิดสึนามิขนาดใหญ่พัดชายฝั่งตะวันตกของหมู่เกาะอันดามัน แต่แล้วคลื่นได้นำได้อ่อนกำลังลงเพราะเคลื่อนที่เข้ามาปะทะแนวเกาะ แนวสันดอน แนวปะการังใต้น้ำ ซึ่งมีมากมายหลายแนวอยู่ใต้ท้องทะเลแถบนั้น ทำให้คลื่นได้นำยากตัวขึ้นพื้นผิวน้ำในทันทีที่ปะทะแนวขวางกั้นดังกล่าว แล้วคลื่นจึงอ่อนกำลังลงก่อนจะเคลื่อนที่เข้ามาถึงชายฝั่ง จึงช่วยให้ไม่มีคลื่นได้นำขนาดใหญ่เข้ามาพัดฝั่งภาคใต้ของประเทศไทย เมื่อวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗ เกิดแผ่นดินไหวบริเวณเกาะสุมาตราขนาด ๙.๓ ริกเตอร์ ซึ่งเป็นแผ่นดินไหวขนาดใหญ่มากเป็นอันดับสองของโลก ใหญ่กว่าเมื่อครั้งปี พ.ศ. ๒๕๔๔ ประมาณ ๑,๐๐๐ เท่า จึงทำให้เกิดคลื่นได้นำขนาดยักษ์ถาโถมเคลื่อนที่ผ่านแนวกันธรรมชาติ ข้ามแนวเกาะ แนวสันดอน แนวปะการังใต้น้ำ ซึ่งมีมากมายหลายแนว ที่อยู่ใต้ท้องทะเลแถบนั้น มาพัดถล่ม ๖ จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามันของประเทศไทย ได้ส่งผลให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินอย่างมหาศาล
- จากศูนย์กลางแผ่นดินไหวภายในประเทศ แถบกลุ่มรอยเลื่อนระนองและกลุ่มรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย







สัญญาณเตือนภัยสินามิ

ก่อนเกิดภัยพิบัติทางธรณี ธรรมชาติจะส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าในรูปแบบต่างๆ ก่อนเสมอ แต่มนุษย์และสัตว์จะรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่กำลังจะเกิดขึ้นได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสัญชาตญาณ ประสบการณ์และการสังเกต เช่น สัญญาณเตือนภัยก่อนเกิดสินามิ ธรรมชาติได้ส่งสัญญาณเตือนในหลายระดับ ดังนี้

สินามิจะเกิดขึ้นเมื่อมีความสั่นสะเทือนอย่างรุนแรงที่พื้นก้นทะเล โดยจะมีสัญญาณเตือนให้ระวังว่าอาจมีคลื่นใต้น้ำเกิดขึ้น ได้แก่

- มีความสั่นสะเทือนจากภูเขาไฟใต้ทะเลระเบิด
- เกิดแผ่นดินไหวใต้พื้นทะเล
- อุกกาบาตขนาดใหญ่พุ่งตกลงในทะเล

ปรากฏการณ์ที่เกิดในทะเลเช่นนี้จะส่งผลให้เกิดสินามิขึ้นได้ทั้งสิ้น ซึ่งพวกเราจะต้องหมั่นสังเกตถึงปรากฏการณ์ที่เกิดในธรรมชาติอย่างใกล้ชิด

ไม่มีใครสามารถคาดการณ์ได้ว่าจะเกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรงที่พื้นมหาสมุทรในเวลาใด รวมทั้งไม่ทราบว่าจะมีอุกกาบาตขนาดใหญ่จะพุ่งสู่โลก และตกกระแทกในมหาสมุทรอย่างรวดเร็ว รุนแรงในวัน เวลาใด หรือเกิดความสั่นสะเทือนอย่างรุนแรงที่ก้นพื้นมหาสมุทรเมื่อใดเช่นกัน แต่เมื่อเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้น ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณชายฝั่งใกล้เคียงจุดกำเนิดความสั่นสะเทือนจะรู้สึกว่ามีแผ่นดินที่ยืนอยู่มีการสั่นไหวรุนแรง อาจจะมีระยะเวลาเพียงสั้นๆ ในการอพยพหลบภัย

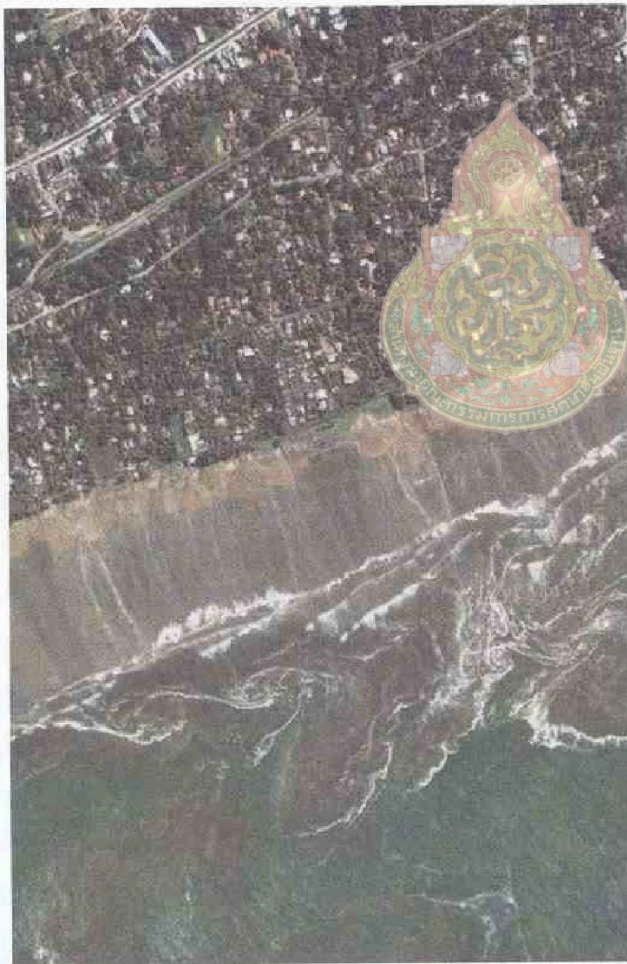
แต่สำหรับคนที่อยู่ห่างไกลออกไป ความสั่นสะเทือนของแผ่นดินจะเป็นสัญญาณให้ทราบก่อนล่วงหน้า เช่น ความสั่นสะเทือนที่เกิดจากแผ่นดินไหวใต้ทะเลอย่างรุนแรง จะทำให้คนที่อยู่ห่างไกลออกไปรู้สึกถึงความสั่นสะเทือนได้เบาๆ แต่จะมีเวลานานพอที่จะทำให้ผู้ซึ่งอาศัยอยู่ชายฝั่งทะเลอพยพออกห่างจากชายทะเล หรือขึ้นไปสู่ที่สูงๆ ให้ปลอดภัยจากสินามิที่อาจจะเกิดขึ้นได้

บางครั้งบทเรียนจากประสบการณ์ชีวิตและภูมิปัญญาชาวบ้านสามารถนำมาปรับใช้เพื่อความอยู่รอดได้ เช่น ชาวเลหรือชาวมอแกนเคยประสบเหตุจากสินามิในอดีตและเล่าสืบต่อกันมาสู่ลูกหลาน ช่วยให้ชาวบ้านปลอดภัยได้เช่นกัน



สัตว์ป่า สัตว์เลี้ยงโดยทั่วไปจะมีสัญชาตญาณการหนีภัยเพื่อเอาตัวรอด โดยจะสื่อรับการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติได้ดีเป็นพิเศษ เช่น สุนัข แมว ช้าง ปลา ม้า หมู งู หนู แมลงสาบ ถ้าแสดงอาการแตกตื่นหนีภัยจากที่อยู่ บ้าน กระชัง คอก หรือรูที่เคยอยู่ออกมาเพ่นพ่านไปทั่ว ให้เราตั้งข้อสังเกตและระวัง ว่าอาจจะเกิดแผ่นดินไหวหรือภัยพิบัติทางธรณีอื่นๆ เกิดขึ้น ให้ทุกคนในพื้นที่เสี่ยงภัยเตรียมพร้อมที่จะอพยพออกห่างจากชายฝั่งทะเลได้ในทันทีที่รู้สึกว่ แผ่นดินสั่นสะเทือน หรือระดับน้ำในบ่อบาดาลสูงขึ้นหรือน้ำพุร้อนร้อนขึ้นกว่าเดิม และพุ่งสูงขึ้นมากกว่าปกติ แสดงว่ามีแผ่นดินไหวขนาดใหญ่เกิดขึ้น

อีกกรณีหนึ่งที่ธรรมชาติส่งสัญญาณเตือนให้ทราบก็คือ น้ำทะเลจะลดเหือดแห้งรวดเร็วและยาวไกลจนผิดปกติกว่าที่เคยเป็นในช่วงเวลาน้ำลดของวันเวลาปกติ ทำให้ปลาและสัตว์ทะเลจำนวนมากติดค้างอยู่บนชายหาด นั่นคือสัญญาณเตือนภัยที่ชัดเจนว่าอาจเกิดสึนามิเข้าโจมตีชายฝั่งนั้นๆ ได้



ลักษณะน้ำทะเลลดหรือเริ่ม
ถดถอยจากฝั่งอันเป็นสัญญาณ
เตือนภัยจากธรรมชาติว่าอาจ
เกิดสึนามิเข้าโจมตีชายฝั่ง
(ที่มา : <http://www.crisp.nus.edu.sg/crisp.html>)

วิธีสังเกตการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติอย่างใกล้ชิดจะทำให้มนุษย์
สามารถรับรู้สัญญาณเตือนภัยจากระบบธรรมชาติได้เป็นอย่างดี

ภูมิปัญญามนุษย์ในการป้องกันภัยจากสึนามิ

ประเทศที่เคยเผชิญกับสึนามิมาก่อน จะทำให้เกิดภูมิปัญญาในการแสวงหาเครื่องมือสำหรับป้องกันภัยจากสึนามิในหลากหลายรูปแบบ

การเกิดสึนามิทำให้มนุษย์เกิดการเรียนรู้ ศึกษา ค้นคว้า และคิดค้นเครื่องมือเตือนภัยและพัฒนามาโดยตลอด

ปัจจุบันประเทศสหรัฐอเมริกาได้ก่อตั้งศูนย์เตือนภัยจากสึนามิในแถบแปซิฟิก (The Richard H. Hagemayer Pacific Tsunami Warning Center หรือ PTWC) ซึ่งตั้งอยู่ที่รัฐฮาวาย ทำหน้าที่เป็นศูนย์เตือนภัยนานาชาติสำหรับภัยที่เกิดจากสึนามิ ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบไปสู่ประเทศในแถบมหาสมุทรแปซิฟิก และอีกแห่งหนึ่งที่มีการจัดตั้งก็คือ ศูนย์เตือนภัยสึนามิในอะแลสกา (The U.S. West Coast / Alaska Tsunami Warning Center : WC / ATWC) ซึ่งดูแลการเกิดสึนามิในย่านอเมริกาเหนือ ได้แก่ อะแลสกา วอชิงตัน บริติชโคลัมเบีย ออริกอน และแคลิฟอร์เนีย

ในแถบมหาสมุทรแปซิฟิกเป็นศูนย์กลางสำคัญในการเตือนภัยสึนามิมาอย่างยาวนานกว่า ๕๐ ปีแล้ว แต่ในแถบมหาสมุทรอินเดียยังไม่มี การนำเทคโนโลยีมาใช้กับระบบเตือนภัยสึนามิ

สัญญาณเตือนภัยจากศูนย์เตือนภัยสึนามินั้น เป็นการรวมเทคโนโลยีที่หลากหลายมาประยุกต์ใช้กับสัญญาณดังกล่าว โดยใช้ข้อมูลทางด้านธรณีวิทยาจากแหล่งต่างๆที่หลากหลาย เช่น ใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดแผ่นดินไหวในเครือข่ายและข้อมูลจากศูนย์เตือนภัยสึนามิที่อะแลสกา ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อประเมินขนาดแผ่นดินไหวว่ามีขนาดกี่ริกเตอร์

ถ้าเกิน ๗.๕ ริกเตอร์ก็จะประกาศแจ้งเตือนประเทศสมาชิกให้ทราบ ว่าศูนย์กลางของสึนามิเกิดขึ้นที่ใด เพื่อให้ประเทศสมาชิกได้แจ้งเตือนประชาชนให้อพยพหนีภัยจากสึนามิตามแผนป้องกันภัยของแต่ละประเทศที่ได้เตรียมดำเนินการป้องกันไว้

ปัจจุบันได้มีการคิดค้นเครื่องมือส่งสัญญาณป้องกันภัยจากสึนามิได้สำเร็จ เรียกว่าระบบประเมินและรายงานสึนามิในมหาสมุทรระดับลึก (Deep Ocean Assessment and Reporting on Tsunami System) เรียกย่อๆ ว่า DART System

ระบบ DART นี้เป็นหุ่นลอยประกอบไปด้วยอุปกรณ์ตรวจวัดความกดดัน ณ พื้นทะเล ที่มีความลึกประมาณ ๖ กิโลเมตร ถ่วงให้จมอยู่ใต้ทะเล โดยมีน้ำหนักประมาณ ๓๒๗ กิโลกรัม เหนือผิวน้ำจะมีหุ่นลอยลอยอยู่ หุ่นลอยดังกล่าวนี้จะผูกยึดอยู่กับสมอที่มีน้ำหนักราว ๓.๑ ตัน

วิธีการทำงานของเครื่องเตือนภัยจากสึนามิ ก็คือ บรรดาข้อมูล ความกดดันจากอุปกรณ์ที่พื้นทะเล เช่น ความดันของน้ำทะเล การสั่นสะเทือนของเปลือกโลก การเปลี่ยนแปลงของคลื่นทะเลจะถูกส่งไปยังอุปกรณ์รับสัญญาณบนทุ่นลอย ซึ่งทุ่นลอยก็จะจัดเก็บข้อมูลความเร็วกระแสน้ำ อุณหภูมิ ความกดอากาศ จากนั้นข้อมูลจะส่งสัญญาณต่อไปยังดาวเทียม GOES ที่รับส่งสัญญาณกับสถานีภาคพื้นดินอีกทอดหนึ่ง สถานีภาคพื้นดินจะมีผู้เชี่ยวชาญด้านสมุทรศาสตร์ อุทกศาสตร์ ธรณีวิทยา จะร่วมกันประเมินสถานการณ์ และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากดาวเทียม โดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เพื่อทำนายแนวโน้มว่าจะเกิดสึนามิหรือไม่ ถ้าผลวิเคราะห์ออกมาว่าเกิดแน่ ก็จะแจ้งเตือนให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ชาวประมง และประชาชน อพยพโดยด่วน

สัญญาณเตือนภัย

สัญญาณเตือนภัยสึนามิที่ยกมาเป็นกรณีศึกษานั้นเป็นสัญญาณเตือนภัยในบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิก ซึ่งในบริเวณมหาสมุทรอินเดียที่เป็นจุดล่อแหลมในการเกิดยังไม่มีเครื่องมือดังกล่าว

