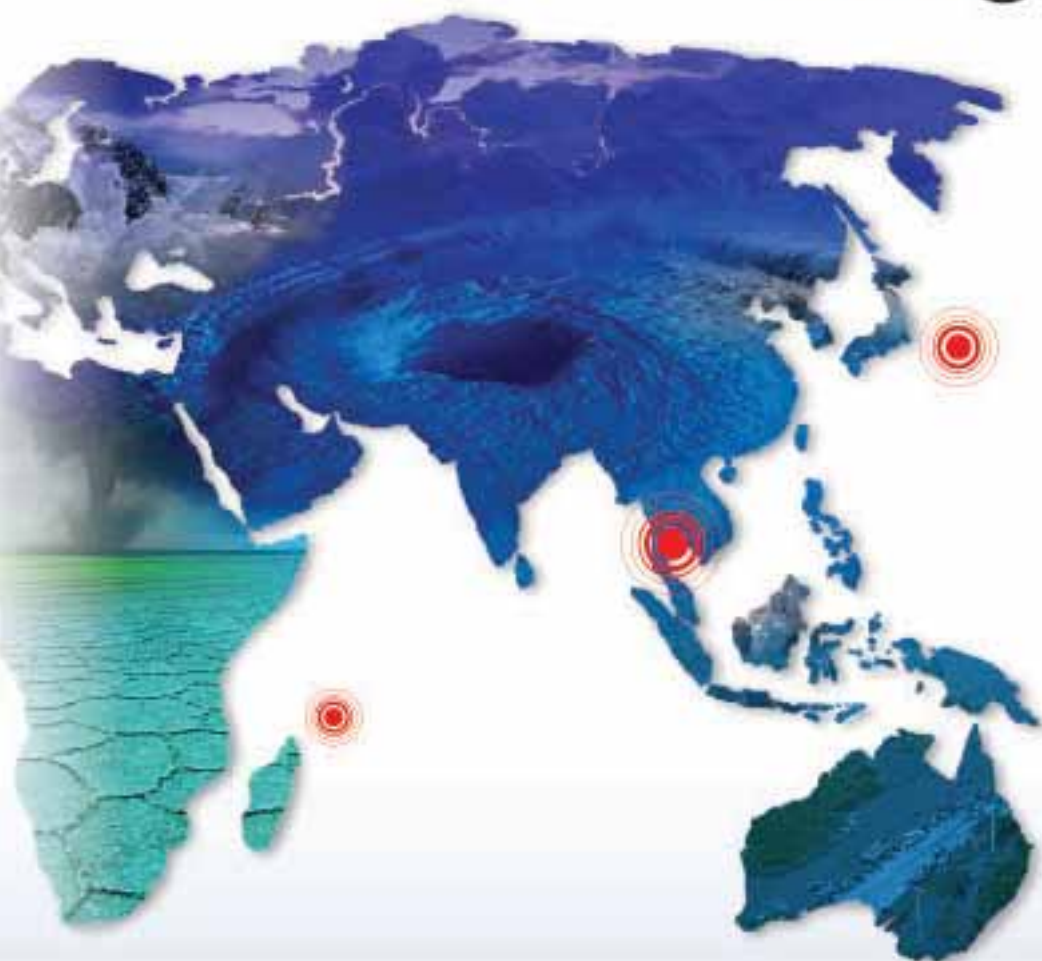




วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ
และตัวอย่างงานวิจัยและนวัตกรรมในประเทศไทย

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ
และตัวอย่างงานวิจัย
และนวัตกรรมในประเทศไทย



วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ
และตัวอย่างงานวิจัยและนวัตกรรมในประเทศไทย
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ISBN: 978-616-12-0203-3

พิมพ์ครั้งที่ 1 มีนาคม 2555
จำนวน 3,000 เล่ม
เผยแพร่/ห้ามจำหน่าย

สงวนลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2552 ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
ไม่อนุญาตให้คัดลอก ทำซ้ำ และดัดแปลง ส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือฉบับนี้
นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติและตัวอย่างงานวิจัยและนวัตกรรม
ในประเทศไทย/ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ -- สมุทรปราการ :
แอดวานซ์ พรินติ้ง เซอร์วิส, 2555.

150 หน้า : ภาพประกอบ

ISBN: 978-616-12-0203-3

1. ภัยพิบัติ – การจัดการ – ไทย 2. ภัยพิบัติ -- การป้องกันและ
ควบคุม I. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ II. ชื่อเรื่อง

HV555.T5

363.3480973



จัดทำโดย

สวทช.
NSTDA



สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 02 564 7000 โทรสาร 02 564 7002-5

<http://www.nstda.or.th>

ผลิตและออกแบบโดย

งานออกแบบ ฝ่ายสื่อวิทยาศาสตร์

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ



สารจากผู้อำนวยการ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ทศวรรษที่ผ่านมาภัยพิบัติขนาดใหญ่ เกิดขึ้นในหลายประเทศทั่วโลก มีผู้เสียชีวิตจำนวนมาก สร้างความเสียหายต่อทรัพย์สิน ระบบเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม คิดเป็นมูลค่ามหาศาล ในอนาคตแนวโน้มการเกิดภัยพิบัติรูปแบบต่างๆ ทั้งวาตภัย อุทกภัย ดินโคลนถล่ม ภัยหนาวและภัยแล้งในทุกภูมิภาคของโลก และผลกระทบต่างๆ จะทวีความรุนแรงมากขึ้น ด้วยความถี่และขนาดความรุนแรงที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาวะโลกร้อน และในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ประเทศไทยต้องเผชิญกับภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงหลายครั้ง ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจมากขึ้นโดยลำดับ นับแต่การเกิดคลื่นยักษ์สึนามิ เมื่อปี 2547 การเกิดอุทกภัยปลายปี 2553 อุทกภัยทางภาคใต้เดือนมีนาคม 2554 และล่าสุด อุทกภัยช่วงปลายปี 2554 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่หลายจังหวัด สร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินและมีผู้เสียชีวิตจำนวนมาก

การบริหารจัดการภัยพิบัติด้วยวิธีการและเครื่องมือต่างๆ สำหรับการเตรียมความพร้อมก่อนเกิดเหตุ การรับมือในภาวะฉุกเฉิน การบรรเทาทุกข์ ช่วยชีวิต และการฟื้นฟูบูรณะหลังเกิดภัยพิบัติล้วนมีความต้องการองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ในฐานะที่เป็นองค์กรที่รับผิดชอบต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม



ของประเทศไทย ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการสร้างความตระหนักถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ จึงได้จัดให้เรื่องนี้เป็นประเด็นหลักของการประชุมวิชาการประจำปีของปี 2554 และ 2555 เป็นเวลา 2 ปี ติดต่อกัน

เอกสารฉบับนี้ เป็นเอกสารเผยแพร่ในการประชุมวิชาการ สวทช. ประจำปี 2555 (NAC2012: รู้สู้ภัยพิบัติฯ ไปกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) ซึ่งนำเสนอแนวคิด บทเรียนจากเหตุการณ์ภัยพิบัติที่สำคัญทั้งในและต่างประเทศ รวมถึงตัวอย่างของการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการภัยพิบัติของต่างประเทศ นอกจากนี้ เรายังได้พยายามรวบรวมและนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลงานวิจัยพัฒนา และนวัตกรรมเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ ที่มีการสร้างสรรค์ในหน่วยงานภาครัฐ สถาบันการศึกษา และภาคเอกชนไทย เพื่อเป็นการจุดประกายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงาน รวมไปถึงการสร้างความตระหนักถึงงานนวัตกรรมดีๆ ที่มีอยู่เป็นจำนวนมากในประเทศไทยให้ประชาชนทั่วไปได้รับทราบ

สวทช. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้ จะเป็นก้าวหนึ่งที่สำคัญให้ผู้ที่ทำงานในการรังสรรค์นวัตกรรมต่างๆ เพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ ได้มีการรวมกลุ่มเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกันและกันต่อไป เราอาจจะห้ามภัยพิบัติไม่ให้เกิดขึ้นไม่ได้ แต่เราสามารถร่วมกันป้องกัน เตรียมพร้อม และลดผลกระทบจากภัยพิบัติต่างๆ เหล่านั้น ด้วยการบูรณาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ากับการบริหารจัดการ และการเตรียมพร้อมในด้านอื่นๆ