ภายหลังจากสึนามิโถมซัดถล่ม ๖ จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามันของไทยแล้ว รัฐบาลได้จัดตั้งศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติขึ้นที่จังหวัดนนทบุรี และได้จัดทำแผนฟื้นฟูบูรณะพื้นที่ประสบภัยพิบัติภัย ๖ จังหวัดภาคใต้ ซึ่งเป็นมาตรการเสริมสร้างระบบการเตือนภัยธรรมชาติไว้ ๓ ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ ๑ : ให้กรมอุตุนิยมวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กรมอุทยานแห่งชาติ กรมควบคุมมลพิษ และหน่วยงานที่ตรวจวัดข้อมูลภัยธรรมชาติวิเคราะห์ และพยากรณ์เบื้องต้นส่งข้อมูลให้แก่ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ เพื่อทำหน้าที่ยกกรองข้อมูล และพิจารณาดัดสินใจในการประกาศการเตือนภัยล่วงหน้า โดยมีข้อมูลจากหน่วยงานในต่างประเทศมาประกอบการพิจารณาด้วย จากนั้นส่งข้อมูลการเตือนภัยเข้าสู่ห้องสตูดิโอเพื่อกระจายข่าวผ่านสถานีวิทยุโทรทัศน์ ส่งคำเตือนผ่านระบบ SMS ผ่านโทรศัพท์มือถือประมาณ ๒๐ ล้านเครื่อง รวมทั้งผ่านระบบเสียงตามสายของหมู่บ้านต่าง ๆ สามารถปฏิบัติได้ภายในเดือนมีนาคม ๒๕๔๔

ขั้นที่ ๒ : ให้มีการวางแผนและติดตั้งหอกระจายข่าวสำหรับการเตือนภัยล่วงหน้าในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัย โดยจะเริ่มดำเนินการที่บริเวณชายฝั่งทะเลของภาคใต้ฝั่งตะวันตก บริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทย และในบริเวณลุ่มน้ำต่าง ๆ ที่เคยเกิดอุทกภัยรุนแรง คาดว่าจะแล้วเสร็จภายในเวลา ๖ - ๑๒ เดือน

ขั้นที่ ๓ : ให้จัดทำรายละเอียดข้อมูลการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละชนิด โดยสังเขป และให้การศึกษาแก่เยาวชน ประชาชน และนักท่องเที่ยว รวมทั้งวิธีปฏิบัติตนเองให้รอดพ้นจากภัยธรรมชาติต่างๆ ในขณะที่อยู่ในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัยหรือประสบภัยธรรมชาติแต่ละชนิดโดยกะทันหัน



ป้ายเขตเสี่ยงภัย



ป้ายบอกเส้นทางอพยพหนีภัย



ป้ายพื้นที่หลบภัย

ป้ายเตือนภัยและหอกระจายข่าวริมหาด

เนื่องจากประเทศไทยไม่เคยเผชิญกับสึนามิเลย ดังนั้นตามชายหาดต่าง ๆ ของไทย จึงไม่มีป้ายหรือคำเตือนให้ประชาชนหรือนักท่องเที่ยวทราบว่าคุณบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยจากสึนามิหรือไม่

ในประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และประเทศที่เคยเผชิญกับภัยสึนามิมาก่อน จะมีป้ายเตือนภัยจากสึนามิ ป้ายบอกเส้นทางอพยพหนีภัย หอเตือนภัยและหอกระจายข่าวชายหาด และเครื่องมือแจ้งภัยที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงอื่นๆ ตามชายหาดทุกชายหาด

สำหรับประเทศไทย ณ วันนี้ชายหาดต่างๆ ของ ๖ จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามัน ได้มีการจัดทำป้ายเขตเสี่ยงภัย ป้ายบอกเส้นทางอพยพหนีภัย ป้ายพื้นที่หลบภัย หอสัญญาณเตือนภัย และหอกระจายข่าวแจ้งเตือนภัยสึนามิเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยจะมีเสียงสัญญาณในรัศมี ๑ กิโลเมตร โดยได้มีการทดสอบเส้นทางอพยพการหนีภัยที่จังหวัดภูเก็ตเป็นจังหวัดแรก มีการทดสอบระบบครั้งแรกเมื่อเดือนพฤษภาคม ๒๕๔๘

ส่วนการใช้เทคโนโลยีระดับสูงที่จะต้องลงทุนอย่างมหาศาลรวมไปถึงการระดมปัญญาจากประเทศต่างๆ ในการเตรียมพร้อมป้องกันสึนามินั้น ได้มีการจัดประชุมร่วมกับนานาชาติเพื่อแสวงหาแนวทางในการพัฒนาระบบป้องกันภัยในภูมิภาคกับหลายประเทศและหลายหน่วยงาน ซึ่งจะต้องใช้เวลาในการกำหนดกรอบแนวคิดและทิศทางการดำเนินงานร่วมกันต่อไป

ภูมิปัญญาไทยกับการเตือนภัยสึนามิ

แม้วันนี้ประเทศไทยจะยังไม่มีเทคโนโลยีระดับสูงที่จะใช้เตือนภัยสึนามิก็ตามที แต่ก็มีสัญญาณเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพอย่างเพียงพอต่อการป้องกันภัยให้พ้นจากสึนามิ

สัญลักษณ์เตือนภัยสึนามิ ได้แก่

- ป้ายเขตเสี่ยงภัย ป้ายบอกเส้นทางอพยพหนีภัย ป้ายพื้นที่หลบภัย
- หอสัญญาณเตือนภัย หอกระจายข่าว

ในสถานการณ์เริ่มต้นเช่นนี้ ถ้าผู้เสี่ยงภัยปฏิบัติตนอย่างเคร่งครัดเมื่อได้รับสัญญาณแจ้งว่ากำลังจะเกิดสึนามิ ด้วยการทำตามคำแนะนำในทุกขั้นตอนอย่างเคร่งครัดแล้ว ทุกชีวิตก็จะอยู่รอดปลอดภัย

ตรงกันข้าม แม้จะมีเครื่องมือและเทคโนโลยีเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพมากเพียงใดก็ตาม หากเราไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนและคำแนะนำของทางราชการ ไม่สนใจเรียนรู้ ไม่ตระหนัก และอยู่ในความประมาทแล้ว เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัยก็ไร้ค่า ไม่สามารถช่วยอะไรได้



การอยู่กับธรรมชาติอย่างปลอดภัย

จากความสูญเสียที่เกิดขึ้นพบว่าใน ๖ จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามันของไทย มีการทำลายปรากฏการณ์ธรรมชาติตามชายฝั่งอย่างรุนแรง นอกจากนั้นการใช้พื้นที่บริเวณชายหาดทำการก่อสร้างอาคารร้านค้า บ้าน โรงแรม และรีสอร์ท ไม่ได้คำนึงถึงความเสี่ยงภัยจากสึนามิ จึงควรวางแผนการป้องกันภัยไว้อย่างเป็นระบบ ดังนี้

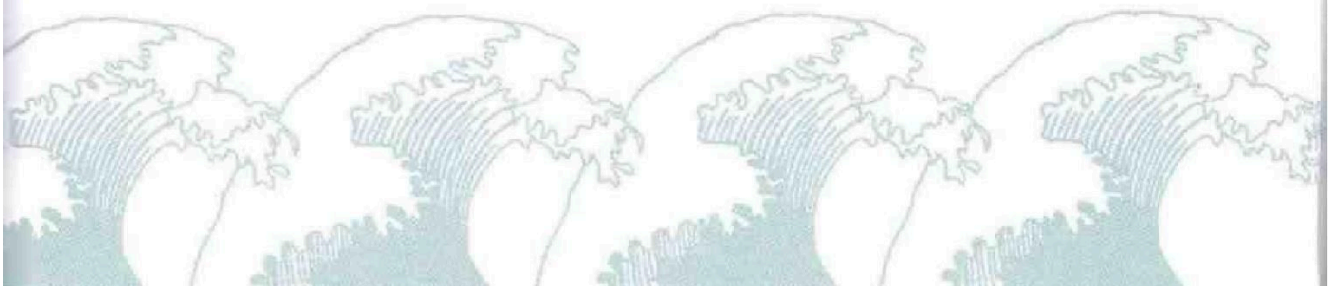
๑. การฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่ง

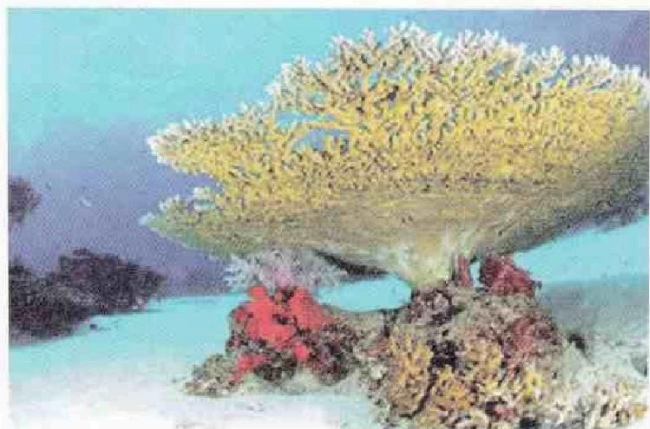
ทรัพยากรชายฝั่ง เช่น เกาะ ปะการัง และป่าชายเลน เป็นแนวกำบังคลื่นที่ช่วยลดความเสียหายลงได้ ดังนั้นการฟื้นฟูระบบนิเวศชายฝั่งทะเลอันดามันเพื่อใช้เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติในการป้องกันภัยจากสึนามิ จึงเป็นภารกิจที่ทั้งภาครัฐ เอกชน นักวิชาการ และประชาชนในท้องถิ่นต้องร่วมมือกันยกตัวอย่างเช่น

- จังหวัดภูเก็ตมีความเสียหายน้อยกว่าจังหวัดพังงา เนื่องจากมีแนวป้องกันตามธรรมชาติคอยสลายพลังความรุนแรงของคลื่นหลายแห่ง ตัวอย่างเช่น ที่หาดกะตะที่มีเกาะปู้ชวางอยู่ เมื่อสึนามิเคลื่อนเข้ามาปะทะเกาะปู้ก่อน ทำให้คลื่นลดพลังและแยกแนวคลื่นออกไปสองด้าน ทำให้กลางชายหาดไม่ได้รับผลกระทบแต่อย่างใด และแนวป้องกันตามธรรมชาติอีกส่วนหนึ่งคือปะการังใต้น้ำของจังหวัดภูเก็ตที่ช่วยสลายพลังของสึนามิให้เบาบางลงได้เป็นอย่างมาก มิเช่นนั้นพลังอันมหาศาลของสึนามิจะโถมซัดถล่มทำลายชายหาดภูเก็ตมากกว่านี้อีกหลายเท่า

- จังหวัดพังงาพบกับความสูญเสียมากมาจากหลายสาเหตุ สาเหตุหนึ่งก็คือสภาพทางภูมิศาสตร์ที่มีลักษณะชายหาดที่ลาดเอียง ราบเรียบ ทำให้คลื่นได้นำทวีกำลังสูงใหญ่ยิ่งขึ้นและกันท้องทะเลมีร่องน้ำเป็นแนวสอบเข้าฝั่งเป็นรูปตัววี ทำให้คลื่นได้นำรวบเข้าหากันแล้วทวีกำลังยกตัวขึ้นสูงเมื่อใกล้เข้าโจมตีชายฝั่ง แต่ที่ร้ายแรงที่สุดก็คือแนวปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ เช่น ป่าชายหาด ป่าชายเลน ถูกทำลายไปมากมายจนไม่สามารถเป็นแนวป้องกันภัยจากสึนามิได้

- จังหวัดสตูล มีความสูญเสียน้อยมาก เนื่องจากป่าชายเลนได้รับการอนุรักษ์ไว้อย่างดี มีการรื้อล้างพื้นที่ชายหาดน้อยมาก





ปะการังใต้น้ำช่วยสลายพลังของสึนามิให้เบาบางลงได้



ช่วยกันปลูกป่าชายเลนเพื่อ
ใช้เป็นปราการธรรมชาติ
ในการป้องกันภัยจากสึนามิ

๒. การจัดวางผังเมืองชายฝั่งทะเลอันดามัน รวมไปถึงเกาะ และแหล่งการท่องเที่ยว ควรมีการปลูกสร้างอาคารร้านค้าใหม่อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ ไม่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัย โดยจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนเป็นสำคัญ เช่น

- การปลูกสร้างบ้านเรือน ต้องมีสถาปนิกให้คำแนะนำในการออกแบบบ้าน โครงสร้าง ความแข็งแรงของบ้าน การใช้วัสดุที่มีมาตรฐาน มีความคงทนต่อการเผชิญภัยกับภัยธรรมชาติ เช่น จากแผ่นดินไหวและสึนามิ เพราะบ้านที่มีความมั่นคงแข็งแรงจะช่วยให้ทุกคนอยู่ด้วยความปลอดภัย

- การก่อสร้างอาคารร้านค้า ต้องมีมาตรฐานเดียวกันในเรื่องความมั่นคงแข็งแรงต่อการออกแบบและควบคุมการก่อสร้างโดยสถาปนิก มีใช้ต่างคนต่างก่อสร้างตามความต้องการของแต่ละคนโดยขาดหลักคิด หลักทฤษฎี และหลักปฏิบัติ

- การก่อสร้างรีสอร์ท ต้องมีการออกแบบโครงสร้างที่มั่นคงแข็งแรง ใช้วัสดุที่มีมาตรฐานและผ่านการตรวจสอบก่อนการอนุญาต เมื่อดำเนินการก่อสร้าง หน่วยงานราชการจะต้องให้คำแนะนำการก่อสร้างอย่างเข้มงวด เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นแก่ชีวิตและทรัพย์สินของผู้อยู่อาศัย

- การก่อสร้างโรงแรมต่างๆ ควรปรับเปลี่ยนมาตรฐาน เนื่องจากในอดีตที่ผ่านมาประเทศไทยไม่เคยเผชิญกับสึนามิ เมื่อมีบทเรียนใหม่จากมหาภัยดังกล่าว ก็จะต้องปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางด้านสถาปัตยกรรมและมาตรฐานการก่อสร้าง การออกแบบสถานที่หลบภัยใหม่ทั้งระบบ ในต่างประเทศมีข้อกำหนดให้การก่อสร้างอาคารและบ้านพักจะต้องอยู่ห่างจากฝั่งทะเลอย่างน้อย ๒๐๐ เมตร





แนวกันคลื่นชายฝั่ง บริเวณหาดปากเมง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ในลักษณะกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็ก มีหินทิ้งด้านหน้า
(ที่มา : หนังสือ "การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งด้านทะเลอันดามัน" ของกรมทรัพยากรธรณี)



แนวกันคลื่นชายฝั่ง บริเวณหาดปากบารา อำเภอละงู จังหวัดสตูล ในลักษณะกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็ก มีหินทิ้งด้านหน้า
(ที่มา : หนังสือ "การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งด้านทะเลอันดามัน" ของกรมทรัพยากรธรณี)

- การก่อสร้างแนวป้องกันทางวิศวกรรม เมื่อมีการพัฒนาพื้นที่ชายหาดในพื้นที่เสี่ยงภัยสึนามิ ถ้าไม่มีแนวป้องกันทางธรรมชาติต้องก่อสร้างแนวป้องกันคลื่น เช่น กองตาข่ายใส่หิน แนวกันคลื่นนอกชายฝั่ง แนวกันคลื่นชายฝั่ง



สภาพการแก้ไขปัญหากัดเซาะชายฝั่ง บริเวณเกาะฝ่าย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ในลักษณะของการทำรอดักทรายเป็นกำแพงหินกันคลื่น (ที่มา : หนังสือ "กรมทรัพยากรธรณี ปีที่ ๑๑๑" ของกรมทรัพยากรธรณี)

ความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากสึนามิ คือ บทเรียนสำคัญของทุกชีวิต บ้าน อาคาร ร้านค้า รีสอร์ท และโรงแรมบางแห่งที่พังทลายจะต้องได้รับการออกแบบใหม่ให้สอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศที่เปลี่ยนไป โดยนำภูมิปัญญาดั้งเดิมของไทยและด้านสถาปัตยกรรมศาสตร์สมัยใหม่มาใช้เป็นฐานสำคัญของการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างทุกประเภทในบริเวณที่เป็นเกาะ ชายหาด และแหล่งท่องเที่ยวชายทะเลทุกแห่งของประเทศไทย เพื่อพร้อมรับภัยจากสึนามิ ที่อาจจะเกิดขึ้นในลักษณะต่างๆ เพื่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของทุกคน



การเตรียมความพร้อมเพื่อลดความสูญเสีย

ประเทศไทยมีพระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. ๒๕๒๒ และแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กำหนดภารกิจและอำนาจหน้าที่ในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยของหน่วยงานราชการไว้อย่างชัดเจน ดังนี้

- คณะกรรมการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนและผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนระดับชาติ ระดับท้องถิ่น จังหวัด อำเภอ เป็นผู้อำนวยการตามแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน
- กระทรวง ทบวง กรม ราชการบริหารส่วนท้องถิ่น หน่วยงานของรัฐและรัฐวิสาหกิจ เป็นหน่วยสนับสนุนและให้ความร่วมมือ
- หน่วยงานภาคเอกชนเป็นหน่วยงานสนับสนุน โดยมีหน้าที่ปฏิบัติงานร่วมกับกองอำนาจการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนทุกระดับ

นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมความพร้อมสำหรับการป้องกันและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับธรณีพิบัติภัยและสาธารณภัยต่าง ๆ เช่น กรมทรัพยากรธรณี กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน กรมอุตุนิยมวิทยา เป็นต้น

หลังจากเกิดแผ่นดินไหวที่จังหวัดกาญจนบุรี ขนาด ๕.๙ ริกเตอร์ เมื่อวันที่ ๒๒ เมษายน ๒๕๒๖ ทำให้เกิดความตื่นตระหนกทั่วประเทศ จึงได้มีการเสนอคณะรัฐมนตรีแต่งตั้งคณะกรรมการแผ่นดินไหวแห่งชาติเมื่อวันที่ ๑๐ กันยายน ๒๕๒๘ โดยมีผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินไหวเป็นกรรมการ



คณะกรรมการแผ่นดินไหวแห่งชาติมีอำนาจและหน้าที่ดังนี้

- ติดต่อและประสานงานกับสมาคม องค์กร หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านแผ่นดินไหวทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อคิดเห็นและข้อมูล เช่น จัดให้มีการประชุมสัมมนา และอภิปรายด้านแผ่นดินไหว เป็นต้น
- ส่งเสริมการศึกษาและวิจัยด้านแผ่นดินไหวและด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- เผยแพร่ความรู้เรื่องแผ่นดินไหวให้สาธารณชนทราบ
- เสนอแนะมาตรการและแนวทางป้องกันการเตือนภัย และการบรรเทาภัยที่เกิดจากแผ่นดินไหว
- รายงานให้คณะรัฐมนตรีทราบทุก ๖ เดือน
- แต่งตั้งคณะอนุกรรมการได้ตามความจำเป็น

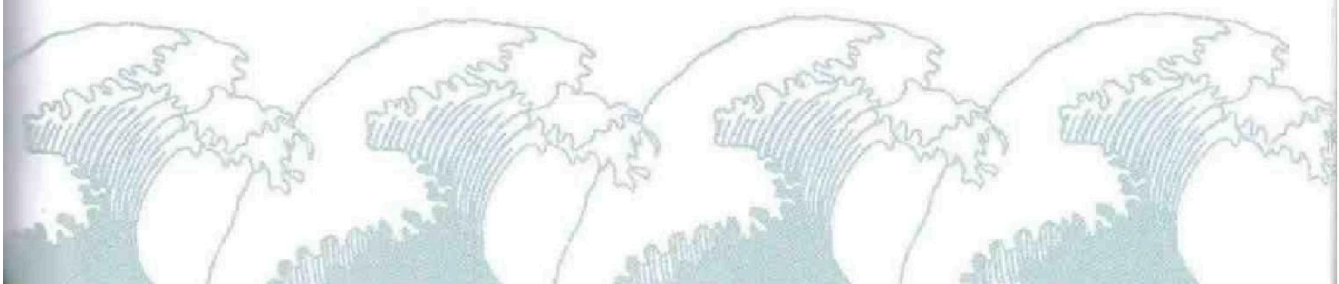
เพื่อเป็นการป้องกันและแก้ไขกรณีเกิดธรณีพิบัติภัยจากแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยาได้ร่วมมือกับองค์กรต่างๆ อาทิ ศูนย์ สำนักงาน และสมาคมต่างๆ เช่น

- ศูนย์แผ่นดินไหวระหว่างประเทศ (International Seismological Centre: ISC) ณ ประเทศอังกฤษ ซึ่งศูนย์ดังกล่าวนี้จะรายงานผลการตรวจแผ่นดินไหวทั่วโลกเป็นรายเดือนและรายปี
- กรมสำรวจธรณีวิทยา สหรัฐอเมริกา (The U.S. Geological Survey : USGS) เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลแผ่นดินไหวระหว่างประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และสหรัฐอเมริกา ผ่านทางโทรศัพท์ในทกๆ ชม

นอกจากนี้แล้ว ทาง USGS ได้จัดทำรายงานศูนย์กลางแผ่นดินไหวทั่วโลกออกมาเป็นรายสัปดาห์และรายเดือนสำหรับการเผยแพร่ด้วย

- สมาคมแผ่นดินไหวและวิศวกรรมแผ่นดินไหวภาคพื้นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Southeast Asia Association of Seismological and Earthquake Engineering : SEASEE) วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความร่วมมือด้านแผ่นดินไหว ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์แผ่นดินไหวและวิศวกรรมแผ่นดินไหวในประเทศอาเซียน มาตรการเตรียมความพร้อมด้านบรรเทาภัยแผ่นดินไหว

ความร่วมมือด้านแผ่นดินไหวของประเทศต่างๆทั่วโลก นับเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศต่างๆ จะต้องร่วมมือเป็นเครือข่ายซึ่งกันและกัน ทั้งนี้ เพราะการเกิดแผ่นดินไหวแต่ละครั้ง จะมีการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินจำนวนมาก



ระบบการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็วในปัจจุบัน ทำให้การแจ้งเตือนภัยการเกิดแผ่นดินไหวจากทุกมุมโลกสามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสารในเวลาที่เกิดขึ้นจะพร้อมกัน ทำให้สามารถประเมินสถานการณ์ได้ว่าแผ่นดินไหวตามที่ได้รับแจ้งนั้นมีผลกระทบถึงประเทศไทยหรือไม่ และจะมีความรุนแรงมากน้อยเพียงใด ถ้ามีผลกระทบที่อาจจะก่อให้เกิดอันตราย ก็จะมีประกาศเตือนภัยหรืออพยพประชาชนได้ทันทั่วทั้ง

กรณีเหตุการณ์สึนามิ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗ เป็นตัวอย่างของความไม่พร้อมในการเตือนภัย แต่อย่างไรก็ตามภายหลังจากสึนามิโจมตีถล่ม ๖ จังหวัดริมฝั่งทะเลอันดามันผ่านพ้นไปไม่กี่วัน ประเทศไทยก็สามารถเข้าช่วยเหลือผู้ประสบภัยและบรรเทาภัยพิบัติได้อย่างรวดเร็ว เพราะความมีน้ำใจของคนไทยจนได้รับคำชมเชยจากทั่วโลก ความมีน้ำใจและความเอื้ออาทรนี้เป็นเอกลักษณ์ของชาติที่ควรยึดไว้เป็นแบบอย่างต่อไป

สภาพความเสียหายและจำนวนผู้เสียชีวิตที่กลาดเกลื่อนอยู่ตามซากปรักหักพัง และผู้บาดเจ็บที่ทุกข์ทรมานจำนวนมากได้รับการช่วยเหลืออย่างดีที่สุดจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนอย่างต่อเนื่อง เช่น

กระทรวงมหาดไทยได้ดำเนินการช่วยเหลือผู้ประสบภัยตามแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนในขณะเกิดภัย และหลังเกิดภัย

กระทรวงสาธารณสุขและมหาวิทยาลัยต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนได้ระดมแพทย์ พยาบาล พร้อมรถพยาบาลฉุกเฉินเข้าไปช่วยเหลือประชาชนในพื้นที่

กระทรวงกลาโหมและสำนักงานตำรวจแห่งชาติสนับสนุนเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ และเรือ ช่วยเหลือประชาชนและนักท่องเที่ยวตามเกาะต่างๆ พร้อมทั้งนำยา เวชภัณฑ์และอุปกรณ์การแพทย์ไปช่วยผู้ประสบภัย

กระทรวงการต่างประเทศตั้งศูนย์ประสานงานช่วยเหลือชาวต่างชาติที่ประสบภยันตราย โดยมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน ๒๔ ชั่วโมง

กระทรวงยุติธรรมจัดส่งเจ้าหน้าที่สถาบันนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบรหัสพันธุกรรมและรูปพรรณสัณฐานของผู้เสียชีวิตจากสึนามิ

กระทรวงศึกษาธิการได้นำสิ่งของบริจาคเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภยันตรายพิบัติภัยสึนามิ จัดให้ประชาชนและนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่ได้รับความเดือดร้อนใช้อาคารสถานที่ของโรงเรียนและมหาวิทยาลัยเป็นที่พักชั่วคราว ได้สำรวจความเสียหายชีวิตครู นักเรียน อาคารเรียน และเตรียมก่อสร้างอาคารเรียนที่เสียหายให้นักเรียนได้มีที่เรียนต่อไป

อาสาสมัครกู้ภัยจากในประเทศและต่างประเทศได้ร่วมกันค้นหาผู้ประสบภัยและผู้สูญหาย



ค่ายเพลงและศิลปินต่างค่ายมัตร้อยดวงใจเป็นหนึ่งเดียวร่วมกัน
สร้างผลงานเพลงด้วยการจัดคอนเสิร์ตระดมทุนช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ
กันอย่างน่าชื่นชม

นอกจากนี้ประชาชนทั่วประเทศได้ร่วมกันบริจาคเสื้อผ้า อาหาร
ยารักษาโรค โลหิต และเงิน

ประเทศต่างๆ และองค์การการกุศลระหว่างประเทศ เช่น แคนาดา
เดนมาร์ก อังกฤษ ฝรั่งเศส นอร์เวย์ สวีเดน เยอรมนี อิตาลี ตุรกี กรีซ จีน ญี่ปุ่น
เกาหลีใต้ ไต้หวัน สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย อิสราเอล สหประชาชาติ
ธนาคารโลก ได้ให้ความช่วยเหลือทั้งในด้านความรู้ เทคโนโลยี และผู้เชี่ยวชาญ
แก่ประเทศไทย



การระดมความช่วยเหลือ
ผู้ประสบภัยสึนามิ
หลังเกิดเหตุการณ์สึนามิ
๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗
(ที่มา : สยามจดหมายเหตุ
CD-ROM
: <http://www.thairath.co.th>)

การช่วยเหลือผู้ประสบภัยสึนามิ
ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ



ที่มา : สยามจตุรพักตรพิมาน
CD-ROM
: <http://www.thairath.co.th>



การช่วยเหลือผู้ประสบภัยสึนามิ
(ที่มา : สยามจดหมายเหตุ CD-ROM
: <http://www.thairath.co.th>)

ภายหลังจากการช่วยเหลือดังกล่าว รัฐบาลไทยได้มีการประชุมร่วมกับนานาชาติ ทำแผนระบบเตือนภัยจากสึนามิในระดับภูมิภาคขึ้นและได้มีการตั้งศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ เพื่อทำหน้าที่เตือนภัยต่างๆ



ลักษณะชายฝั่งทะเลอันดามันของไทย

ชายฝั่งทะเลมีวิวัฒนาการทางธรณีวิทยามายาวนาน มีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมหลายรูปแบบจนครั้งสุดท้ายเมื่อประมาณ ๖,๐๐๐ ปีที่แล้ว น้ำทะเลได้ขึ้นสูงสุดไหลท่วมเข้ามาในบริเวณที่ลุ่มต่ำของประเทศ ทำให้มีการสะสมตะกอนจากน้ำทะเล ต่อมาเมื่อน้ำทะเลในอดีตรดระดับลงเรื่อยๆ จนมาอยู่ในระดับปัจจุบัน ทำให้ประเทศไทยมีพื้นที่ชายฝั่งทะเลเกิดขึ้นทั้งทางด้านอ่าวไทยและทะเลอันดามัน คิดเป็นระยะทางยาวรวมกันประมาณ ๒,๘๑๕ กิโลเมตร พื้นที่เหล่านี้มีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศอย่างมหาศาล เพราะเป็นทั้งแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ ที่อยู่อาศัย และประกอบกิจกรรมของมนุษย์ ตั้งแต่ยุคเริ่มแรกที่ใช้ชีวิตพึ่งพิงธรรมชาติจนพัฒนามาเป็นเมือง

ทะเลอันดามัน (Andaman Sea) เป็นส่วนหนึ่งของมหาสมุทรอินเดีย ตรงกลางทะเลเป็นที่ตั้งของหมู่เกาะอันดามันและนิโคบาร์ของประเทศอินเดีย ในทางภูมิศาสตร์ ทะเลอันดามันมีขอบเขตกว้างขวาง เมื่อใช้แผ่นดินเป็นแนวแบ่งเขตทะเลและมหาสมุทรออกจากกัน พื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทยฝั่งตะวันตก จึงเรียกว่า ชายฝั่งทะเลอันดามัน

ชายฝั่งทะเลอันดามันของประเทศไทยมีความยาวประมาณ ๙๓๗ กิโลเมตร แนวชายฝั่งเริ่มตั้งแต่เขตแดนไทย-พม่า ที่จังหวัดระนอง ต่อเนื่องลงมาทางใต้จนถึงจังหวัดภูเก็ต พังงา กระบี่ ตรัง และสตูล ซึ่งเป็นเขตแดนไทยต่อกับประเทศมาเลเซีย มีกลุ่มรอยเลื่อน ๒ กลุ่ม คือ กลุ่มรอยเลื่อนระนอง และกลุ่มรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย ที่เคลื่อนตัวในทิศทางตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้พื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามันวางตัวในแนวเกือบเหนือ-ใต้ ตั้งแต่จังหวัดระนองถึงจังหวัดภูเก็ต และในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ตั้งแต่จังหวัดพังงาถึงจังหวัดสตูล ซึ่งเป็นแนวเดียวกับภูเขาที่ทอดตัวอยู่ตามชายฝั่งด้านนี้

อุทกศาสตร์ชายฝั่ง

อุทกศาสตร์ชายฝั่งหรือกระบวนการชายฝั่ง (coastal processes) เป็นกระบวนการต่าง ๆ ตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนพื้นที่ชายฝั่ง โดยมีคลื่น ลม น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำเป็นปัจจัยหรือตัวการหลัก ตัวการเหล่านี้มีกระบวนการเกิดและมีการเปลี่ยนแปลงทุกวัน ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมชายฝั่ง

ชายฝั่งทะเลอันดามันมีภูมิอากาศแบบป่ามรสุม (tropical monsoon forest climate) อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมที่พัดผ่านชายฝั่ง ๒ ชนิด คือ

ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีแหล่งกำเนิดจากมหาสมุทรอินเดียพัดผ่านพื้นที่ในกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ลมนี้มีความชื้นสูงและทำให้ฝนตกชุกทางฝั่งนี้มาก ลมจะมีกำลังแรงมากในช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีแหล่งกำเนิดที่เย็นและแห้งจากประเทศจีนพัดผ่านพื้นที่ในช่วงกลางเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์ เนื่องจากเป็นลมที่พัดมาจากทวีปหรือแผ่นดินใหญ่ จึงมักจะไม่มีฝนในบริเวณชายฝั่งอันดามัน

โดยทั่วไปลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีความสำคัญต่อชายฝั่งทะเลอันดามันมาก ทำให้เกิดฝนตกชุก โดยจะตกมากที่สุดในเดือนกันยายน และมีพายุหมุนเขตร้อน (tropical storm) พัดเข้าสู่ประเทศไทยสูงสุดในช่วงเดือนกันยายนและตุลาคมเช่นเดียวกัน แต่พายุหมุนเขตร้อนมักจะเข้าสู่ฝั่งอ่าวไทยภาคใต้มากกว่าฝั่งอันดามัน ผลกระทบจากพายุหมุนเขตร้อนในชายฝั่งทะเลอันดามันจึงเป็นเพียงการทำให้เกิดคลื่นลมแรง ความสูญเสียต่อทรัพย์สินของประชาชนมีน้อย แต่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ชายฝั่ง