ดร.ทวีศักดิ์ กอนันต์กุล

ผู้อำนวยการ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ



สารบัญ

สารผู้อำนวยการ	3
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	
บทนำ	7
ส่วนที่ 1 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อ การบริหารจัดการภัยพิบัติ	11
1. ลักษณะและความสำคัญของภัยพิบัติ	12
1.1 นิยามของการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติ	12
1.2 ความสูญเสียจากภัยพิบัติธรรมชาติ	13
2. บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน การบริหารจัดการภัยพิบัติ	17
2.1 การบริหารจัดการภัยพิบัติ	18
2.2 บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน การบริหารจัดการและการลดผลกระทบจากภัยพิบัติ	20
2.2.1 การเฝ้าระวังและการเตรียมพร้อมด้านข้อมูล ข่าวสารเกี่ยวกับภัยพิบัติ	21
2.2.2 การพยากรณ์และคาดการณ์อันตรายจากภัยพิบัติ	22
2.2.3 การป้องกันและลดความเสียหายจากภัยพิบัติ	24
2.2.4 การลดความเปราะบางและเสี่ยงต่อความเสียหาย ของระบบโครงสร้างพื้นฐานสำคัญยิ่งยวด	26



2.2.5	การเตือนภัยและเผยแพร่แนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสมภายใต้ความเสี่ยงจากภัยพิบัติ	28
2.2.6	การประเมินความสามารถในการรองรับภัยพิบัติ	29
3.	การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการจัดการภัยพิบัติธรรมชาติ: กรณีศึกษาประสบการณ์ต่างประเทศ	33
3.1	การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการจัดการภัยพิบัติธรรมชาติในประเทศญี่ปุ่น	34
3.2	การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการจัดการภัยพิบัติธรรมชาติในประเทศสหรัฐอเมริกา	57
3.3	การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการจัดการภัยพิบัติธรรมชาติในประเทศไต้หวัน	68
4.	บทสรุปและข้อเสนอแนะ	76
ส่วนที่ 2	การเกิดภัยพิบัติในประเทศไทย และตัวอย่างผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง	97
1.	สถานการณ์ด้านภัยพิบัติในประเทศไทย	98
2.	ตัวอย่างของผลงานวิจัย และนวัตกรรมเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติในประเทศไทย	112
	รายชื่อคณะทำงาน	167



บทนำ

ปัญหาภัยพิบัติธรรมชาติมีแนวโน้มทวีความรุนแรง ถือเป็นภัยอุบัติใหม่ที่คุณค่าทุกประเทศในโลกและอาจก่อให้เกิดความเสียหายเพิ่มขึ้น ดังนั้น ความพยายามในการป้องกันอันตรายจากภัยพิบัติธรรมชาตินับได้ว่ามีความสำคัญมากขึ้นในทุกประเทศทั่วโลก เพื่อลดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินอันเกิดจากความผันผวนทางธรรมชาติ ซึ่งความพยายามดังกล่าวปรากฏภาพให้เห็นชัดเจนในรูปของแนวทางการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติซึ่งอาจเป็นเรื่องที่เกินความสามารถของมนุษย์ในอดีต แต่กลับเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ในปัจจุบัน ด้วยการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้อย่างเป็นระบบ นำไปสู่องค์ความรู้ที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านความร่วมมือกันในทุกระดับ

อย่างไรก็ตาม การรับมือกับอันตรายจากภัยพิบัติธรรมชาติยังคงเป็นประเด็นความท้าทายสำคัญของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในขณะที่เราไม่สามารถหยุดยั้งการเกิดแผ่นดินไหว พายุ หรือภูเขาไฟระเบิด แต่เรายังสามารถประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ



วิธีการเทคนิคที่เราได้ส่งสมมา นำมาใช้ในการเพิ่มความต้านทานของอาคารบ้านเรือนและสิ่งก่อสร้างต่อแผ่นดินไหวและลมพายุเหล่านั้น รวมถึงสามารถแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเกี่ยวกับภัยภูเขาไฟระเบิดและพายุที่กำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งทำให้เราสามารถจัดระเบียบสังคมและชุมชนตอบสนองตามคำเตือนได้อย่างเหมาะสม ทำให้สามารถช่วยชีวิตผู้คนและปกป้องสินทรัพย์ได้อย่างมีนัยสำคัญ

จึงไม่เป็นที่แปลกใจว่าในช่วงกว่า 3 ทศวรรษที่ผ่านมา องค์กรความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการศึกษาปรากฏการณ์และอันตรายจากภัยพิบัติธรรมชาติ และวิธีการด้านเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการรับมือได้ขยายตัวอย่างมาก ซึ่งความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วนี้ ช่วยสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุและปัจจัยของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และในแง่ของเทคนิคในการต้านทานภัยพิบัติเหล่านั้น จนเป็นเหตุผลสำคัญให้เกิดแนวคิดการริเริ่มทศวรรษสากลของการลดผลกระทบจากอันตรายจากภัยพิบัติ โดย The Resolution of the United Nations General Assembly ประกาศให้ช่วงเวลานับแต่ทศวรรษที่ 1990 เป็นต้นมา เป็นทศวรรษสากลในการลดภัยพิบัติธรรมชาติ รวมถึงเรียกร้องความพยายามจากทั่วโลกในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีอยู่ รวมทั้งองค์ความรู้ใหม่ที่จำเป็น เพื่อใช้ในการสนับสนุนการดำเนินการเชิงนโยบายสาธารณะในการบริหารจัดการภัยพิบัติ

นอกจากนี้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อลดความเสี่ยงจากอันตรายทางธรรมชาติ และช่วยสร้างสภาพแวดล้อมและองค์ประกอบอื่นๆ ทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมที่เหมาะสมกับความเสี่ยงจากธรรมชาติเหล่านั้น เช่น ความก้าวหน้าเกี่ยวกับวิศวกรรมการออกแบบและก่อสร้าง อาทิ การออกแบบโครงสร้างอาคารสูงที่สามารถทนทานต่อแผ่นดินไหว ซึ่งจุดเด่นและความท้าทายของนวัตกรรมเพื่อการลดภัยพิบัติ



เหล่านี้ก็คือ ความสามารถในการเพิ่มขีดความสามารถในการควบคุมหรือรับมือกับเหตุการณ์ภัยพิบัติได้โดยอัตโนมัติ โดยไม่ส่งผลกระทบหรือแพร่ความเสียหายขยายไปสู่มิติด้านเศรษฐกิจและสังคมนั่นเอง

อย่างไรก็ตาม แม้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะสามารถประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนของภัยพิบัติธรรมชาติ แต่จากสภาพความเป็นจริงทางสังคมที่ประกอบจากองค์รวมพหุภาพ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นเพียงส่วนหนึ่งของความต่อเนื่องจากการวิจัยและพัฒนาแบบสหวิทยาการ เพื่อส่งผ่านนวัตกรรมไปสู่กลุ่มผู้ใช้งานในสังคมที่อาจไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ ดังนั้น นักวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องทำงานเพื่อบูรณาการร่วมกับหน่วยงานผู้เกี่ยวข้องแขนงอื่นๆ รวมถึงผู้กำหนดนโยบายทางเศรษฐกิจและสังคม เพื่อให้สามารถนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปบูรณาการร่วมกับองค์ความรู้อื่นๆ ในส่วนที่เกินกว่าขอบเขตของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม

เอกสารฉบับนี้ แบ่งการนำเสนอเป็น 2 ส่วน โดยในส่วนของ 1 เป็นการนำเสนอแนวคิด องค์ความรู้เชิงทฤษฎี และประสบการณ์ในการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติของต่างประเทศ รวมถึงการสังเคราะห์จากแนวคิดและบทเรียนดังกล่าวจัดทำเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติ ส่วนที่ 2 เป็นการนำเสนอข้อมูลและประสบการณ์ภัยพิบัติต่างๆ ที่ประเทศไทยประสบ พร้อมทั้งตัวอย่างงานวิจัยและนวัตกรรมที่มีการสร้างสรรค์ขึ้นในประเทศไทย ทั้งในส่วนของงานวิจัยและนวัตกรรมที่มาจากการดำเนินงานของ สวทช. และหน่วยงานอื่นๆ ภายใต้งัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงและการรวบรวมนวัตกรรมของภาครัฐ ภาคเอกชนอื่นๆ ในประเทศไทย

ส่วนที่ 1

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ



1.

ลักษณะและความสำคัญ ของภัยพิบัติ

1.1 นิยามของการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติ

สำนักงานว่าด้วยกลยุทธระหว่างประเทศเพื่อการลดภัยพิบัติแห่งสหประชาชาติ (United Nations International Strategy for Disaster Reduction: UNISDR; 2004) ให้ความหมายของคำว่า “การบริหารจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติ (Disaster risk management)” หมายถึง กระบวนการอย่างเป็นระบบในการใช้แนวทางการบริหาร การจัดการ และทักษะและความสามารถในการดำเนินกลยุทธ์ นโยบาย และขีดความสามารถในการรับมือเพื่อลดผลกระทบจากภัยพิบัติและยังให้ความหมายของคำว่า “ภัยพิบัติ (Disaster)” ว่าหมายถึง เหตุการณ์รุนแรงที่ขัดขวาง (disruption) การทำงานของสังคม ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายในวงกว้างต่อมนุษย์ เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม จนเกินกว่ากำลังความสามารถที่สังคมจะรับมือได้ด้วยทรัพยากรที่มีอยู่ของตนเอง (UNISDR, 2005)

อย่างไรก็ตาม แม้ภัยพิบัติโดยทั่วไปจะหมายรวมทั้งภัยพิบัติที่เกิดจากธรรมชาติเป็นสำคัญ เนื่องจากในช่วงหลายปีที่ผ่านมาภัยพิบัติได้สร้างความเสียหายแก่ประเทศไทยทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมรุนแรงจนไม่อาจประเมินค่าได้ อีกทั้งยังมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งภัยพิบัติธรรมชาติท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกในปัจจุบัน



1.2 ความสูญเสียจากภัยพิบัติธรรมชาติ

นับตั้งแต่กำเนิดโลกในบรรพกาล โลกของเราได้ประสบกับวิกฤติการณ์ความรุนแรงและการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาอันเนื่องมาจากภัยพิบัติธรรมชาติ ซึ่งปัจจุบันทุกประเทศโลกก็ยังคงประสบอยู่ ทั้งนี้ เป็นที่ประจักษ์กันโดยทั่วไปแล้วว่า ภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดขึ้นนับเป็นภัยที่ก่อความเสียหายทั้งต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม อย่างมหาศาล นอกจากนี้ ทั้งภาครัฐและประชาชนยังต้องใช้ทรัพยากรอีกเป็นจำนวนมากเพื่อช่วยเหลือและบูรณะฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากภัยพิบัติธรรมชาติหลังจากเหตุการณ์

ความสูญเสียจากภัยพิบัติธรรมชาติ เมื่อพิจารณาจากจำนวนผู้เสียชีวิตจากภัยพิบัติธรรมชาติจะพบว่า ภัยพิบัติธรรมชาติที่คร่าชีวิตเป็นจำนวนมาก มักจะเป็นภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดขึ้นในอดีตช่วงศตวรรษที่ 20 (ตารางที่ 1) โดยพบข้อน่าสังเกต ดังนี้

- ภัยพิบัติธรรมชาติที่คร่าชีวิตผู้คนมากที่สุด คือ อุทกภัย ในขณะที่รองลงมาเป็น แผ่นดินไหว วาตภัย และสึนามิ ตามลำดับ
- ประเทศที่สูญเสียชีวิตจากภัยพิบัติทางธรรมชาติมากที่สุด คือ จีน รองลงมาเป็น อินเดีย เฮติ และเวียดนาม ตามลำดับ (ไม่นับรวมภัยพิบัติแผ่นดินไหวในทะเลเมดิเตอร์เรเนียนตะวันออก ในปี พ.ศ. 1744 (ค.ศ. 1201) เนื่องจากไม่ทราบประเทศแน่ชัด)

ตารางที่ 1 ภัยพิบัติธรรมชาติที่คร่าชีวิตมนุษย์มากที่สุด

หน่วย: พันคน

ลำดับ	ประเภทภัยพิบัติ	สถานที่	ปีที่เกิด (ค.ศ.)	จำนวน ผู้เสียชีวิต
1	อุทกภัย	แม่น้ำแยงซี และแม่น้ำฮวงโห	1931	1,000-2,500
2	อุทกภัย	แม่น้ำฮวงโห	1887	900-2,000
3	แผ่นดินไหว	ทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ตะวันออก	1201	1,100
4	พายุไซโคลน	ปากแม่น้ำคงคา	1970	500-1,000
5	แผ่นดินไหว	มณฑลซานซี	1556	830
6	แผ่นดินไหว	เมืองถังซาน มณฑลเหอเป่ย์	1976	242-655
7	แผ่นดินไหว	เมืองพอร์ตแลนด์ เฮติ	2010	316
8	พายุไซโคลน	เขตโคธาวารีตะวันออก รัฐอันตรประเทศอินเดีย	1839	300
9	พายุไต้ฝุ่น	เมืองไฮฟอง เวียดนาม	1881	300
10	อุทกภัย	เมืองโคเฟิง มณฑลเหอหนาน	1642	300
11	แผ่นดินไหว และสึนามิ	มหาสมุทรอินเดีย	2004	225-275

ที่มา: wikipedia, List of natural disasters by death toll, December 2010.

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_natural_disasters_by_death_toll

<http://mrvoop.wordpress.com/2011/04/05/themostdangerdiaster/>

<http://www.armageddononline.org/Casualty-by-Natural/the-worst-disasters.html>

อย่างไรก็ตาม แม้ภัยพิบัติธรรมชาติที่คร่าชีวิตมนุษย์มากที่สุด ส่วนใหญ่เกิดในอดีต หากแต่เมื่อพิจารณาความสูญเสียจากภัยพิบัติธรรมชาติจากมูลค่าความเสียหายที่เกิดจากภัยพิบัติธรรมชาติแล้วกลับพบว่า ภัยพิบัติธรรมชาติที่สร้างความเสียหายในแง่ของมูลค่าเสียหายมากที่สุด 20 อันดับแรก ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา (ค.ศ. 2002-2011) (แผนภาพที่ 1)

แผนภาพที่ 1 ภัยพิบัติธรรมชาติที่สร้างมูลค่าความเสียหายมากที่สุด (หน่วย: พันล้านเหรียญสหรัฐฯ)



ที่มา: The Economist, March 2011

ยิ่งไปกว่านั้น สวิส รี (Swiss Re, December 2011) บริษัทประกันภัย
รายใหญ่จากประเทศสวิตเซอร์แลนด์ เผยว่า มูลค่าความเสียหาย
จากภัยพิบัติธรรมชาติในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) จะสูงที่สุดเป็น
ประวัติการณ์ จากเหตุการณ์แผ่นดินไหวในนิวซีแลนด์และญี่ปุ่น อุทกภัย
ในไทย ตลอดจนเฮอริเคนรุนแรงหลายครั้งในสหรัฐฯ (ตารางที่ 2)
โดยประมาณการณ์ว่า ความเสียหายทางเศรษฐกิจ (Economic loss) ซึ่ง
รวมทั้งความเสียหายที่ทำประกันภัยและไม่ได้ทำประกันภัยประมาณ 350



พินส์อันหรีญญสหรัฐฯ หรือมูลค่าความเสียหายเฉพาะที่ประกันภัยเป็น ผู้รับผิตชอบ (Insured loss) ประมาณ 108 พินส์อันหรีญญสหรัฐฯ เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2553 (ค.ศ. 2010) ที่มีมูลค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจ (Economic loss) จากภัยพิบัติธรรมชาติเพียง 226 พินส์อันหรีญญสหรัฐฯ หรือมูลค่าความเสียหายเฉพาะที่ประกันภัยเป็นผู้รับผิตชอบ (Insured loss) ประมาณ 43 พินส์อันหรีญญสหรัฐฯ

ตารางที่ 2 ภัยพิบัติธรรมชาติที่มีมูลค่าความเสียหายสูงสุด 10 อันดับแรก ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011)

หน่วย: พินส์อันหรีญญสหรัฐฯ

ลำดับ	ประเภทภัยพิบัติ	สถานที่	วันเริ่มต้น	มูลค่า ความเสียหาย*
1	แผ่นดินไหว และสึนามิ	ญี่ปุ่น	11 มี.ค. 2011	135
2	แผ่นดินไหว	นิวซีแลนด์	27 ก.ค. 2011	12
3	อุทกภัย	ไทย	27 ก.ค. 2011	8.0 - 11.0
4	พายุทอร์นาโด	รัฐอลาบามา สหรัฐฯ	22 เม.ย. 2011	7.3
5	พายุทอร์นาโด	รัฐมิสซูรี สหรัฐฯ	20 พ.ค. 2011	6.7
6	พายุเฮอริเคนไอริน	สหรัฐฯ	22 ส.ค. 2011	4.9
7	อุทกภัย	ออสเตรเลีย	9 ม.ค. 2011	2.3
8	พายุ	สหรัฐฯ	3 เม.ย. 2011	300
9	พายุ	สหรัฐฯ	8 เม.ย. 2011	1.5
10	พายุ	สหรัฐฯ	14 เม.ย. 2011	1.4

*มูลค่าความเสียหาย ประเมินจากต้นทุนความเสียหายเฉพาะที่ประกันภัยเป็นผู้รับผิตชอบ (Insured loss)

ที่มา: Swiss Re, December 2011

2.

บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการบริหารจัดการภัยพิบัติ

แม้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะไม่ใช่มูลโหลหลักในการบริหารจัดการภัยพิบัติ แต่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการเพิ่มศักยภาพให้กลไกการบริหารจัดการภัยพิบัติมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นกว่าในอดีตอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณูปการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการศึกษากระบวนการการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญทางธรรมชาติ ซึ่งทำให้เราเข้าใจถึงกระบวนการที่นำมาซึ่งอันตรายสู่มนุษย์ จากปรากฏการณ์ความเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ รวมไปถึงการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การป้องกันภัยพิบัติจนถึงการฟื้นฟูบูรณะ ตลอดจนการพัฒนาเพื่อสร้างความยั่งยืน

องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับความรุนแรงทางธรรมชาตินั้นถูกพัฒนาขึ้นเป็นระบบอย่างกว้างขวาง ตั้งแต่การค้นคว้าหาความจริงที่ได้จากการศึกษาเรียนรู้ สังเกต และทดลอง เพื่อศึกษาสาเหตุของการเกิดภัยพิบัติต่างๆ เช่น อุทกภัย ลมพายุ แผ่นดินไหว ดินถล่ม ภูเขาไฟระเบิด และสึนามิ เป็นต้น เรื่อยไปจนถึงการศึกษาถึงผลกระทบของภัยพิบัติที่มีต่อมนุษย์ โดยศึกษาผ่านองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงต่างๆ ทั้งวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ตลอดจนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น อุทกศาสตร์ ธรณีวิทยา ภูมิศาสตร์กายภาพวิทยา วิทยาแผ่นดินไหว วิทยาภูเขาไฟ อุตุนิยมวิทยา และชีววิทยา เป็นต้น ทั้งหมดนี้เพื่อมุ่งศึกษาเพื่อไขความลับจากความซับซ้อนของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



ยิ่งไปกว่านั้น องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ยังพัฒนาไปเร็วไปถึงการประยุกต์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการปรับตัวและพัฒนาระบบนิเวศน์ เช่น เพื่อการสร้างสภาพแวดล้อม อาทิ องค์ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ และวัสดุศาสตร์ ควบคู่ไปกับการสร้างสภาพแวดล้อมเชิงนโยบาย อาทิ วิทยาศาสตร์การบริหารจัดการ รวมไปถึงความก้าวหน้าสำคัญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งอาจนับได้ว่าเป็นการพลิกประวัติศาสตร์หน้าใหม่ของความพยายามในการเอาชนะธรรมชาติในปัจจุบัน ด้วยการพัฒนาแบบจำลองสภาพภูมิอากาศโลกและการประยุกต์ใช้เพื่อการพยากรณ์อากาศขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นที่มาของข้อมูลสำคัญในปัจจุบันเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของโลก ก็เป็นผลที่ได้จากกระบวนการดังกล่าวนี้

2.1 การบริหารจัดการภัยพิบัติ (Disaster Management)

การบริหารจัดการภัยพิบัติเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง ตั้งแต่การเตรียมการก่อนเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติ การรับมือในภาวะฉุกเฉิน การบรรเทาทุกข์ การช่วยชีวิตผู้ประสบภัย และการฟื้นฟูบูรณะหลังเหตุการณ์ภัยพิบัติ ในอดีตการบริหารจัดการภัยพิบัติมักเน้นเรื่องการช่วยเหลือบรรเทาทุกข์เป็นหลัก แต่แนวโน้มของการบริหารจัดการภัยพิบัติสมัยใหม่จะมีลักษณะของการเตรียมการเชิงรุกมากขึ้น โดยดำเนินการด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินที่จะเกิดขึ้นจากภัยพิบัติ รวมทั้งมาตรการที่ครอบคลุมการแก้ไขปัญหาทั้งระยะสั้นและระยะยาว ซึ่งเป็นการวางแผนเพื่อเผชิญหน้ากับสถานการณ์ตั้งแต่ก่อนเกิดเหตุ ระหว่างเกิดเหตุ และหลังเกิดเหตุที่ต่อเนื่องจนครบกระบวนการ เรียกว่า วงจรการบริหารจัดการสาธารณภัย ประกอบด้วย



2.1.1 การป้องกัน (Prevention) คือ

การดำเนินการเพื่อหลีกเลี่ยงหรือลดความเสียหายหรือภัยพิบัติและความสูญเสียเกิดขึ้นแก่ชีวิต ทรัพย์สินและชุมชน

2.1.2 การบรรเทาผลกระทบ (Mitigation) คือ

กิจกรรมที่มุ่งในการลดผลกระทบและความรุนแรงของภัยพิบัติที่ก่อให้เกิดอันตรายและความสูญเสียแก่ชุมชนและประเทศชาติ เนื่องจากการป้องกันและการบรรเทาผลกระทบมีความหมายใกล้เคียงกัน ในหลายประเทศจึงใช้มาตรการทั้ง 2 ด้านควบคู่กัน การบรรเทาความสูญเสียจากภัยพิบัติเป็นเรื่องกว้างขวางและครอบคลุมการดำเนินงานหลายด้าน จึงต้องการการประสานงานที่ดี

2.1.3 การเตรียมพร้อม (Preparedness) คือ

การเตรียมการล่วงหน้าเพื่อเพิ่มขีดความสามารถให้กับรัฐบาล องค์กรปฏิบัติ ชุมชน และปัจเจกบุคคล ในการเผชิญกับภาวะการณ์เกิดภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการป้องกันและบรรเทาต้องการผลักดันในเชิงนโยบาย ขณะที่การเตรียมพร้อมเป็นบทบาทหน้าที่ของหน่วยปฏิบัติจำนวนมากที่ต้องประสานงานกัน

2.1.4 การรับสถานการณ์ฉุกเฉิน (Emergency Response) คือ

การปฏิบัติอย่างทันทีทันใดเมื่อภัยพิบัติเกิดขึ้นโดยมีมาตรการต่างๆ เพื่อช่วยชีวิต ป้องกันอันตราย และความสูญเสียต่างๆ

2.1.5 การฟื้นฟูบูรณะ (Recovery and Reconstruction)

การฟื้นฟูบูรณะเป็นขั้นตอนที่ดำเนินการเมื่อเหตุการณ์ภัยพิบัติผ่านพ้นไปแล้ว เพื่อให้พื้นที่หรือชุมชนที่ได้รับภัยพิบัติกลับคืนสู่สภาพที่ดีขึ้นระดับหนึ่ง ซึ่งอาจจะต้องใช้ระยะเวลา 5-10 ปี



2.1.6 การพัฒนา (Development)

ขั้นตอนการพัฒนาภายหลังเหตุการณ์ภัยพิบัติ ซึ่งมีขอบเขตกว้างกว่าการพัฒนาเฉพาะพื้นที่ที่ได้รับความเสียหาย โดยครอบคลุมถึงการทบทวนและศึกษาประสบการณ์การบริหารจัดการภัยพิบัติที่เกิดขึ้นแล้วทำการปรับปรุงระบบการดำเนินงานต่างๆ ที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อลดความสูญเสียให้น้อยที่สุด

2.2 บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการบริหารจัดการและการลดผลกระทบจากภัยพิบัติ

แม้วิทยาการเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติจะก้าวหน้าอย่างมาก โดยเห็นได้จำนวนผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ภัยพิบัติที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ภัยพิบัติในอดีต อย่างไรก็ตาม ต้นทุนและความสูญเสียจากภัยพิบัติในแง่ของมูลค่าที่เป็นตัวเงินกลับเพิ่มขึ้นมหาศาล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสูงขึ้นของต้นทุนในการรับมือสถานการณ์ฉุกเฉิน (Emergency Response) และการฟื้นฟูบูรณะ (Recovery and Reconstruction) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความไร้ประสิทธิภาพของกลยุทธ์การบริหารจัดการก่อนเกิดภัยพิบัติ ในขั้นตอนของการป้องกัน (Prevention) การบรรเทาผลกระทบ (Mitigation) และการเตรียมพร้อม (Preparedness) ซึ่งทั้งหมดเป็นหน้าที่ของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องที่จะต้องหาวิธีในการตัดวงจรความเสียหายจากภัยพิบัติ โดยเฉพาะอย่างการเพิ่มขีดความสามารถในการลดผลกระทบจากภัยพิบัติด้วยการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะอนุกรรมการว่าด้วยการลดผลกระทบจากภัยพิบัติ (Subcommittee on Disaster Reduction) แห่งสหประชาชาติ ได้ระบุถึงองค์ประกอบสำคัญในการลดผลกระทบจากภัยพิบัติ 4 ประการ ได้แก่ การสร้างความตระหนักและเข้าใจถึงอันตรายที่เกิดจากภัยพิบัติ การเข้าถึง

ข้อมูลความเสี่ยงเมื่อมีเหตุการณ์อันตรายเกิดขึ้น การสร้างความปลอดภัยแก่บุคคลภายในอาคารบ้านเรือนและสถานที่ทำงานให้รอดพ้นอันตรายจากภัยพิบัติ สภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติสหรัฐฯ (National Science and Technology Council) ได้ให้ความสำคัญต่อการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อช่วยลดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินจากเหตุการณ์ภัยพิบัติ โดยกล่าวถึงแนวทางการพัฒนาและประยุกต์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการลดผลกระทบจากภัยพิบัติไว้ 6 ประการ ดังนี้