คลื่น (wave) ลมในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีผลทำให้เกิดคลื่นสำคัญทางชายฝั่งทะเลอันดามัน โดยมีความสูงระหว่าง ๐.๓ - ๑.๕ เมตร โดยคลื่นจะมีทิศทางการเคลื่อนที่จากทิศตะวันตก ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงใต้ ยกเว้นเดือนกรกฎาคมคลื่นมักจะเคลื่อนตัวมาทางทิศใต้ นอกจากนั้นลักษณะภูมิประเทศของชายฝั่งทะเลด้านอันดามัน ซึ่งมีหมู่เกาะและหัวแหลมยื่นออกมาตามแนวชายฝั่งมากเป็นตัวกั้นขวางการเคลื่อนที่ของคลื่น ทำให้ทิศทางของคลื่นเปลี่ยนแนวไปจากเดิมได้ ทั้งนี้ เพราะทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นจะเปลี่ยนแปลงตามความลึกของท้องทะเล โดยทั่วไปเมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าหาฝั่งที่มีน้ำตื้น คลื่นจะมีแรงสะท้อนกลับและมักจะมีแนวตั้งฉากกับชายฝั่ง จึงทำให้คลื่นมีความสูงเพิ่มขึ้น แต่ความยาวคลื่นจะลดลง จนกระทั่งคลื่นกระทบชายฝั่งก็จะแตกตัว และความสูงของคลื่นจะลดลงหรือสลายตัวไป



น้ำขึ้นน้ำลง (tide) เป็นตัวการสำคัญอีกประการหนึ่งต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง การขึ้นลงของน้ำทะเลอยู่ภายใต้อิทธิพลของแรงดึงดูดโลกที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ ทำให้น้ำขึ้นน้ำลงในแต่ละวันแตกต่างกัน ชนิดของน้ำขึ้นน้ำลงในฝั่งอันดามันเป็นแบบน้ำคู่ (semidiurnal tide) คือ น้ำขึ้น ๒ ครั้ง และน้ำลง ๒ ครั้ง ใน ๑ วัน ความแตกต่างของระดับน้ำขึ้นน้ำลงเฉลี่ย (tidal range) ในแต่ละพื้นที่ไม่เท่ากัน เช่น บริเวณจังหวัดระนอง ต่างกันประมาณ ๒.๕ เมตร ที่ภูเก็ตต่างกันประมาณ ๑.๗ เมตร และที่สตูล ต่างกันประมาณ ๒.๑ เมตร

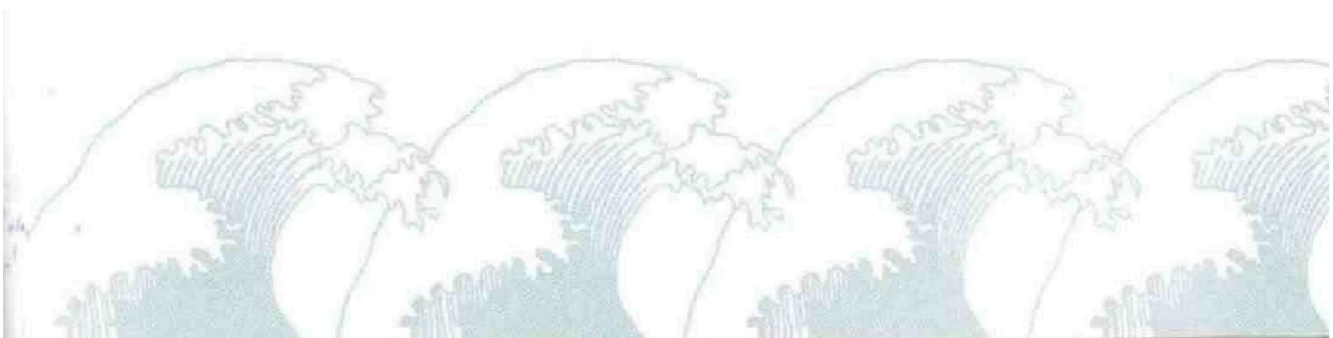
กระแสน้ำ (tidal current) เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ในฝั่งทะเลอันดามันพบว่ากระแสน้ำในแนวทิศเหนือ-ใต้ ไหลแรงกว่าทิศตะวันออก-ตะวันตก ทั้งสองฤดู ซึ่งมีผลต่อการพัดพาตะกอนไปสะสมตัวด้วย จะเห็นว่ากระแสน้ำในช่วงน้ำลง (ebb current) ไหลแรงกว่าช่วงน้ำขึ้น (flood current) จึงทำให้ตะกอนในช่วงน้ำลงมีมากกว่าช่วงน้ำขึ้น และตะกอนเหล่านี้จะถูกพัดพาออกไปสะสมตัวตามทิศทางของกระแสน้ำที่เปลี่ยนไปตามฤดูกาลด้วย

ชายฝั่งทะเลอันดามันมีลักษณะเจ้าแหลม ถูกแบ่งกันด้วยหัวแหลมเป็นอ่าวเล็กๆ กระจ่ายอยู่ตามชายฝั่ง มีเกาะแก่งมาก เป็นชายฝั่งเปิดออกสู่มหาสมุทรอินเดีย และมีแม่น้ำสายใหญ่ไหลลงสู่ทะเลด้านนี้น้อย ปริมาณตะกอนลงสู่ทะเลจึงน้อยด้วย ทำให้น้ำทะเลมีความเค็มค่อนข้างสูง และโปร่งใส แสงอาทิตย์ส่องทะลุได้ลึก น้ำทะเลทางฝั่งนี้จึงมีสีสวย ประกอบกับทิวทัศน์ชายฝั่งที่สวยงาม ชายฝั่งทะเลอันดามันจึงเป็นพื้นที่ที่มีเสน่ห์และธรรมชาติที่ประทับใจ มีคุณค่ามากมายหลายด้าน

ธรณีสัณฐานชายฝั่ง

ธรณีสัณฐานชายฝั่งเป็นการศึกษาลักษณะรูปร่าง การกำเนิด วิวัฒนาการ และกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนพื้นที่ชายฝั่งตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน และในอนาคต

ดังนั้นธรณีสัณฐานชายฝั่งจึงเป็นลักษณะรูปร่างของพื้นที่ ซึ่งอยู่ระหว่างทะเลกับแผ่นดิน ตัวการหลักที่ร่วมกันทำให้เกิดรูปแบบชายฝั่งชนิดต่างๆ ได้แก่ ลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำ ในขณะเดียวกันก็เป็นตัวการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งด้วย



พื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามันที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้น เริ่มมีวิวัฒนาการมาเมื่อ ๑๐,๐๐๐ ปีที่ผ่านมาหลังจากสิ้นสุดยุคน้ำแข็ง การละลายของธารน้ำแข็งที่ปกคลุมโลก ทำให้ปริมาณน้ำในมหาสมุทรเพิ่มขึ้นและมีระดับสูงขึ้น ทำให้น้ำทะเลไหลเข้ามาท่วมพื้นที่ซึ่งเคยเป็นแผ่นดินในอดีต

สมมติฐานของนักธรณีวิทยาเกี่ยวกับชั้นตะกอนที่สะสมตัวอยู่ในพื้นที่ชายฝั่ง คาดว่าน้ำทะเลที่มีระดับสูงขึ้นนี้ได้ไหลท่วมเข้ามาในแผ่นดินเมื่อประมาณ ๙,๐๐๐ ปีที่ผ่านมา และได้ขึ้นถึงระดับสูงสุดเมื่อประมาณ ๖,๐๐๐ ปีที่ผ่านมา ด้วยระดับที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปัจจุบันประมาณ ๔ เมตร หลังจากนั้นระดับน้ำทะเลก็ลดระดับลงมาโดยมีการแกว่งไกว (fluctuation) ของระดับการขึ้นและลงในช่วงประมาณ ๔,๐๐๐ - ๓,๐๐๐ ปีที่ผ่านมา และลดระดับลงมาอยู่ในระดับปัจจุบันเมื่อประมาณ ๑,๕๐๐ ปีที่ผ่านมา ทำให้พื้นที่เดิมที่น้ำทะเลเคยท่วมถึงกลายเป็นพื้นที่ชายฝั่งทะเล แต่เนื่องจากชายฝั่งทะเลอันดามันมีข้อจำกัดทางด้านธรณีโครงสร้าง และธรณีสัณฐานของพื้นที่เดิมก่อนถูกน้ำท่วม จึงทำให้พื้นที่ชายฝั่งที่เกิดขึ้นมีลักษณะแคบและสั้นกว่าชายฝั่งทางด้านอ่าวไทย

ชนิดของชายฝั่ง (Types of Coasts)

ชายฝั่งทะเลแบ่งออกเป็น ๓ ชนิด ได้แก่ ชายฝั่งหิน ที่ราบน้ำขึ้นถึง และหาดทราย

ชายฝั่งหิน (rocky coast)

ชายฝั่งชนิดนี้ส่วนมากจะเป็นหินโผล่ (outcrop) อยู่ตามริมทะเล มีทั้งที่เป็นหัวแหลม (headland) และหน้าผา (cliff) ชายฝั่งหินเกิดขึ้นเนื่องจากคลื่นกัดเซาะหินในภูเขาที่อยู่ติดกับทะเล ประกอบกับการเคลื่อนไหวของเปลือกโลก และโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่มีอยู่ในหิน เช่น รอยเลื่อน รอยแยก ทำให้หินเหล่านั้นผุพังและหลุดร่วงง่ายขึ้น ชายฝั่งหินในหลายบริเวณจะมีหาดกรวด (shingle beach) ที่เกิดจากคลื่นกัดเซาะและขุดหินแตกออกเป็นก้อนมีรูปร่างและขนาดต่าง ๆ กัน นอกจากนั้นชายฝั่งหินยังมีลักษณะธรณีสัณฐานที่เหลือจากการกัดเซาะปรากฏให้เห็นเป็นรูปร่างต่าง ๆ เช่น เกาะหินโค้ง (stack) ชุ้มหินโค้ง (sea arch) สะพานหินธรรมชาติ (natural bridge) เป็นต้น

ชายฝั่งหินจัดเป็นชายฝั่งที่สวยงาม ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงมากกว่าชายฝั่งชนิดอื่น ชายฝั่งหินทางฝั่งทะเลอันดามันมีอยู่ทั่วไป ตั้งแต่จังหวัดระนองถึงจังหวัดสตูล หินในบริเวณชายฝั่งเหล่านี้จะเป็นหินชนิดเดียวกับหินบนแผ่นดินที่มีอยู่ในบริเวณนั้น เช่น ชายฝั่งหินเขาหลัก จังหวัดพังงา เป็นหินแกรนิต เช่นเดียวกับแหลมพรหมเทพที่จังหวัดภูเก็ต ชายฝั่งหินที่แหลมจุกควาย จังหวัดกระบี่ เป็นหินทรายและหินกรวดมน เป็นต้น



เกาะตาปูหน้าเกาะพิงกัน เมื่อตั้งอยู่ในทะเลอ่าวพังงา ทำให้มีรูปร่างเหมือนเกาะหินโค้ง



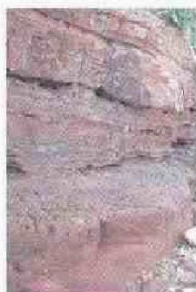
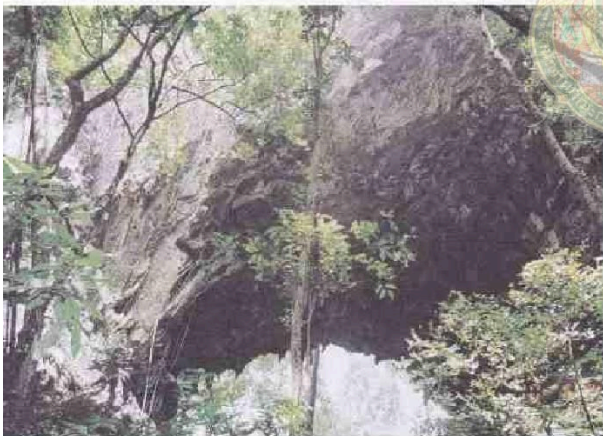
เขาพิงกัน ในอำเภอตะกั่วทุ่ง จังหวัดพังงา ฐานของมวลหินถูกน้ำกัดเซาะจนกระทั่งขาดถึงระนาบรอยเลื่อน ทำให้มวลหินหักและเคลื่อนตัวลงบิตเจไปจากแนวรอยเลื่อน เป็นหินพิงกันดังที่ปรากฏในปัจจุบัน



เกาะตาปู อำเภอตะกั่วทุ่ง จังหวัดพังงา มีรูปร่างเหมือนเกาะหินโค้ง



ขุมหินชายฝั่งผาแดง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร ส่วนหัวแหลมที่ยื่นออกมา มีรูปร่างเป็นขุมหินโค้ง มีช่องว่างอยู่ตรงกลาง ส่วนปลายสุดมีโขดหินขนาดใหญ่ตั้งอยู่ เป็นเกาะหินโค้ง ที่ตรงกลางทะเลเป็นขุมหิน ยอดราบ ลักษณะคล้ายขุมประตู่



ลักษณะชั้นทราย และ โฟรงหรือถ้าได้ขุมหินชั้นกรวดมนที่บริเวณ ชายฝั่งผาแดง ขุมหินชายฝั่งผาแดง

สะพานหินธรรมชาติ
ในเขตอุทยานแห่งชาติ
ดงพญาเทพ
จังหวัดตาก เป็นชายฝั่งหิน
อีกลักษณะหนึ่ง

(ที่มา : หนังสือ "แหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา" ของกรมทรัพยากรธรณี)

ที่ราบน้ำขึ้นถึง (tidal flat)

ชาวบ้านเรียกว่าหาดเลน มีป่าชายเลนขึ้นปกคลุม ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ ๒ ใน ๓ ของพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามัน จะเห็นชัดเจนเมื่อระดับน้ำลดลงต่ำสุด ตั้งแต่ขอบล่างของชายฝั่งและตามแนวแม่น้ำลำคลองที่อยู่ด้านในติดกับแผ่นดิน หรือในเว้าอ่าวที่มีสภาพแวดล้อมค่อนข้างสงบ การสะสมตัวของตะกอนเกิดจากน้ำขึ้นน้ำลงที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน ตะกอนที่สะสมตัวจึงเป็นตะกอนเม็ดเล็กและละเอียดที่แขวนลอยมากับน้ำ ได้แก่ ทรายเม็ดละเอียด ทรายแป้ง และดินเหนียว การสะสมตัวจะเกิดขึ้น ๒ ลักษณะ คือ ลักษณะแรกเกิดเป็นที่ราบแบนและกว้างอยู่ระหว่างทะเลกับแผ่นดิน ส่วนขอบนอกที่ติดกับทะเลจะมีอิทธิพลของคลื่นมากระทบ จึงมักจะมีทรายเม็ดหยาบและกรวดสะสมตัวอยู่ด้วย พบมากทางฝั่งทะเลอันดามัน อีกลักษณะหนึ่งจะเป็นที่ลุ่มอยู่ระหว่างแผ่นดินกับแนวสันดอนด้านนอก (barrier) หรือเป็นที่ราบน้ำขึ้นถึงระหว่างหาดทราย จึงเป็นที่ราบซึ่งค่อนข้างแคบและขนานไปกับแนวชายฝั่ง

ลักษณะเด่นของที่ราบน้ำขึ้นถึง นอกจากป่าชายเลนแล้วยังมีทางน้ำเล็กๆ (creeks) มากมาย ทางน้ำเหล่านี้จะต่อเนื่องกับทางน้ำใหญ่และทะเลเป็นช่องทางที่ทำให้น้ำทะเลไหลเข้ามาท่วมในช่วงน้ำขึ้น และเมื่อน้ำลง ตะกอนที่ปะปนมากับน้ำก็จะสะสมตัวลงบนที่ราบนี้ รากของต้นไม้ในป่าชายเลนมีส่วนช่วยในการกักเก็บและยึดตะกอนจากน้ำทะเลให้อยู่กับที่ เมื่อการสะสมตะกอนมากขึ้น ที่ราบนี้ก็จะโผล่พ้นน้ำเมื่อน้ำลงต่ำสุด และส่วนขอบนอกก็จะงอกยื่นออกไปในทะเลตามทิศทางที่กระแสน้ำไหลออก เช่น บริเวณอำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง อำเภอทุ่งหว้า และอำเภอเมือง จังหวัดสตูล เป็นพื้นที่ชายฝั่งที่มีที่ราบน้ำขึ้นถึง ซึ่งเกิดจากการสะสมตัวของน้ำทะเลในอดีตเมื่อประมาณ ๕,๐๐๐ ปีที่แล้ว แม้เข้าไปในแผ่นดินจากแนวชายฝั่งปัจจุบันประมาณ ๑๐-๑๒ กิโลเมตร

ลักษณะที่ราบน้ำขึ้นถึง
ที่อยู่ระหว่างน้ำขึ้นสูงสุดกับ
น้ำลงต่ำสุด
(intertidal flat)



ในช่วงน้ำขึ้น น้ำทะเลที่ไหลเข้ามาตามลำคลองจะท่วมที่ราบเหล่านี้ เฉพาะยอดไม้ป่าชายเลนเท่านั้นที่โผล่พ้นน้ำ (อ่าวพังงา จังหวัดพังงา ๒๕๒๖)

(ที่มา: หนังสือ "การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งด้านทะเลอันดามัน" ของกรมทรัพยากรธรณี)



ในช่วงน้ำลง น้ำจะไหลออกจากลำคลอง ลักษณะของที่ราบน้ำขึ้นถึงจะโผล่ให้เห็นทั้งหมด (คลองเตรียม อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา ๒๕๒๗)

(ที่มา: หนังสือ "การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งด้านทะเลอันดามัน" ของกรมทรัพยากรธรณี)

หาดทราย (beach sand)

เป็นชายฝั่งอีกชนิดหนึ่ง รวมถึงสันดอน (barrier) สันดอนจะงอย (spit) และหาดทราย (beach) ที่ประกอบกันขึ้นเป็นเกาะสันดอน (barrier island) ด้วย

หาดทรายทางฝั่งทะเลอันดามันมีลักษณะแคบและสั้น (pocket beach) ส่วนมากเป็นหาดทรายที่อยู่ระหว่างหัวแหลมหรืออ่าว ตะกอน ประกอบด้วย ทราย กรวด เปลือกหอย และซากปะการังปะปนอยู่ด้วย ความหนาของทราย มีตั้งแต่ ๒-๔ เมตร ตะกอนทรายเหล่านี้เกิดจากน้ำทะเลในอดีตไหลท่วมเข้ามา จึงทำให้เกิดการสะสมตัวของทรายที่ถูกพัดสาดเข้าหาฝั่งโดยคลื่นเป็นวัฏจักรหลัก เมื่อน้ำทะเลลดถอยออกไปจึงเกิดเป็นหาดทรายหลายแนวขนานกับชายฝั่ง

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง (Coastal Change)

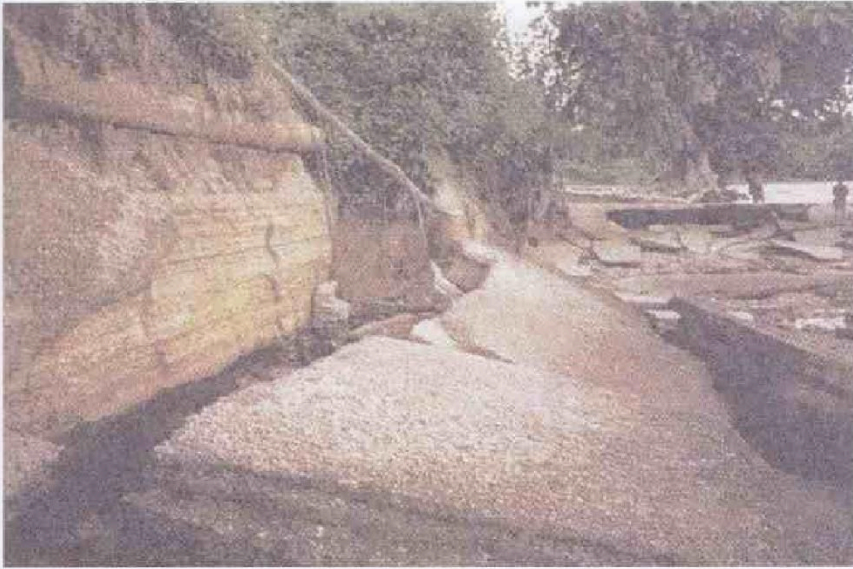
การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง หมายถึง การเปลี่ยนรูปแบบทางกายภาพของ พื้นที่ชายฝั่ง หรือเป็นการเปลี่ยนรูปลักษณ์ของพื้นที่ชายฝั่งจากเดิมที่เคยปรากฏ ให้เห็นเป็นอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งแตกต่างออกไปตามกระบวนการทางธรณี เช่น การกัดเซาะชายฝั่ง (coastal erosion) เป็นต้น

ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะ (erosional coast)

การกัดเซาะชายฝั่งเป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในประเทศที่มีพื้นที่ ชายฝั่งทะเลทั่วโลก เป็นกระบวนการหนึ่งทางธรณีที่เกิดขึ้นได้ทั้งในหินและตะกอน ที่ยังไม่แข็งตัวเป็นหิน และเกิดในภูมิภาคต่างๆ กัน วัฏจักรที่สำคัญ คือ ลม น้ำ คลื่น ธารน้ำแข็ง และสิ่งมีชีวิต การกัดเซาะเมื่อเกิดขึ้นแล้ว จะทำให้ พื้นที่นั้นเปลี่ยนสภาพและรูปแบบต่างไปจากเดิม

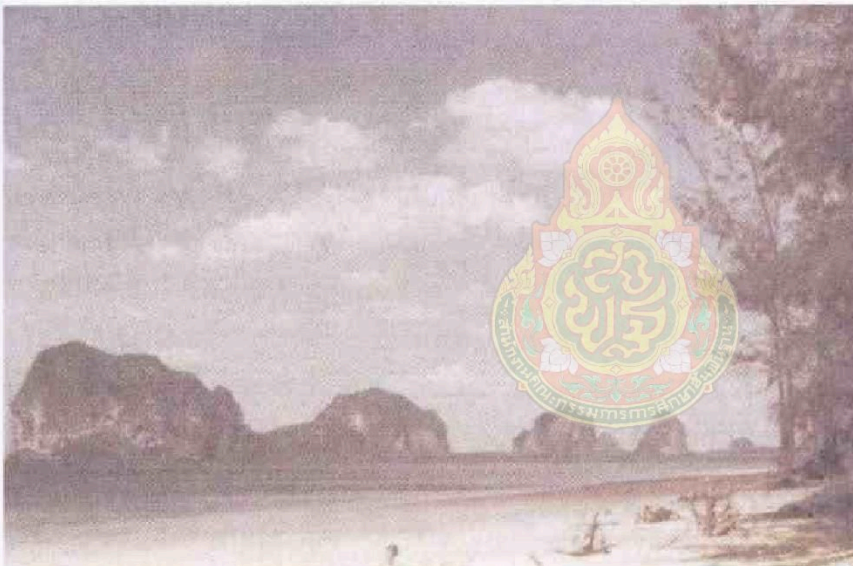
การกัดเซาะชายฝั่งมีความสำคัญมาก เพราะทำให้ชายทะเลเปลี่ยนแนว หรือเกิดการถอยร่นของชายทะเลเข้าไปในแผ่นดิน ทำให้ประชาชนและทรัพย์สิน ในพื้นที่ชายฝั่งเสียหายเป็นอย่างมาก ความเสียหายที่เกิดจากการกัดเซาะใน แต่ละพื้นที่ไม่เท่ากัน เช่น บริเวณที่มีอัตราการกัดเซาะตั้งแต่ ๑ - ๕ เมตรต่อปี จะมีการสูญเสียที่ดินชายฝั่งแบบค่อยเป็นค่อยไป ส่วนบริเวณที่มีอัตราการ กัดเซาะต่อปีมากกว่า ๕ เมตรขึ้นไปจะมีการสูญเสียที่ดินมากและความสูญเสีย จะปรากฏได้ชัดเจน



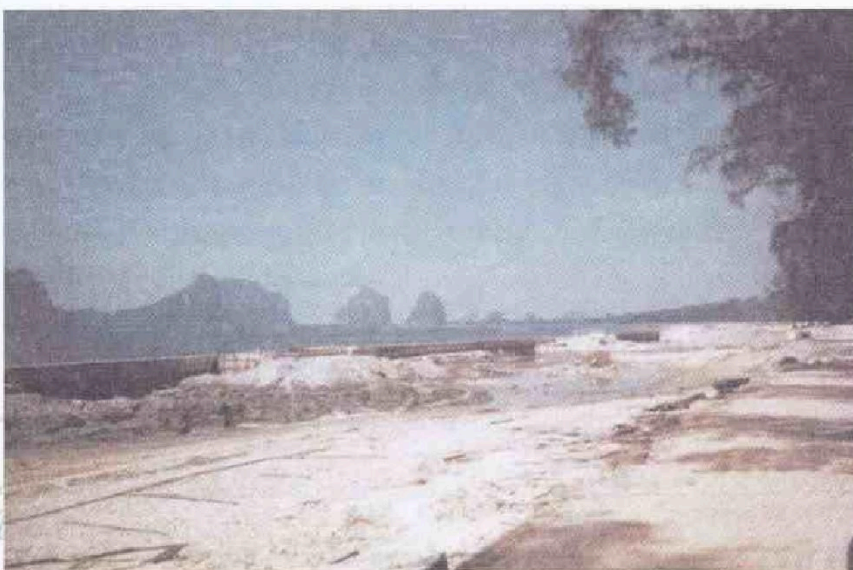


ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะรุนแรง

สุสานหอยแหลมโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ เป็นชายฝั่งที่มีการกัดเซาะรุนแรง (ที่มา : หนังสือ "การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งด้านทะเลอันดามัน" ของกรมทรัพยากรธรณี)



การกัดเซาะรุนแรงที่หาดปากเมง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง การกัดเซาะชายฝั่งที่หาดปากเมงเกิดขึ้นมานานแล้วในบริเวณหาดทรายปัจจุบัน โดยเริ่มกัดเซาะหาดทรายส่วนหน้าเพราะในฤดูมรสุมปะทะกับลมและคลื่นจากทะเลนอกด้านหน้าเกาะเมงโดยตรงทำให้ทรายถูกพัดพาออกไปและต้นสนถูกเซาะจนล้มตายลง (๑๖ มกราคม ๒๕๖๐) (ที่มา : หนังสือ "การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งด้านทะเลอันดามัน" ของกรมทรัพยากรธรณี)



การกัดเซาะที่หาดปากเมงทวีความรุนแรงขึ้นทุกปี จนกัดเซาะเข้ามาถึงถนนหลังหาด จังหวัดจึงสร้างกำแพงคอนกรีตเพื่อป้องกันการกัดเซาะด้านหน้าของถนน (๒๓ ธันวาคม ๒๕๓๔) (ที่มา : หนังสือ "การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งด้านทะเลอันดามัน" ของกรมทรัพยากรธรณี)

อุทยานหอยแหล่มโพธิ์ตั้งอยู่ที่
ชายฝั่งทะเลบ้านแหลมโพธิ์
ตำบลไสไทย อำเภอเมือง
จังหวัดกระบี่ เป็นส่วนหนึ่งของ
อุทยานแห่งชาติหาดนพรัตน์ธารา
และหมู่เกาะพีพี และเป็นอุทยาน
หอยโบราณเพียงแห่งเดียวในโลก
ที่อยู่ในพื้นที่ชายฝั่งทะเล
(ที่มา : หนังสือ "แหล่งท่องเที่ยว
ทางธรณีวิทยา" ของกรม
ทรัพยากรธรณี)



ชายฝั่งที่มีการสะสมตัว (depositional coast)

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอีกรูปแบบหนึ่งคือการสะสมตัว เป็นกระบวนการทางธรณีที่ตะกอนซึ่งถูกคลื่นและกระแสน้ำพัดพาจากที่หนึ่งไปกองหรือทับถมกันอยู่อีกที่หนึ่ง ตะกอนเหล่านี้ส่วนหนึ่งเกิดจากการกัดเซาะบริเวณชายฝั่ง อีกส่วนหนึ่งถูกพัดพามาจากแหล่งอื่นทั้งจากแผ่นดินและทะเล

ชายฝั่งที่มีการสะสมตัว ส่วนมากจะเกิดขึ้นในบริเวณที่ราบน้ำขึ้นถึงมากกว่าบริเวณหาดทราย การสะสมตัวของตะกอนที่เขว่นล่อยมากับน้ำและคลื่นทำให้ชายฝั่งมีพื้นที่เพิ่มขึ้นตั้งแต่ ๑ - ๕ เมตรต่อปี

ชายฝั่งคงสภาพ (stable coast)

ชายฝั่งคงสภาพเป็นลักษณะปกติของชายฝั่งทะเลไทย เป็นชายฝั่งที่มีการปรับสภาพสมดุลธรรมชาติได้ตามฤดูกาล กล่าวคือ ในรอบหนึ่งปีมีการกัดเซาะในฤดูกาลหนึ่งแล้วมีการสะสมในอีกฤดูกาลหนึ่ง โดยมีอัตราการกัดเซาะและสะสมตัวทั้งสองฤดูในปริมาณที่เท่ากัน คือ ๑ เมตรต่อปี

จากลักษณะและชนิดของชายฝั่ง พอสรุปได้ว่าชายฝั่งหิน หาดทราย และพื้นที่ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะ จะเป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากสึนามิรุนแรงกว่าชายฝั่งชนิดที่ราบน้ำขึ้นถึง ซึ่งมีป่าชายเลนเป็นกำแพงธรรมชาติป้องกันอยู่





โรคและอันตรายจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ

ทุกครั้งที่เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ เมื่อเหตุการณ์ผ่านพ้นไปแล้ว สิ่งที่มีผลกระทบต่อวิถีชีวิตอย่างหลีกเลี่ยงไม่พ้นก็คือเรื่องของสุขภาพกายและสุขภาพจิต

สำนักงานบรรเทาทุกข์และประชานามัยพิทักษ์ สภากาชาดไทย ได้ให้คำแนะนำในการป้องกันและรักษาโรค รวมทั้งอันตรายที่อาจเกิดขึ้นหลังจากประชาชนได้เผชิญหน้ากับภัยพิบัติต่างๆ ไว้ ดังนี้

โรคและอุบัติเหตุหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น ได้แก่

๑. โรคติดต่อของระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ โรคท้องเดิน ท้องร่วง อหิวาตกโรค ไทฟอยด์ อาหารเป็นพิษ ดับอักเสบ

๒. โรคติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ ไข้หวัด เจ็บคอ หลอดลมอักเสบ ปอดอักเสบ หรือปอดบวม

๓. โรคที่เกิดจากการสัมผัสกับน้ำ ได้แก่ โรคน้ำกัดเท้า ซึ่งเกิดจากเชื้อรา โรคแผลโดสไปโรซิส