2.2.1 การเฝ้าระวังและการเตรียมพร้อมด้านข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับภัยพิบัติ

การพัฒนาและประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการเฝ้าสังเกตการณ์ เพื่อการได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการครอบคลุม ตรงความต้องการ และทันเวลา สามารถมาใช้ในการวางแผนและเตรียมการรับมือฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำข้อมูลมาใช้ในการระบุและเตรียมการรับมือกับอันตรายจากภัยพิบัติที่กำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งจำเป็นต้องรวบรวมและตีความข้อมูลอย่างทันการณ์ (real-time) เพื่อให้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจที่ถูกต้องให้แก่ผู้เกี่ยวข้องทั้งในภาคประชาชน นักวิทยาศาสตร์ หน่วยงานรับมือและบริหารจัดการภัยฉุกเฉิน และผู้กำหนดนโยบาย และสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลได้ทันที โดยมีแนวทางในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- การพัฒนาอุปกรณ์สำรวจโลก เครื่องมือสำรวจระยะไกล (remote sensing) และเทคโนโลยีการตรวจสอบแบบทันการณ์ (real-time) นับได้ว่ามีความสำคัญจำเป็นอย่างมากในการสร้างความเข้าใจแบบทันการณ์ (real-time) เกี่ยวกับอันตรายจากธรรมชาติ และสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการคาดการณ์และเตือนภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสร้างความเข้าใจ

ที่ถูกต้องเกี่ยวกับอันตรายจากภัยพิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การพัฒนาอุปกรณ์ประเภทเครือข่ายเซนเซอร์ (sensor networks) เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงและภัยคุกคามทางธรรมชาติ ซึ่งการพัฒนาเครือข่ายเซนเซอร์ (sensor networks) ไม่เพียงแต่จะต้องถูกต้องและน่าเชื่อถือแล้ว ยังจะต้องพัฒนาในมิติของความหลากหลายและรายละเอียดของสิ่งที่ต้องการตรวจสอบ

- การพัฒนาระบบจัดเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นที่เชิงกายภาพ โดยใช้เทคโนโลยีด้านภูมิสารสนเทศ เช่น Geographic Information System (GIS) และ Global Positioning Systems (GPS) เข้าสู่ระบบที่สามารถให้บริการแบบทันการณ (real-time) และคุณภาพสูง รวมทั้งบูรณาการเข้ากับข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม เพื่อวัตถุประสงค์ในการรับสถานการณ์ฉุกเฉิน
- การกำหนดมาตรฐานในการจัดเก็บ เผยแพร่ และวิเคราะห์ข้อมูล ให้เป็นที่ยอมรับในทุกระดับ เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการถ่ายโอนข้อมูล สามารถใช้ประโยชน์ร่วมกันจากข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่างๆ และสร้างความน่าเชื่อถือของข้อมูล ทั้งนี้ ควรกำหนดเป็นมาตรฐานกลางร่วมกันสำหรับทุกระดับ เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์และเผยแพร่ข้อมูลแบบบูรณาการ ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ร่วมกันทั้งในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค ตลอดจนในระดับชาติ

2.2.2 การพยากรณ์และคาดการณ์อันตรายจากภัยพิบัติ

การพัฒนาและประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพยากรณ์และการคาดการณ์อันตรายจากธรรมชาติ โดยให้ความสำคัญกับการวิจัยขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่างๆ แก่มนุษย์ รวมถึงการทำความเข้าใจถึงเหตุและ

ปัจจัยของกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติเหล่านั้น เพื่อสามารถพยากรณ์และคาดการณ์รูปแบบ ลักษณะ และเวลาของอันตรายจากภัยพิบัติธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นได้ล่วงหน้าอย่างแม่นยำ ซึ่งนอกเหนือจากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ทันการณ์ (real-time) แล้ว ยังจำเป็นต้องพัฒนาแบบจำลองที่สามารถสนับสนุนความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทางธรรมชาติที่ซับซ้อน และยกระดับความสามารถในการประเมินผลกระทบที่เกิด โดยมีแนวทางในการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องดังนี้

- **การพัฒนาแบบจำลอง** ทั้งแบบจำลองคาดการณ์ (modeling) และแบบจำลองมโนภาพ (visualization) โดยการพัฒนาแบบจำลองให้ครอบคลุมในทุกมิติของการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ ได้แก่ แบบจำลองอุตุนิยมวิทยา แบบจำลองธรณีวิทยา การจัดการทรัพยากร และแบบจำลองสังคมศาสตร์ รวมไปถึงแบบจำลองกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ในระบบนิเวศน์ เพื่อสร้างความเข้าใจแจ่มชัดเกี่ยวกับปัจจัยหรือเงื่อนไขของการเกิดภัยพิบัติรูปแบบการเกิดภัยธรรมชาติ ลักษณะของผลกระทบ และการประเมินผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ ประโยชน์สำคัญของการสร้างแบบจำลองขั้นสูง มีอาทิ เพื่อแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นตลอดเวลา เพื่อระบุความผิดปกติที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อระบบนิเวศน์ เพื่อคาดการณ์และประเมินอันตรายจากภัยพิบัติ และเพื่อใช้ในการวางแผนการจัดการกับเหตุการณ์อนาคต นอกจากนี้ ยังรวมถึงการพัฒนาแบบจำลองเพื่อการได้มาซึ่งข้อมูล ผลลัพธ์ และแนวทางเร่งด่วนเพื่อลดผลกระทบเกี่ยวกับภัยพิบัติธรรมชาติ ซึ่งถูกต้อง แม่นยำ และทันเวลา

- การพัฒนาคุณภาพข้อมูล ให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ สำหรับการคาดการณ์และการวิจัย โดยการปรับปรุงการจัดเก็บ และการสำรวจข้อมูลอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ
- การขยายและปรับปรุงเครือข่ายการเข้าถึงทรัพยากรในการพัฒนาแบบจำลอง ทั้งข้อมูล เครื่องมือ อุปกรณ์ และทรัพยากรต่างๆ ที่จำเป็นในการคำนวณ จำลอง วิเคราะห์ และคาดการณ์

2.2.3 การป้องกันและลดความเสียหายจากภัยพิบัติ

การพัฒนา และคิดค้นนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สามารถลดอันตรายจากภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสังคมสามารถเข้าถึงได้ รวมถึงการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อประกอบการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน และกฎหมายแบ่งเขตพื้นที่ความเสี่ยงจากภัยพิบัติ (zoning) นอกจากนี้ ยังรวมถึงเทคโนโลยี เช่น การออกแบบ และการเลือกวัสดุและสิ่งปลูกสร้างอัจฉริยะที่สามารถรองรับอันตรายจากภัยพิบัติ ซึ่งสามารถตอบสนองต่อเงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ ได้ โดยเทคโนโลยีดังกล่าวนี้ จะต้องถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการก่อสร้างอาคารและโครงสร้างพื้นฐานในเขตพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติ ซึ่งจะสามารถลดความเสียหายของสังคมจากความเปราะบางต่อภัยพิบัติ โดยมีแนวทางในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งปลูกสร้าง ด้วยเทคโนโลยีการก่อสร้างขั้นสูง พัฒนาเทคโนโลยีและวัสดุก่อสร้างที่สามารถทำให้สิ่งปลูกสร้างมีความอัจฉริยะ สามารถปรับตัว และแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ด้วยตนเอง เช่น การติดตั้งระบบอัจฉริยะต่างๆ และการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่มีความยืดหยุ่นสูง นอกจากนี้ การออกแบบระบบโครงสร้างสิ่งปลูกสร้างจะต้องคำนึงถึงความสามารถในการรองรับภัยพิบัติ รวมทั้งการเลือก

ใช้เทคโนโลยีและวัสดุสมัยใหม่ที่สามารถรักษาความคงทนถาวรได้แม้ในยามเกิดภัยพิบัติ เช่น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสิ่งปลูกสร้างอัจฉริยะ (smart building technologies) ซึ่งทำให้สิ่งปลูกสร้างสามารถตรวจสอบความเสียหายและประเมินความมั่นคงเชิงโครงสร้าง ได้ด้วยตนเอง