๔. โรคเยื่อตาอักเสบหรือตาแดง

๕. โรคที่นำโดยยุง ได้แก่ โรคมาลาเรีย โรคไข้เลือดออก โรคไข้สมองอักเสบ และโรคเท้าช้าง

๖. อุบัติเหตุและอันตรายจากสัตว์มีพิษ ได้แก่ อุบัติเหตุจากการเดินทางโดยยานพาหนะบนถนนที่มีสภาพชำรุด หรือมีสิ่งกีดขวางทางจราจร การเข้าพักอาศัยในอาคารบ้านเรือนที่ชำรุดเสียหาย รวมทั้งอันตรายจากสัตว์มีพิษ เช่น งู ตะขาบ แมงป่อง ซึ่งหนีน้ำมาหลบอาศัยอยู่ในบริเวณบ้านพักอาศัย

๗. อุบัติเหตุและอันตรายจากอาคารที่ไม่แข็งแรง หลังจากถูกคลื่นซัด ต้องตรวจสอบความแข็งแรงและปลอดภัยก่อนกลับเข้าไปพักอาศัย

๘. อุบัติเหตุและอันตรายจากของมีคม เช่น มีบาดแผลจากเศษแก้ว ลังกะสี ตะปู ปลายไม้ที่แหลม ต้องรีบให้แพทย์รักษา เพราะอาจเกิดการติดเชื้อต่างๆ ทำให้เป็นอันตรายถึงชีวิตได้



การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากโรคและอุบัติเหตุ

เพื่อเป็นการป้องกันมิให้เกิดโรคและอันตรายต่างๆ หลังจากสึนามิผ่านพ้นไปแล้ว ควรปฏิบัติตน ดังนี้

๑. ดื่มน้ำที่สะอาดทุกครั้ง เช่น น้ำบรรจุขวด น้ำดื่มสุก
๒. รับประทานอาหารที่ปรุงสุก และสะอาดปราศจากฝุ่นละอองหรือแมลงวันไต่ตอม หลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่ปรุงแล้วทิ้งไว้นานๆ ถ้าไม่แน่ใจว่าอาหารปรุงไว้นานแล้วหรือไม่ ให้นำไปอุ่นให้ร้อนก่อนรับประทาน ควรล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนรับประทานอาหาร และระวังอาหารกระป๋องเป็นพิษ ควรดูวันหมดอายุ อย่ารับประทานอาหารจากกระป๋องที่บวม บู่ บู่ ที่ฉลากไม่ชัดเจน
๓. ถ่ายอุจจาระลงในส้วม และล้างมือให้สะอาดหลังถ่ายอุจจาระ ในกรณีที่ไม่มียส้วม ให้ถ่ายอุจจาระใส่ถุงพลาสติกแล้วใส่ปูนขาวจำนวนพอสมควร ปิดปากถุงให้แน่นแล้วนำไปใส่ถุงดำ (ถุงขยะ) อีกครั้งก่อนนำทิ้ง
๔. สวมใส่เสื้อผ้าที่แห้ง และมีความหนาพอที่จะรักษาร่างกายให้อบอุ่นอยู่เสมอ
๕. หลีกเลี่ยงการเดินลุยน้ำโคลนโดยเท้าเปล่า ถ้ามีความจำเป็น ให้สวมรองเท้าบู๊ต ในกรณีที่เดินลุยน้ำลุยโคลนโดยเท้าเปล่าให้ล้างเท้าให้สะอาด และใช้ผ้าที่สะอาดเช็ดเท้าแห้ง อย่าปล่อยให้เท้าชื้นเป็นเวลานาน
๖. หลีกเลี่ยงการใช้มือ แขน หรือผ้าที่สกปรกขยี้ตา หรือเช็ดตา และระมัดระวังมิให้น้ำสกปรกกระเด็นเข้าตา รีบล้างตาด้วยน้ำสะอาดทุกครั้งที่ถูกน้ำสกปรก
๗. ระมัดระวังการเกิดอุบัติเหตุจากรถในการเดินทางในพื้นที่ที่ประสบสาธารณภัย อันเนื่องมาจากการชำรุดเสียหายของถนนและสิ่งกีดขวางผิวการจราจร
๘. หลีกเลี่ยงการเข้าพักอาศัย หรือเข้าไปในบริเวณบ้านเรือนหรือสิ่งปลูกสร้างที่สภาพทรุดโทรมจากสาธารณภัย เนื่องจากอาจเกิดอันตรายจากวัสดุก่อสร้างร่วงหล่นทับได้
๙. ดูแลทำความสะอาดบ้านเรือนให้เรียบร้อย ไม่ปล่อยให้สกปรกรุงรัง อันจะเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์มีพิษ หรือเป็นแหล่งเพาะพันธุ์แมลงวันและยุง
๑๐. นอนในที่สูงกว่าระดับพื้นดิน เพื่อป้องกันอันตรายจากสัตว์มีพิษ และควรนอนในมุ้งป้องกันยุงนำโรคติดต่อต่างๆ
๑๑. หากมีอาการเจ็บป่วยให้รีบไปพบแพทย์เพื่อดูแลรักษาตั้งแต่ระยะเริ่มแรกก่อนที่จะลุกลามและเกิดโรคแทรกซ้อนขึ้น
๑๒. ควรรับการฉีดวัคซีนตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขหรือตามประกาศของทางราชการ

ความสูญเสียและความตายของผู้ประสบภัยสึนามินั้น อาจมีส่วนทำให้ผู้รอดชีวิตป่วยด้วยโรคทางจิตได้หลายลักษณะ เช่น ชอบแยกตัว เฉยชา หลีกเลียงกิจกรรมที่เคยชอบ ไม่ยอมรับรู้รับฟังเหตุการณ์ร้ายนั้นอีก และอีกลักษณะหนึ่งได้แก่ ตื่นเต้น ตกใจง่าย หวาดผวา หงุดหงิด อุนเฉียวง่าย โมโหง่าย ขาดสมาธิ

คู่มือวิธีสังเกตตนเองง่าย ๆ ๘ ข้อ ของสถาบันสุขภาพจิตแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Institute of Mental Health) มีดังนี้

๑. นอนไม่หลับหรือหลับไม่สนิท
๒. หงุดหงิดง่าย
๓. ฝันร้ายหรือระลึกถึงเหตุการณ์ร้ายนั้นซ้ำ ๆ
๔. รู้สึกเฉยเมยต่อญาติ ๆ และเพื่อน ๆ
๕. รู้สึกผิดที่ตนเองรอดขณะที่คนอื่นตาย
๖. ตกใจง่ายเมื่อเกิดอะไรผิดปกติรอบตัว เช่น ฝนอย่างรุนแรงเมื่อได้ยินเสียงดัง
๗. รู้สึกบ่อย ๆ ว่าเหตุการณ์นั้นจะเกิดซ้ำอีก
๘. ไม่ยอมเข้าใกล้สถานที่หรือสถานการณ์ที่ชวนให้นึกถึงเหตุร้ายนั้นซ้ำอีกเลย

ถ้าผู้ที่เผชิญกับสึนามิมีลักษณะข้อใดข้อหนึ่งดังกล่าวข้างต้นแล้ว ควรได้รับการดูแลรักษา และให้ปฏิบัติตน ดังนี้

๑. ให้ไปหาเพื่อนฝูงที่คบหาอยู่เดิม ออกไปพบปะญาติพี่น้องตามปกติ อย่าหลีกเลียงผู้คน
๒. พยายามเข้าร่วมกิจกรรมที่ตนเองเคยชื่นชอบ เช่น ดูหนัง ฟังเพลง
๓. พยายามเข้าร่วมกิจกรรมที่เคยทำตามปกติ เช่น งานอาชีพ งานบ้าน
๔. ถ้ามีโอกาสก็ควรพูดคุยถึงเรื่องราวที่เกิดขึ้นอย่างจริงจังเพื่อระบายความรู้สึกฝังใจและความเครียด

หากทำทั้งหมดนี้แล้วไม่มีอะไรดีขึ้น และยังส่งผลกระทบต่อการทำงานหรือการดำเนินชีวิตครบครัน ก็ควรไปพบจิตแพทย์หรือนักจิตวิทยาเพื่อจะได้รับการรักษาอย่างถูกวิธีต่อไป

ในยามทุกขโศก การดูแลสุขภาพกาย สุขภาพจิต จึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับผู้ผ่านการเผชิญภัยสึนามิ เพื่อที่จะได้มีพลังกายพลังใจที่เข้มแข็งสำหรับการตั้งต้นอนาคตใหม่ของชีวิต





การเรียนรู้และปฏิบัติตนให้ปลอดภัย



น้ำพุร้อนหาดส้มแป้นอยู่ที่เขาน้ำร้อน จมโคลนหาดส้มแป้น ตำบลหาดส้มแป้น อำเภอเมือง จังหวัดระนอง

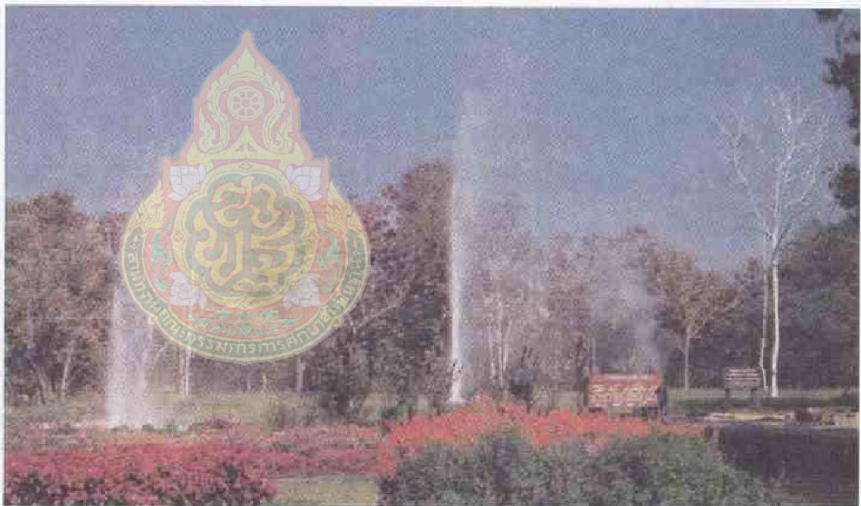
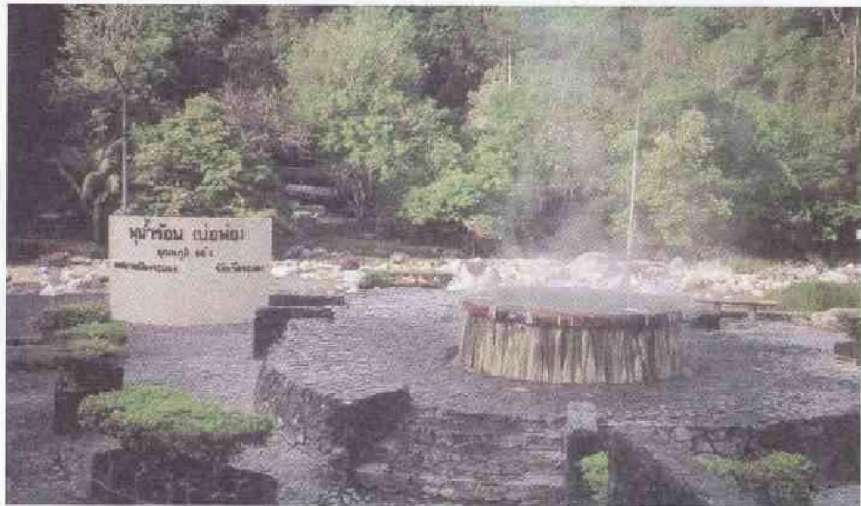


น้ำพุร้อนสันกำแพงตั้งอยู่ที่ตำบลโป่งข่อม กิ่งอำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่

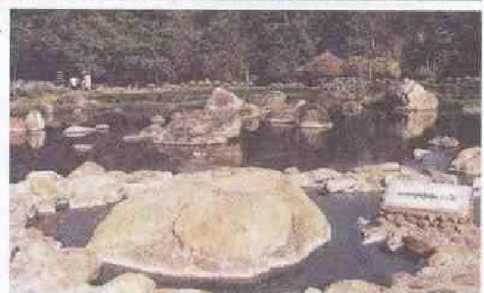


นักท่องเที่ยวมาชมที่น้ำพุร้อนแจ้ซ้อน

(ที่มา : หนังสือ “แหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา” ของกรมทรัพยากรธรณี)



น้ำพุร้อนแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง เกิดในบริเวณที่ราบลุ่มหุบเขา ใกล้น้ำแม่มอน น้ำมีอุณหภูมิสูงสุด ๘๑ องศาเซลเซียส ซึมผ่านชั้นมาตามรอยเลื่อนที่วางตัวในแนวเหนือใต้



เราสามารถเรียนรู้ปรากฏการณ์ธรรมชาติ และนำมาเป็นข้อสังเกตในการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยได้ ดังนี้

๑. บริเวณใดที่มีน้ำพุร้อน แสดงว่าใต้ดินลงไปมีพลังงานความร้อนจากหินหนืดหรือหินเหลวหลอมละลายใต้ดินได้แทรกขึ้นมาสัมผัสกับธารน้ำใต้ดิน จึงทำให้เกิดมีแหล่งน้ำพุร้อน เช่น ในบริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันตกลงไปตลอดแนวจนถึงภาคใต้

๒. สังเกตได้ว่าถ้ามีศูนย์กลางอยู่ใกล้ชายแดนไทย คนไทยจะรู้สึกสั่นสะเทือนได้ แต่ถ้าศูนย์กลางอยู่ไกลๆ คนไทยก็จะรู้สึกสั่นไหวเพียงเบาๆ หรือไม่รู้สึกว่าการสั่นสะเทือนเลย แผ่นดินไหวขนาด ๕ ริกเตอร์ สามารถทำลายสิ่งก่อสร้างบริเวณที่อยู่เหนือจุดศูนย์กลางทั้งพินาศได้ทันที แต่ถ้าห่างไกลออกไปยิ่งไกลมากเท่าไร ความสั่นสะเทือนก็จะลดลงไปจนไม่ทำให้เกิดความเสียหาย ถ้าเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่กว่า ๘ ริกเตอร์ขึ้นไป แม้จะเกิดขึ้นนอกเขตประเทศไทย และมีศูนย์กลางอยู่ห่างไกลจากบริเวณชายแดนไทย แต่คลื่นแผ่นดินไหวก็สามารถส่งความสั่นสะเทือนเข้ามาถึงภายในประเทศไทย และอาจทำให้อาคารสูงๆ แกว่งไกวจนเกิดการแตกร้าวได้

๓. ถ้าเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ ตั้งแต่ ๗ ริกเตอร์ขึ้นไป และมีศูนย์กลางแผ่นดินไหวอยู่ห่างจากชายแดนไทยไม่เกิน ๕๐๐ กิโลเมตร แม้จะมีศูนย์กลางการเกิดอยู่นอกประเทศไทย ก็สามารถส่งคลื่นความสั่นสะเทือนเข้ามาถึงภาคเหนือ ภาคตะวันตก หรือภาคใต้ของประเทศไทยได้ โดยพื้นที่ที่อยู่ใกล้จุดศูนย์กลาง จะรู้สึกสั่นไหวได้ชัดเจน และความสั่นสะเทือนจะลดลงไปตามระยะความห่างไกล

๔. ถ้ารอยเลื่อนของชั้นหินซึ่งอยู่ภายในพื้นที่ประเทศไทยขยับเคลื่อนตัวทำให้เกิดแผ่นดินไหวขนาดปานกลาง ตั้งแต่ ๖ ริกเตอร์ ขึ้นไป ให้ระวังอาคารสูงๆ ที่ไม่แข็งแรง หรืออาคารที่ถูกต่อเติมผิดเทคนิคบัญญัติอาจล้มทลาย หรืออาคารสูงๆ ที่ปลูกอยู่บนดินอ่อนอาจจะถูกรรณีสืบจมลงไปได้ดินอย่างรวดเร็ว ในทำนองเดียวกันถ้าเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ แม้จะมีศูนย์กลางอยู่นอกประเทศไทย แต่ถ้าเกิดใกล้และมีขนาดใหญ่กว่า ๗ ริกเตอร์ ก็อาจมีผลกระทบเข้ามาถึงภายในบริเวณประเทศไทยทำให้เกิดความเสียหายได้เช่นกัน

๕. ถ้ารู้สึกว่าพื้นแผ่นดินชายทะเลสั่นไหวหรือทราบว่ามีแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ ตั้งแต่ ๗ ริกเตอร์ขึ้นไป จะมีจุดศูนย์กลางเกิดได้ทั้งทะเลหรือไม่ก็ตาม เพื่อความปลอดภัย ถ้าเราอยู่ใกล้ชายทะเล ให้ระวังสึนามิโดยรีบออกห่างชายทะเลประมาณ ๑ - ๒ กิโลเมตร อย่างน้อย ๓ - ๕ ชั่วโมง โดยไม่ต้องสนใจว่าจะมีสึนามิเข้ามาซัดฝั่งหรือไม่ แม้ว่าการเกิดแผ่นดินไหวยังไม่มีใครพยากรณ์ได้ แต่สึนามิสามารถเตือนล่วงหน้าได้ทุกครั้ง เพราะต้องมีแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ได้ทะเลหรือมหาสมุทรก่อน จึงจะมีสึนามิเกิดขึ้น และสึนามิต้องใช้ระยะเวลาเคลื่อนที่จากศูนย์กลางแผ่นดินไหวได้ทะเลนั้นอีกนานพอที่เราจะหนีออกห่างจากฝั่งได้ แม้เพียง ๕ นาทีก่อนสึนามิเข้ามาโจมตีชายฝั่ง เราก็สามารถหนีไปได้ไกลแล้ว



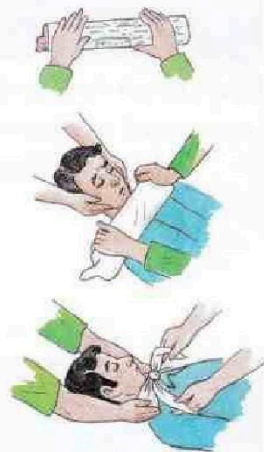
การปฏิบัติตนเพื่อความปลอดภัย

๑. ควรมีความพร้อมตลอดเวลา ทุกเหตุการณ์ จะไปที่ไหน ในกระเป๋าใส่เงินหรือกระเป๋าเดินทางควรมีไฟฉายเล็กๆ พร้อมใช้งาน มีนกหวีดพร้อมใช้ เป่าเสียงขอความช่วยเหลือ มีมิดเล็กๆ ที่แข็งแรง มียาประจำตัว และวิทยุใช้ถ่านแบบพกพา มีรู้เลียบหูใช้ฟังข่าวต่างๆ ได้ มีโทรศัพท์มือถือ มีเบอร์โทรศัพท์ฉุกเฉินติดตัวไว้เสมอ เอาไว้ใช้งานในยามต้องการความช่วยเหลือ ซึ่งตามความจริงแล้วสิ่งของดังกล่าวมีประโยชน์มากใช้ได้ในทุกเหตุการณ์

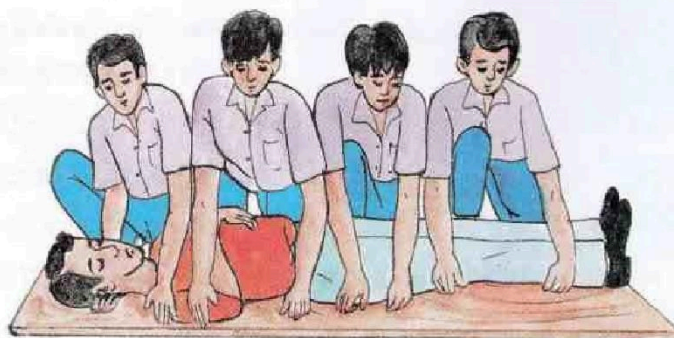


ควรเตรียมอุปกรณ์ช่วยชีวิตไว้ให้พร้อมเสมอ สำหรับไว้ใช้ในยามฉุกเฉิน

๒. เรียนรู้วิธีปฐมพยาบาลเอาไว้บ้าง เพื่อกรณีจำเป็นต้องใช้ความรู้ช่วยเหลือตนเองและผู้อื่นอย่างถูกต้องตามหลักของการปฐมพยาบาลและการให้ความช่วยเหลือ ส่วนการเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บต้องระมัดระวังกระดูกสันหลังบริเวณช่วงเอว หรือกระดูกก้นคอของเขาจะเคลื่อนที่ เพราะอาจทำให้เขากลายเป็นคนอัมพาตไปตลอดชีวิต ดังนั้นควรเรียนรู้วิธีหรือให้ผู้รู้เป็นผู้เคลื่อนย้ายนำไปส่งแพทย์



การเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บที่คอ



การเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บบริเวณกระดูกสันหลัง

๓. ถ้ารู้สึกว่ามีแผ่นดินสั่นไหว ไม่ต้องตกใจ เพราะความตกใจจะเป็นเหตุให้เกิดภัยพิบัติซ้ำซ้อน อาจทำให้เราต้องบาดเจ็บและอาจถึงตายได้ (อันตรายคือ ถูกสิ่งของตกหล่นหรือพังทลายลงมาทับ) ให้เริ่มมองรอบๆ ตัวว่ามีอะไรที่จะเป็นอันตรายอยู่ใกล้ตัวบ้าง ถ้าอยู่ในอาคารชั้นล่าง ก็หนีออกจากอาคารอยู่นอกอาคาร ให้ห่างจากอาคารหรือสิ่งก่อสร้างสูงๆ อย่างน้อย ๑๕-๒๐ เมตร ให้พ้นจากรัศมีซึ่งอาจมีวัตถุร่วงหล่นจากที่สูงลงมาใส่ตัวเรา ถ้าอยู่ในอาคารสูงๆ ให้รีบซ่อนตัวใต้โต๊ะ ใต้เก้าอี้ที่แข็งแรง อย่าใช้ลิฟต์ เพราะไฟฟ้าดับ ลิฟต์จะติด ถ้าบริเวณนั้นมีแก๊สรั่ว อาจเกิดไฟไหม้ จะเสียชีวิต เพราะมีควันเข้ามาในลิฟต์ ดังนั้นถ้าอยู่ใกล้วาล์วแก๊ส วาล์วน้ำ ก็ช่วยปิดให้เขาก่อนไปซ่อนตัว รวมทั้งยกสะพานไฟขึ้น ถ้ามันอยู่ใกล้ๆ เรา และพอทำได้ สำหรับผู้ที่กำลังขับรถยนต์ จะรู้สึกเหมือนขับรถบนถนนที่สั่นๆ ให้บังคับรถเข้าชิดซ้าย เปิดสัญญาณรถเลี้ยวเข้าจอดรถชิดขอบทางซ้าย อย่าลงจากรถ เพราะรถคันอื่นอาจเสียหลักเข้ามาชนเราได้ แม้ขับรถบนทางด่วน ก็ทำเช่นเดียวกันเพื่อความปลอดภัยจากอุบัติเหตุซ้ำซ้อน

๔. หลังจากอาการแผ่นดินสั่นไหวขนาดใหญ่สงบลง และมีอาคารบ้านเรือนถล่มทลาย ให้ตรวจตัวเองและครอบครัว หาผู้บาดเจ็บ พยายามปฐมพยาบาลได้ก็ช่วย แต่ถ้าอาการหนักก็รีบหาทางส่งไปหาแพทย์ ควรฟังข่าววิทยุจากทางราชการแล้วคิดวางแผนเพื่อความปลอดภัยต่อไป หรือปฏิบัติตามที่ทางราชการสั่งแล้วแต่กรณี อย่าเป็นไทยมุง อย่าใช้ไม้ขีด หรือไฟแช็ค เทียนไข เพราะถ้ามีแก๊สรั่วอยู่ใกล้จะลุกไหม้ทันที เราจะรู้ว่ามีแก๊สรั่วหรือไม่ ด้วยการดมกลิ่น และให้ผู้รู้เรื่องแก๊สมาจัดการ เราควรออกจากอาคารที่เสียหาย ควรใส่รองเท้าหุ้มส้นเพื่อป้องกันเศษแก้ว กระเบื้อง สังกะสี ตะปูหรือของแหลมอื่นๆ ที่มันแหลว อย่าหลงเชื่อข่าวลือร้ายๆ ควรแจ้งเรื่องราวเหตุการณ์ ข่าวสาร ขอความช่วยเหลือ และสิ่งของจำเป็น รวมทั้งแจ้งข้อมูลความเสียหายตามความจริง

ควรออกจาก
ซากอาคารที่เสียหาย
และใส่รองเท้าหุ้มส้น
เพื่อป้องกันเศษแก้ว
กระเบื้อง ตะปู ฯลฯ
ที่มันแหลว



ไม่ควรใช้ลิฟต์ในขณะที่แผ่นดิน
สั่นไหว



ผู้ที่กำลังขับรถยนต์ควรจอดรถ
ชิดขอบทางซ้าย และเปิดสัญญาณ
รถเลี้ยว



หลังจากแผ่นดินสั่นไหวขนาดใหญ่
สงบลง ควรติดตามฟังข่าวจาก
วิทยุหรือโทรทัศน์



ขณะเกิดแผ่นดินไหวบนบก ผู้ที่
อยู่นอกอาคารควรออกจาก
ตัวอาคารเพื่อป้องกันไม่ให้
สิ่งของ หรือสิ่งก่อสร้างทั้งหลาย
ลงมาทับ



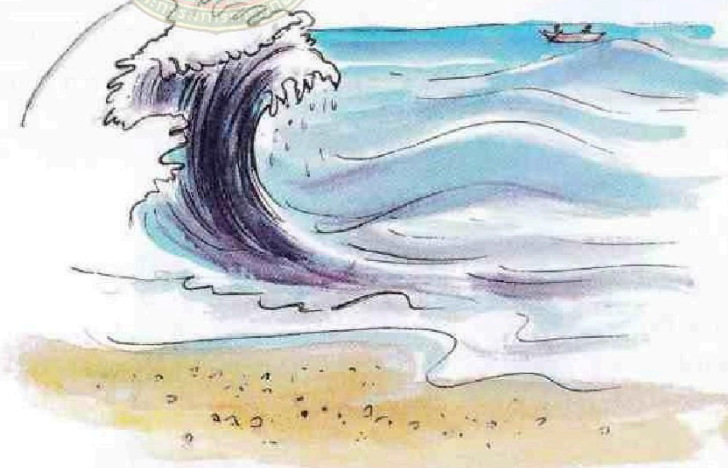
ผู้ที่อยู่บนอาคารสูง ให้หลบ
ซ่อนตัวใต้โต๊ะที่แข็งแรงในขณะที่
เกิดแผ่นดินไหวบนบก



หากเกิดแผ่นดินไหวใต้น้ำ ผู้ที่
อยู่ชายฝั่งควรวิ่งหนีขึ้นที่สูงหรือ
ออกไปให้ห่างฝั่งทะเล

๕. ในยามปกติ ในอาคารบ้านเรือนควรผูกยึดสิ่งของหนักๆ ในบ้าน
ไว้ให้แน่นเป็นปกติ เพื่อมิให้เคลื่อนที่ไปมาเวลาพื้นดินสั่นๆ แล้วไปทำให้คน
บาดเจ็บ อย่าวางสิ่งของหนักๆ ไว้บนชั้นหรือหิ้งสูงเพราะเวลาแผ่นดินสั่นสะเทือน
สิ่งของนั้นๆ จะตกลงมาทับตัวเราบาดเจ็บ และให้รู้จักวางแผนหลบหนีภัยพิบัติ
ต่างๆ ตลอดจนซ้อมความเข้าใจกันไว้เสมอ ถ้าเกิดภัยพิบัติอะไรก็ตาม ทุกคน
รู้ว่าจะต้องหนีไปพบกันในสถานที่ซึ่งปลอดภัยตามที่นัดกันไว้ จะได้ไม่ต้องห่วง
หน้าพะวงหลังว่ายังมีใครตกอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยอีก อนึ่ง หลังจากเกิดแผ่นดินไหว
หลัก (Main shock) แล้ว จะต้องมีการแผ่นดินไหวตาม (Aftershock) ตามมา
อีกมากมายหลายร้อยหลายพันครั้ง แต่ไม่รุนแรงและจะเบาลงๆ เรื่อยๆ กว่าที่จะสงบ
ก็ใช้เวลานานมาก แม้ประชาชนจะไม่รู้สึกสั่นไหวแล้ว แต่เครื่องวัดความไหว
สะเทือน (Seismograph) ก็ยังตรวจวัดได้ ดังนั้นถ้าพบว่าอาคารมีรอยร้าวมากๆ
แม้ยังไม่พังทลายลงมาก็อย่าเข้าไปพักอาศัย เพราะอาจจะพังลงมาในภายหลัง
ก็เป็นได้

ดังนั้น ถ้าเกิดแผ่นดินไหวบนบก ให้ระวังสิ่งของหรือสิ่งก่อสร้าง
พังทลายลงมาทับ ถ้าอยู่บนอาคารสูง ให้หลบซ่อนตัวใต้โต๊ะ ใต้เก้าอี้ที่แข็งแรง
ถ้าอยู่นอกอาคารก็ออกไปให้ห่างๆ ระวังสิ่งของร่วงหล่นมาทับ ถ้าเกิด
แผ่นดินไหวใต้น้ำให้ระวังสึนามิเข้ามาซัดฝั่ง อยู่ชายฝั่ง บนบกให้หนีขึ้นที่สูง
หรือออกไปให้ห่างฝั่งทะเล ถ้าอยู่ในเรือให้แล่นเรือออกไปให้ห่างฝั่งที่สุดเท่าที่
จะทำได้ เพราะยิ่งห่างฝั่งยิ่งปลอดภัยทั้งบนบกและในน้ำ



ผู้ที่อยู่ในเรือควรแล่นเรือออกไปให้ห่างฝั่งมากที่สุดในขณะที่เกิดแผ่นดินไหวใต้น้ำ



ท้าทาย ท้าเรื่อง

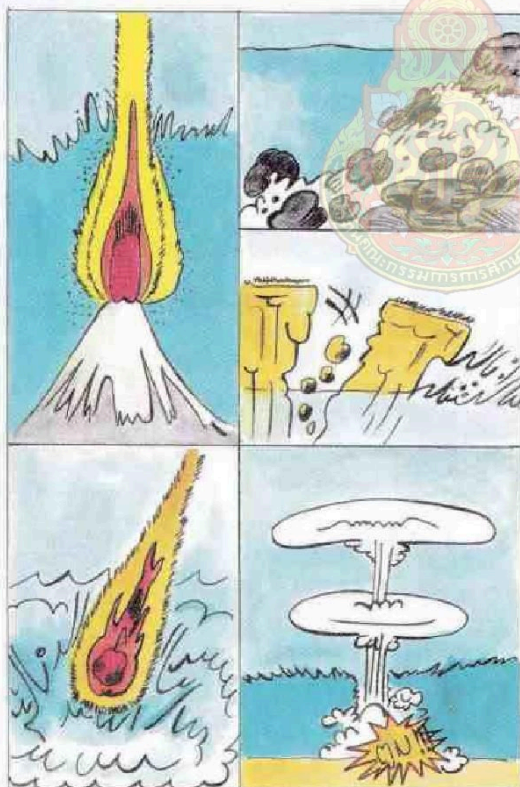
๑. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ แข่งขันกันค้นหาชื่อประเทศที่เคยประสบภัยสึนามิ โดยใช้ข้อมูลจากบทที่ ๓ ประกอบ