- การสนับสนุนแนวทางการลดผลกระทบจากภัยพิบัติด้วยแนวทางที่ไม่ใช่ด้านโครงสร้างทางวิศวกรรมควบคู่ไปด้วย โดยนอกเหนือจากการใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการก่อสร้างแล้ว ยังจะต้องควบคู่ไปกับการสนับสนุนการบังคับใช้มาตรการลดผลกระทบจากภัยพิบัติในลักษณะอื่นๆ ที่นอกเหนือไปจากวิธีการด้านโครงสร้างทางวิศวกรรม เช่น ข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use) และระเบียบการแบ่งเขตพื้นที่ (zoning) ซึ่งพิจารณาจากข้อมูลด้านธรณีวิทยาและสภาพภูมิอากาศ รวมไปถึงการวางแผนกำหนดนโยบายสาธารณะโดยพิจารณาถึงแนวทางในการลดต้นทุนความเสียหายและการบูรณะฟื้นฟูที่ต่ำที่สุดร่วมอยู่ด้วย
- การประเมินผลประโยชน์ที่เป็นตัวเงินจากการลดผลกระทบจากภัยพิบัติด้วยแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ แบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากสำหรับใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจก่อนการลงทุน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อใช้ในการประเมินความสามารถในการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายที่จะได้รับจากนโยบายลดผลกระทบจากภัยพิบัติขององค์กรทั้งในระดับท้องถิ่นและในระดับประเทศ ก่อนเริ่มลงทุนโครงการลดผลกระทบจากภัยพิบัติดังกล่าว อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องมีข้อมูลที่นำเสนอเพื่อใช้ในแบบจำลองเศรษฐศาสตร์เชิงประจักษ์ รวมทั้งควรคำนึงถึงปัจจัยด้านผลกระทบทางอ้อมและผลกระทบภายนอก รวมไว้ในแบบจำลองดังกล่าวด้วย

2.2.4 การลดความเปราะบางและเสี่ยงต่อความเสียหายของระบบโครงสร้างพื้นฐานสำคัญยิ่งยวด (Reduce vulnerability of interdependent critical infrastructure)

การป้องกันระบบสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐาน เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากในการพัฒนาความสามารถในการรองรับภัยพิบัติของสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในยามที่สังคมกำลังประสบกับภัยพิบัติรุนแรง โดยนักวิทยาศาสตร์และประชาชนทั่วไปในสังคมจะต้องตระหนักและสามารถระบุถึงความเชื่อมโยงภายในระบบสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐานสาธารณะ เช่น ระบบบริการสื่อสาร ไฟฟ้า ประปา ระบบการเงิน พลังงาน การขนส่ง และสาธารณสุข ด้วยการพัฒนาแบบจำลองที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงภายในระบบ รวมถึงระบุความอ่อนแอเหล่านี้นี้ได้ ทั้งนี้ การป้องกันระบบสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐานสาธารณะเปรียบเสมือนการสร้างรากฐานที่แข็งแกร่ง อันจะทำให้สังคมสามารถตอบสนองต่ออันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยมีแนวทางในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อป้องกันความเสียหายเชื่อมโยงภายในระบบโครงสร้างพื้นฐานสาธารณะ (Prevent cascading failures in public infrastructure systems) พัฒนารูปแบบ เครื่องมือ และแบบจำลอง สำหรับการประเมินและวิเคราะห์ความเปราะบางและการเชื่อมโยงภายในระบบสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐานสาธารณะ เพื่อลดความเสียหายอันเกิดจากการลุกลามผ่านการเชื่อมโยงภายในระบบ และเพิ่มศักยภาพของระบบสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐานสาธารณะให้สามารถดำเนินการให้บริการได้อย่างต่อเนื่อง แม้ในยามเกิดภัยพิบัติ โดยระบบสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐานสาธารณะที่แข็งแกร่งจะต้องสามารถ



ป้องกันความเสียหายได้ทั้งจากภัยพิบัติธรรมชาติจากฝีมือมนุษย์ และสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งหมายรวมถึงความสามารถในการจำแนกและซ่อมแซมความเสียหายอย่างรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องหยุดให้บริการ และไม่ส่งผลกระทบต่อถึงส่วนประกอบอื่นๆ นอกจากนี้ ระบบสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐานสาธารณะต่างๆ จะต้องถูกออกแบบให้สามารถปกป้องและส่งผลกระทบต่อประชาชนให้น้อยที่สุด และควรทำการประเมินความเสี่ยงเพื่อศึกษาผลกระทบจากดำเนินการตามแผนงาน เพื่อพิจารณาหามาตรการที่เหมาะสมที่สุดในการลดความเสี่ยงต่อระบบสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐานสาธารณะจากภัยคุกคามต่างๆ

- การยกระดับความสามารถในการป้องกันระบบสาธารณูปโภคทั้งก่อนและหลังเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติ เนื่องจากการบริการสุขภาพจะต้องสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่อง และต้องไม่บกพร่องด้านประสิทธิภาพและความรวดเร็ว เพื่อลดผลกระทบต่อทั้งชีวิตมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ให้น้อยที่สุดเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในยามเกิดภัยพิบัติ ดังนั้น การประยุกต์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสร้างความเข้าใจและคาดการณ์ถึงผลกระทบจากภัยพิบัติที่จะมีต่อระบบสาธารณูปโภคจะสามารถช่วยปกป้องและเตรียมการประชาชนจากอันตรายได้ทั้งในยามก่อนและหลังเหตุการณ์ภัยพิบัติ รวมไปถึง การประยุกต์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อออกแบบระบบสาธารณูปโภคด้านสุขภาพให้สามารถรักษามาตรฐานสุขอนามัยและการป้องกันการปนเปื้อนภายในระบบการส่งจ่ายน้ำ แม้ในยามหรือหลังเหตุการณ์ภัยพิบัติ นอกจากนี้ ควรพัฒนานานวัตกรรมวิทยาศาสตร์ด้านแบบจำลองที่ใช้ในการประเมินกระบวนการรับมือต่อสถานการณ์ฉุกเฉินเพื่อยก

ระดับความรวดเร็วและควมมีประสิทธิภาพในการจัดการ
ภัยคุมคามต่อบริการสุขภาพสาธารณะ และประการสุดท้าย
คือการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับภัยคุกคามที่
อาจกระทบต่อระบบสาธารณสุขมาใช้ในการวางแผนรับมือ
สถานการณ์ฉุกเฉิน

2.2.5 การเตือนภัยและเผยแพร่แนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสม ภายใต้ความเสี่ยงจากภัยพิบัติ

พัฒนาและประยุกต์หลักการทางสังคมศาสตร์ ทั้งด้านเศรษฐกิจ
และพฤติกรรมมนุษย์ เพื่อเสริมสร้างกระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมด้าน
ต่างๆ ของประชากร เช่น การสื่อสาร ความไว้วางใจ และความเข้าใจ
ซึ่งกันและกัน ในสังคม เพื่อเผยแพร่และส่งเสริมแนวทางการปฏิบัติภายใต้
ความเสี่ยงจากภัยพิบัติ นอกจากนี้ ยังจะต้องเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่มี
ประสิทธิภาพเกี่ยวกับอันตรายจากภัยพิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อมูล
การคาดการณ์และเตือนภัยพิบัติที่ถูกต้องแม่นยำน่าเชื่อถือและเข้าถึงได้เพื่อ
สร้างความเข้าใจและความไว้วางใจของประชาชนต่อข้อมูลข่าวสารต่างๆ
ที่หน่วยงานกลางเผยแพร่ เพื่อประชาชนจะสามารถปฏิบัติตัวในขณะเผชิญกับ
ภัยพิบัติได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับแนวทางซึ่งหน่วยงานกลาง
คาดหวัง โดยกระบวนการเหล่านี้ นับเป็นความท้าทายสำคัญในการ
บูรณาการงานวิจัยด้านสังคมศาสตร์ควบคู่กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- การสร้างจิตสำนึกของสาธารณชนจากภัยพิบัติ

โดยการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเผยแพร่ข้อมูลที่เชื่อถือได้ทุกด้าน
ที่เกี่ยวกับภัยพิบัติแก่ประชาชนและผู้กำหนดนโยบาย เพื่อการ
วางแผนบริหารจัดการกับภัยพิบัติที่เหมาะสม