๒. นักเรียนช่วยกันค้นหาภาพการเกิดภัยสึนามิในบริเวณมหาสมุทรอินเดียและมหาสมุทรแปซิฟิก จากหนังสือ หรือเว็บไซต์ เขียนเรื่องจากภาพ แล้วผลัดกันมาเล่าเรื่องให้เพื่อนฟัง

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ค้นหาหาเรื่องและภาพเกี่ยวกับสึนามิที่เกิดขึ้นในประเทศไทย จากหนังสือ เว็บไซต์ และแหล่งเรียนรู้ต่างๆ จากนั้นให้ส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน รวมทั้งรวบรวมจัดทำเป็นบอร์ดความรู้เกี่ยวกับสึนามิ

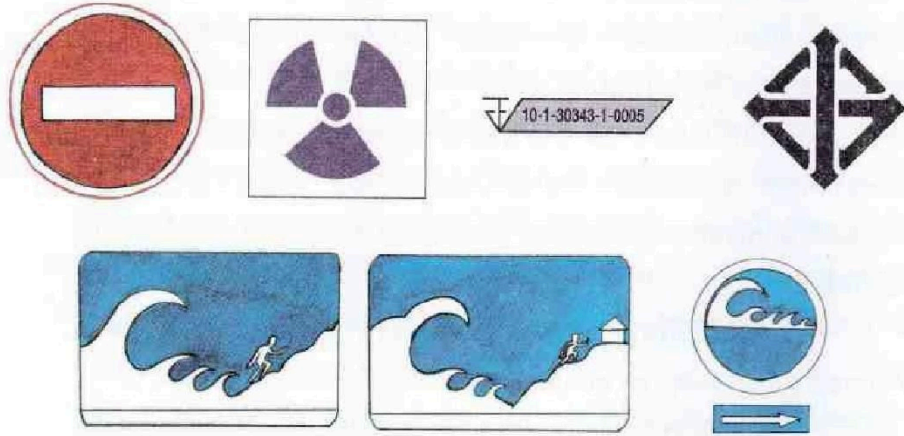
๔. ครูให้นักเรียนศึกษาเหตุการณ์สึนามิจากวีดิทัศน์ต่างๆ แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุ ความเสียหาย และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

๕. นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ว่าปรากฏการณ์แผ่นดินไหวในภาพใดที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดสึนามิ



๖. นักเรียนคิดว่า ๖ จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามันของไทยซึ่งเคยประสบภัยสึนามิ มีโอกาสจะเกิดสึนามิอีกครั้งหรือไม่

๗. ให้นักเรียนบอกความหมายของป้ายสัญญาณและเครื่องหมายต่อไปนี้



๘. ถ้านักเรียนมีบ้านพักอยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล และได้ยินเสียงสัญญาณเตือนภัยสึนามิ นักเรียนจะอย่างไร

๙. นักเรียนที่ไม่มีบ้านพักอยู่ใกล้ชายทะเล นักเรียนคิดว่าจำเป็นต้องศึกษาวิธีหนีภัยจากสึนามิหรือไม่ เพราะเหตุใด

๑๐. ในกรณีที่นักเรียนอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยสึนามิ นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการยังชีพที่นักเรียนจะเลือกนำติดตัวไปก่อนอพยพหนีภัย ใส่หมายเลขแสดงลำดับความสำคัญของสิ่งที่เลือก พร้อมระบุเหตุผล แล้วมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
|ก. ไฟฉาย |จ. เชือก |
|ข. อาหารกระป๋องและที่เปิด |ช. แบตเตอรี่สำรอง |
|ค. น้ำดื่ม |ซ. กระเป๋าสะพายหลัง |
|ง. โทรศัพท์มือถือ |ณ. นกหวีด |
|จ. วิทยุทรานซิสเตอร์ |ญ. อื่นๆโปรดระบุ..... |



๑๑. ให้นักเรียนเขียนสรุปความสำคัญของวิธีการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากสึนามิว่ามีประโยชน์อย่างไรบ้าง แล้วนำเสนอ

๑๒. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มช่วยกันคิดว่าหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องควรปฏิบัติอย่างไรเพื่อให้ประชาชนชาวไทยที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัย รวมทั้งประชาชนทั่วไปปลอดภัยจากสึนามิในครั้งต่อไป จากนั้นให้ส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

๑๓. นักเรียนแบ่งกลุ่มทดลองการเกิดคลื่นคล้ายสึนามิ โดยใช้ก้อนอิฐผูกเชือกวางไว้ก้นบ่อที่ไม่ลึก (เช่น บ่อเลี้ยงปลาหางนกยูง) หรือกะละมังขนาดใหญ่ โดยให้เชือกยาวพันน้ำ นักเรียนกระตุกเชือกเหนือผิวน้ำ สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำในบ่อและคลื่นที่เกิดขึ้นจากการกระตุก ให้นักเรียนลองหาวิธีอื่นที่จะจำลองการเกิดคลื่นคล้ายสึนามิ

๑๔. นักเรียนเล่นบทบาทสมมติเหตุการณ์แผ่นดินไหวและการหนีภัย

๑๕. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาประวัติของขมพูทวีปทั้งก่อนจะเข้ามาชนกับทวีปเอเชีย จนถึงชนแล้วเกิดเป็นภูเขาหิมาลัย และปัจจุบันผลกระทบของการชนทำให้เกิดเป็นแนวแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ของโลก สร้างความเสียหายจนถึงปัจจุบัน จากนั้นให้ส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน



บรรณานุกรม

- กรมทรัพยากรธรณี. กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรณีพิบัติภัย. (๒๕๕๖). **การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งด้านทะเลอันดามัน**. (พิมพ์ครั้งที่ ๓). กรุงเทพฯ : บริษัท โมเดิร์น ฟิล์มเซ็นเตอร์ จำกัด.
- กรมทรัพยากรธรณี. (ม.ป.ป.). **คลื่นยักษ์สึนามิ**. กรุงเทพฯ : กลุ่มงานประชาสัมพันธ์ กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (ม.ป.ป.). **เรื่อนำรู้เกี่ยวกับแผ่นดินไหว**. กรุงเทพฯ : ฝ่ายภูมิฟิสิกส์ กองการศึกษาและวิจัย กรมอุตุนิยมวิทยา.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (๒๕๓๓). **เรื่อนำรู้เกี่ยวกับแผ่นดินไหว**. (พิมพ์ครั้งที่ ๑). กรุงเทพฯ : ฝ่ายภูมิฟิสิกส์ กองการศึกษาและวิจัย กรมอุตุนิยมวิทยา. (เอกสารอัดสำเนา).
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรมทรัพยากรธรณี. (ม.ป.ป.). **ข่าวสารการธรณีปีที่ ๕๐ ฉบับที่ ๒**. กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรธรณี.
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรมทรัพยากรธรณี. (ม.ป.ป.). **กรมทรัพยากรธรณี ปีที่ ๑๑๑**. กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรธรณี.
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรมทรัพยากรธรณี. (๒๕๔๘). **แหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา**. (พิมพ์ครั้งที่ ๒). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรมทรัพยากรธรณี. (๒๕๔๘). **การลดความเสี่ยงจากธรณีพิบัติภัย คลื่นยักษ์สึนามิ**. กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรธรณี.
- กระทรวงมหาดไทย. กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. (ม.ป.ป.). **คู่มือการพัฒนาระบบความปลอดภัยให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีฝั่งเมืองรวม**. กรุงเทพฯ : กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย.
- กระทรวงมหาดไทย. กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น. (ม.ป.ป.). **มาตรฐานการป้องกันและระงับอัคคีภัย**. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.



กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและ
ภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). (๒๕๕๘). การใช้ข้อมูลภูมิสาร
สนเทศในการติดตามพื้นที่ประสบภัยคลื่นสึนามิของประเทศไทย.
กรุงเทพฯ : สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ
(องค์การมหาชน). กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

กระทรวงอุตสาหกรรม. กรมทรัพยากรธรณี. (๒๕๕๔). ธรณีวิทยาประเทศไทย
เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาส
พระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา ๖ รอบ ๕ ธันวาคม
๒๕๕๒. กรุงเทพฯ : กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.

กระทรวงอุตสาหกรรม. กรมทรัพยากรธรณี. (๒๕๕๔). เอกสารประกอบภาพ
ชุดที่ ๑ ธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณีประเทศไทย. กรุงเทพฯ :
กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.

ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด. บริษัท. (๒๕๕๘). เอกสารประกอบการสัมมนา
ระดมความคิดเห็น เรื่อง โครงการจัดทำแผนแม่บทอุทกภัย วาตภัย
และโคลนถล่มเพื่อป้องกันและให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยในระยะ
เร่งด่วนเฉพาะหน้า (แผนแม่บทแบบบูรณาการระยะเวลา ๕ ปี).

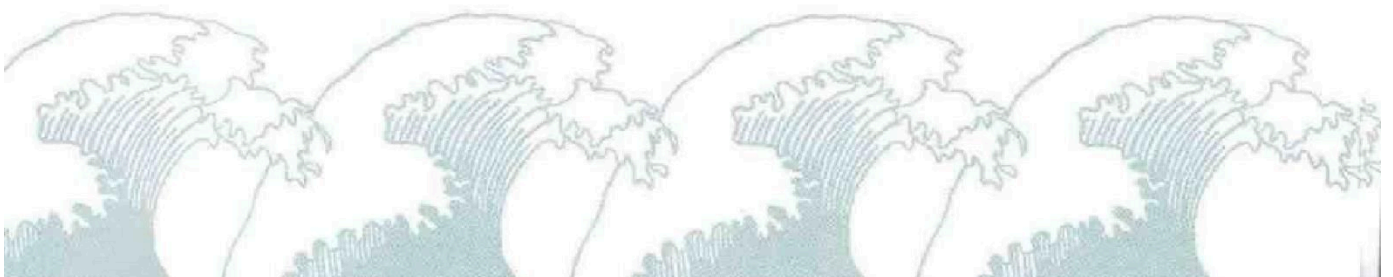
กรุงเทพฯ : กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย.
พงศ์กฤษณ์ เสนีวงศ์. (ม.ป.ป.). ภูมิพิสติกส์ เล่ม ๑ ภาคพื้นดิน กำเนิดและความ
สิ้นสละเทือน. กรุงเทพฯ : ฝ่ายภูมิพิสติกส์ กองการศึกษาและวิจัย
กรมอุตุนิยมวิทยา.

พงศ์กฤษณ์ เสนีวงศ์. (ม.ป.ป.). เอกสารประกอบคำบรรยาย ตอบปัญหาเรื่อง
แผ่นดินไหว. กรุงเทพฯ : กรมอุตุนิยมวิทยา. (เอกสารอัดสำเนา).

พงศ์กฤษณ์ เสนีวงศ์. (ม.ป.ป.). แผ่นดินไหวและส่วนภายในของโลก. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์กรมอุตุนิยมวิทยา.

พงศ์กฤษณ์ เสนีวงศ์. (๒๕๓๔). แผ่นดินไหวคืออะไร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
กรมอุตุนิยมวิทยา.

ราชบัณฑิตยสถาน. (๒๕๕๔). พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.
กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.



สภากาชาดไทย. สำนักงานบรรเทาทุกข์และประชานามัยพิทักษ์. (๒๕๔๓).

คู่มือปฐมพยาบาล. (พิมพ์ครั้งที่ ๔). กรุงเทพฯ : บริษัท เซเว่น
พรินติ้ง กรุป จำกัด.

สยามจดหมายเหตุ CD-ROM.

สุทธิพันธ์ ชูทราชนนท์. (๒๕๓๙). บันทึกข้อมูลแผ่นดินไหวในประวัติศาสตร์ไทย.

<http://www.bishopmuseum.org>

<http://www.crisp.nus.edu.sg/crisp.html>

<http://www.dmr.go.th/geohazard/earthquake/Homep/History.htm>.

<http://www.earth.usc.edu>

<http://www.geot.civil.meyro-u.ac.jp>

<http://www.staff.aist.go.jp>

<http://www.thairath.co.th>

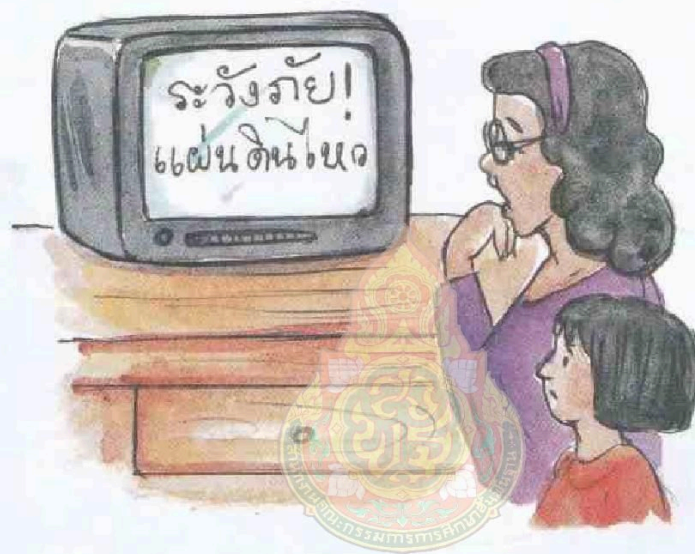
<http://www.windows.ucar.edu>

Kenji Satake , AIST / GSJ.(2005). **Tsunami warning and mitigation systems in Japan and the Pacific Ocean.** International seminar on tsunami "How Thailand and neighbouring countries will become ready for tsunami", January 31- February 1, 2005, document no.7.

Philipp Schmidt - Thome , GTK.(2005). **Natural Hazard Maps and Policy Recommendations.** International Seminar on tsunami "How Thailand and neighbouring countries will become ready for tsunami", January 31 - February 1, 2005, document no.17.

Unesco, ioc, 2005.







คณะกรรมการจัดทำหนังสืออ่านเพิ่มเติมเกี่ยวกับภัยพิบัติทางธรรมชาติ
เรื่อง สีนามิ มหันตภัยจากแผ่นดินไหว

คณะกรรมการที่ปรึกษา

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
(นางพรนิภา ลิ้มปยอสม)
รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
(นางอารีรัตน์ วัฒนสิน)
ที่ปรึกษาด้านพัฒนากระบวนการเรียนรู้
(นางสาววันทยา วงศ์ศิลปกรมย์)
ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
(นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ)

คณะกรรมการจัดทำ

พ.ต.ท.ชุมพล บุญประยูร
นายพงศ์ฤกษ์ เลื่อนวงศ์
นายเดชา มณีน้อย
นายถวัลย์ มาศจรัส
นางสมบัติ การจนารักษ์พงศ์
นางประดับ นาคแก้ว
นางสุกัญญา งามบรรจง
นางสาวอุษณีย์ วัฒนพันธ์
นางสาวเพ็ญศิริ กัลยาณมิตร
นางสาวนองศิริ โชติรัตน์
นางสาวเงินยวง นุดตะเคียน
นางวรรณิ์ จันทศิริ

ประธานกรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการและเลขานุการ



บรรณาธิการ

นางวรรณิ์ จันทศิริ

ผู้ออกแบบปกและจัดทำรูปเล่ม

นายพินิจ สุขะสันต์

ผู้วาดภาพประกอบ

นายไพฑูรย์ บุญปานนท์





ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง อนุญาตให้ใช้หนังสือในสถานศึกษา

ด้วยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้จัดทำหนังสืออ่านเพิ่มเติมระดับมัธยมศึกษา เรื่อง สีนามิ มหันตภัยจากแผ่นดินไหว เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม และกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๔ กระทรวงศึกษาธิการได้พิจารณาแล้ว อนุญาตให้ใช้หนังสือนี้ในสถานศึกษาได้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๙



นางพรนิภา ลิ้มปวยอ

(นางพรนิภา ลิ้มปวยอ)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ปฏิบัติราชการแทนรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