- การแจ้งเตือนประชาชนด้วยข้อความที่ชัดเจน เข้าใจง่าย และสามารถดำเนินการได้ทันที

การใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการสื่อสารยามฉุกเฉินที่มีความครอบคลุมทั้งในเชิงเนื้อหาและเชิงพื้นที่เพื่อให้แจ้งข้อมูลเตือนภัยแก่ประชาชนและเพื่อประชาสัมพันธ์แนวทางปฏิบัติที่จะต้องดำเนินการในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉิน โดยระบบสื่อสารฉุกเฉินดังกล่าวควรครอบคลุมถึงสื่อและช่องทางการสื่อสารที่มีอยู่ทุกประเภท รวมไปถึงโทรศัพท์เคลื่อนที่ เคเบิลทีวี และอินเทอร์เน็ต และควรมีเครือข่ายที่ครอบคลุมเพียงพอที่จะส่งข้อมูลเตือนภัยไปยังประชาชนในทุกสถานที่ที่ต้องการ แม้จะอยู่ในพื้นที่ห่างไกล นอกจากนี้ ในด้านของข้อความที่แจ้งเตือนภัยนั้น ก็ควรกำหนดขึ้นบนพื้นฐานการรับรู้และประชาชนสามารถเข้าใจได้ชัดเจนในแต่ละท้องถิ่น และควรเป็นข้อความที่ถูกกำหนดขึ้นโดยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง และควรเป็นบุคคลซึ่งเป็นที่รู้จักอย่างดีในพื้นที่ เช่น การมอบหมายให้ผู้ที่ให้บริการสุขภาพชุมชนเป็นผู้กำหนดข้อความเตือนภัยด้านสุขภาพในพื้นที่นั้นๆ ซึ่งข้อความแจ้งเตือนภัยไม่ควรละเลยถึงการถ่ายทอดให้ประชาชนทราบถึงสภาพความรุนแรงของภัยพิบัติแบบทันการณที่ประชาชนจะเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงได้ด้วย

- การพัฒนานโยบายการส่งเสริมพฤติกรรมปฏิบัติที่เหมาะสมภายใต้ความเสี่ยง และสอดคล้องกับองค์ความรู้ด้านสังคมศาสตร์

เนื่องจากการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพในการจูงใจให้ผู้รับสารยอมปฏิบัติตามอย่างเหมาะสมนั้น นอกจากจะใช้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการสื่อสารแล้ว ยังจะต้อง



บูรณาการร่วมกับองค์ความรู้ด้านพฤติกรรมศาสตร์
ประชากรศาสตร์ และองค์ความรู้ทางสังคมศาสตร์แขนงอื่นๆ
ประกอบด้วย ทั้งนี้ ก็เพื่อเป้าประสงค์สำคัญในการสร้างความ
เข้าใจและความตระหนักร่วมในสังคม ความมีประสิทธิภาพใน
แง่ของการปฏิบัติที่เหมาะสมทั้งในระดับบุคคลและระดับองค์กร
โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสร้างความเข้าใจให้ประชาชนรับทราบ
ถึงที่มาของเหตุการณ์ภัยพิบัติ สามารถกระตุ้นให้ประชาชน
ปฏิบัติตามได้อย่างเหมาะสม และอาจหมายรวมถึงการสร้าง
แรงจูงใจให้ประชาชนร่วมปฏิบัติในแนวทางของการช่วยลด
ผลกระทบจากภัยพิบัติ ทั้งก่อนและในยามเกิดภัยพิบัติ

2.2.6 การประเมินความสามารถในการรองรับภัยพิบัติ

หน่วยงานกลางด้านการรองรับผลกระทบจากภัยพิบัติจะต้องทำงาน
ร่วมกับมหาวิทยาลัย รัฐบาลท้องถิ่น และภาคเอกชน เพื่อร่วมกันกำหนด
ตัวชี้วัดและมาตรฐานประสิทธิภาพในการประเมินความสามารถในการรองรับ
ภัยพิบัติ ด้วยปัจจัยที่สอดคล้องประสานและตัวชี้วัดที่ได้รับการปรับปรุงอย่าง
สม่ำเสมอ เพื่อให้สามารถรับทราบถึงระดับของขีดความสามารถในการ
รองรับภัยพิบัติของพื้นที่ ทั้งนี้ รวมถึงการสนับสนุนการเปรียบเทียบ
ขีดความสามารถระหว่างพื้นที่ และเร่งดำเนินการเพื่อลดความแตกต่างเชิง
เปรียบเทียบระหว่างพื้นที่นั้น นอกจากนี้การตรวจสอบมาตรฐาน และตัว
ชี้วัด มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการประเมินความเสี่ยง การฉายภาพ
สะท้อนของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและผลการดำเนินนโยบาย
รวมถึงการตรวจสอบภาพรวมความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากการดำเนิน
การตามแผน โดยมีแนวทางในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่
เกี่ยวข้อง ดังนี้

- การประเมินความเสี่ยงเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการวางแผนและการลงทุน

การประเมินความเสี่ยงเพื่อประเมินโอกาสความน่าจะเป็นเกิด (probability) และความรุนแรงต่อความเสียหายจากเหตุการณ์ภัยพิบัติ และเพื่อใช้ระบุพื้นที่เสี่ยงภัย โดยผลการประเมินที่สมบูรณ์จะสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการลงทุน และการตัดสินใจเลือกพื้นที่ในการป้องกันชุมชนและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพื่อการประเมินผลกระทบจากภัยพิบัติที่ชัดเจน นอกเหนือจากองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้ว ยังต้องอาศัยองค์ความรู้ด้านพฤติกรรมมนุษย์ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ความสูญเสียรุนแรงที่สืบเนื่องมาจากภัยพิบัติด้วย

- การประเมินความสามารถในการรับมือกับภัยพิบัติของชุมชนและสิ่งแวดล้อม

โดยครอบคลุมถึงการประเมินประสิทธิภาพในการรับมือกับผลกระทบจากภัยพิบัติทั้งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและจากฝีมือมนุษย์ โดยอ้างอิงอยู่บนพื้นฐานของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เพื่อป้องกันความสูญเสียของทรัพยากรทางธรรมชาติในระหว่างเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติ

- การสร้างการเรียนรู้จากเหตุการณ์ภัยพิบัติต่างๆ

การศึกษาวิเคราะห์เหตุการณ์ภัยพิบัติในอดีตพร้อมทั้งเผยแพร่ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษา เพื่อใช้เป็นแรงสนับสนุนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการลดผลกระทบจากภัยพิบัติในอนาคต โดยการวางแผนงานในช่วงก่อนการเกิดภัยพิบัติควรจะต้องสามารถใช้ประโยชน์ได้ทันทีเมื่อเกิดภัยพิบัติ และควรผลักดันไปถึง



การวางแผนกิจกรรมในช่วงของการรับมือสถานการณ์ฉุกเฉิน และการฟื้นฟูบูรณะในอนาคตไว้ล่วงหน้า

จากทั้งหมดที่กล่าวมา จะพบโดยประจักษ์ว่า ความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการเพื่อลดผลกระทบจากภัยพิบัติในทุกทุกมิติ อย่างไรก็ตาม เพียงการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาจยังไม่เพียงพอที่จะใช้ลดผลกระทบจากภัยพิบัติได้ทั้งหมด หากแต่การบูรณาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมกับงานวิจัยและองค์ความรู้แขนงอื่นๆ ก็มีความสำคัญและจำเป็นไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน

อย่างไรก็ตาม แม้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการบริหารจัดการและลดผลกระทบจากภัยพิบัติ แต่เพื่อการบริหารจัดการและลดผลกระทบจากภัยพิบัติที่มีประสิทธิภาพสมบูรณ์อย่างยั่งยืน นั้น สิ่งซึ่งสำคัญยิ่งกว่าคือ ศักยภาพในการตัดสินใจเชิงนโยบายด้านการบริหารจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติที่มีประสิทธิภาพของหน่วยงานผู้กำหนดนโยบายสาธารณะในทุกระดับ และองค์ประกอบสุดท้ายที่สำคัญที่สุดคือ ความร่วมมือจากภาคประชาชนและเอกชนในทุกแง่มุม และทุกระดับของสังคม เพื่อสร้างความเปลี่ยนแปลงที่จะต้องเกิดขึ้นทั้งในระดับนโยบายควบคู่ไปพร้อมระดับความรู้ของสังคม ดังนั้น ความเข้าใจและการยอมรับจากสังคมจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ภายใต้บริบทของการบูรณาการเหล่านี้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพร้อมแล้วที่จะเป็นกลไกในการยกระดับความสามารถในการบริหารจัดการและลดผลกระทบจากภัยพิบัติ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติและสร้างความปลอดภัยแก่ทั้งชีวิตและทรัพย์สินให้บังเกิดสืบไปอย่างยั่งยืน

3.

การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการ ภัยพิบัติธรรมชาติ : กรณีศึกษา ประสบการณ์ต่างประเทศ

ปัญหาภัยพิบัติธรรมชาติที่มีแนวโน้มทวีความรุนแรง และอาจก่อให้เกิดความเสียหายเพิ่มขึ้น ถือเป็นภัยอุบัติใหม่ที่คุกคามทุกประเทศในโลก ซึ่งแม้การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อรองรับภัยพิบัติธรรมชาติ จะดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง แต่ก็ยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะรับมือกับภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ โดยในหลายประเทศ ไม่เว้นแม้กระทั่งประเทศผู้นำด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโลก ต่างก็ประสบปัญหาความรุนแรงและความเสียหายมากกว่าที่คาดการณ์ไว้ จึงจำเป็นต้องศึกษากรณีภัยพิบัติธรรมชาติต่างๆ ที่เกิดขึ้นในต่างประเทศ เพื่อนำบทเรียนและประสบการณ์จากต่างประเทศมาใช้เป็นข้อมูลและแนวทางในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติในประเทศไทยในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อป้องกัน บรรเทาผลกระทบ และเตรียมพร้อม ก่อนเกิดภัยพิบัติธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้อย่างเป็นระบบในยามเกิดภัยพิบัติ สามารถบูรณะฟื้นฟูพื้นที่ประสบภัยให้กลับสู่ภาวะปกติได้อย่างรวดเร็วหลังเกิดภัยพิบัติ ตลอดจนสามารถบูรณาการแนวทางการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติร่วมกับกระบวนการพัฒนาประเทศได้อย่างยั่งยืน

3.1 การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติในประเทศญี่ปุ่น

กรณีศึกษาเหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันชิน ในเมืองโกเบ จังหวัดเฮียวโกะ ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) และเหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในเขตโทโฮกุบนเกาะฮอนชู ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011)

ประเทศญี่ปุ่นอยู่ในเขตเสี่ยงภัยที่สุดของการเกิดแผ่นดินไหว มีภัยพิบัติขนาดใหญ่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง ทำให้ญี่ปุ่นมีการเตรียมการรองรับและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภัยพิบัติจนมีความก้าวหน้าและทันสมัยที่สุดของโลกในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม การพัฒนาระบบการบริหารจัดการภัยพิบัติที่มีประสิทธิภาพของญี่ปุ่นในปัจจุบัน ส่วนหนึ่งมาจากบทเรียนของการดำเนินการที่ล้มเหลวและขาดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการภัยพิบัติของรัฐบาลญี่ปุ่นในกรณีแผ่นดินไหวฮันชิน พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุดอ่อนที่สำคัญคือ แนวทางป้องกันภัยพิบัติที่เน้นมาตรการด้านโครงสร้างและวิศวกรรมเป็นหลัก นอกจากนั้น ลักษณะที่ตั้งของเมืองโกเบซึ่งได้รับการประเมินว่าเป็นพื้นที่ที่ไม่น่าจะเกิดแผ่นดินไหว จึงทำให้ทั้งรัฐบาลท้องถิ่นและประชาชนขาดการเตรียมพร้อม อย่างไรก็ตาม ในอีกด้านหนึ่ง เหตุแผ่นดินไหวฮันชิน ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) นี้ได้กลายเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนโยบายด้านการบริหารจัดการภัยพิบัติภายในประเทศและขยายไปสู่การดำเนินนโยบายระหว่างประเทศของญี่ปุ่น เช่น การกำหนดบทบาทเป็นผู้นำในภูมิภาคด้านการบริหารจัดการภัยพิบัติ มีการริเริ่มและผลักดันการจัดทำแผนงานป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติเฮียวโกะ เป็นต้น รวมทั้งได้ยกระดับประสิทธิภาพการบริหารจัดการภัยพิบัติของประเทศญี่ปุ่นจนได้รับการยอมรับว่าเป็นระบบที่ดีที่สุดในโลกในปัจจุบัน

โดยในด้านการกำหนดนโยบายสาธารณะเกี่ยวกับการบริหารจัดการภัยพิบัตินั้น รัฐบาลญี่ปุ่นได้วางโครงสร้างการบริหารจัดการภัยพิบัติ

ด้วยการจัดตั้งสภาการจัดการภัยพิบัติแห่งชาติ (Central Disaster Management Council) ซึ่งมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน ทำหน้าที่เป็นองค์กรด้านนโยบายและการสั่งการเมื่อเกิดภัยพิบัติระดับประเทศ โดยมีเครื่องมือที่สำคัญและได้รับการยอมรับว่าเป็นระบบที่ดีที่สุดในโลก คือ ระบบการคาดการณ์และระบบเตือนภัยที่ทันการณ์ที่รวดเร็ว แม่นยำ และมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม เหตุการณ์ภัยพิบัติแผ่นดินไหวและ คลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) ที่เกิดขึ้นนับเป็นภัยพิบัติที่สร้างความเสียหายในเชิงมูลค่าครั้งรุนแรงที่สุดในประวัติศาสตร์ยุคปัจจุบัน ซึ่งความรุนแรงที่เกิดขึ้นเกินกว่าระบบที่มีอยู่จะป้องกันความเสียหายได้ทั้งหมด แต่อย่างน้อยที่สุดระบบการบริหารจัดการภัยพิบัติ ซึ่งหมายรวมถึงการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพของญี่ปุ่น ก็สามารถช่วยชีวิตผู้ประสบภัยชาวญี่ปุ่นไว้ได้เป็นจำนวนมากโดยประจักษ์

3.1.1 ลักษณะและผลกระทบของภัยพิบัติ

เหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันชิน ในเมืองโกเบ จังหวัดเฮียวโกะ (The Great Hanshin Earthquake) ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) เวลา 05.46 น. ตามเวลาท้องถิ่น โดยเป็นแผ่นดินไหวความรุนแรงขนาด 7.2 แมกนิจูด-ตามมาตราริกเตอร์ บริเวณตอนใต้ของจังหวัดเฮียวโกะประเทศญี่ปุ่น มีศูนย์กลางอยู่ที่ระดับ 16 กิโลเมตรใต้จุดเหนือศูนย์กลางแผ่นดินไหวบริเวณเกาะอาวาจิ ซึ่งอยู่ห่างจากเมืองโกเบ 20 กิโลเมตร เป็นเวลาประมาณ 20 วินาที

ในด้านความเสียหาย พบว่า มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 6,434 คน บ้านเรือนพังพลาวยกว่า 200,000 หลัง โครงสร้างยกระดับของทางด่วนสายฮันชิน พังทลายเป็นระยะทางประมาณ 1 กิโลเมตร บันจั้นของท่าเรือโกเบเสียหายกว่าหนึ่งร้อยตัว มูลค่าความเสียหายทั้งสิ้นประมาณ 10 ล้านล้านเยน (ประมาณ 102.5 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ) คิดเป็นร้อยละ 2.5 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติประเทศญี่ปุ่นในปีนั้น

เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในเขตโทโฮกุ บนเกาะฮอนชู (Tohoku Chiho Taiheiyo-oki Jishin) ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) เวลา 14.46 น. ตามเวลาท้องถิ่น โดยเป็นแผ่นดินไหวที่เกิดใต้ทะเลความรุนแรงขนาด 9.0 แมกนิจูด-ตามมาตราริกเตอร์ นอกชายฝั่งประเทศญี่ปุ่น จุดเหนือศูนย์กลางแผ่นดินไหวมีรายงานว่า อยู่นอกชายฝั่งตะวันออกของคาบสมุทรโอซึเกะ โทโฮะกุ โดยมีจุดเกิดแผ่นดินไหวอยู่ลึกลงไปใต้พื้นดิน 32 กิโลเมตร นับเป็นเหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งรุนแรงที่สุดในประวัติศาสตร์ญี่ปุ่น และเป็นหนึ่งในห้าแผ่นดินไหวครั้งรุนแรงที่สุดของโลกเท่าที่มีการบันทึกสมัยใหม่มา ตั้งแต่ พ.ศ. 2533 (ค.ศ. 1990) และก่อให้เกิดคลื่นสึนามิทำลายล้างซึ่งสูงที่สุดถึง 40.5 เมตร ในมียาโกะ อิวาเตะ โทโฮะกุ บางพื้นที่พบว่คลื่นได้พัดพาสิ่งเข้าไปในแผ่นดินลึกถึง 14 กิโลเมตร และมีคลื่นที่เล็กกว่าพัดไปยังอีกหลายประเทศหลายชั่วโมงหลังจากนั้น ได้มีการประกาศเตือนภัยสึนามิ และคำสั่งอพยพตามชายฝั่งด้านแปซิฟิกของญี่ปุ่นและอีกอย่างน้อย 20 ประเทศ รวมทั้งชายฝั่งแปซิฟิกทั้งหมดของประเทศอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ ซึ่งนอกเหนือไปจากการสูญเสียชีวิตและการทำลายล้างโครงสร้างพื้นฐานของญี่ปุ่นแล้ว คลื่นสึนามิดังกล่าวยังก่อให้เกิดอุบัติเหตุนิวเคลียร์ขึ้น ซึ่งหลักๆ เป็นอุบัติเหตุแกนปฏิกรณ์ปรมาณูหลอมละลายระดับ 7 ในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟูกูชิมะไดอิจิ และการกำหนดพื้นที่อพยพได้มีผลกระทบถึงราษฎรนับหลายแสนคน แผ่นดินไหวดังกล่าวรุนแรงเสียจนทำให้เกาะฮอนชูเลื่อนไปทางตะวันออก 2.4 เมตร พร้อมกับเคลื่อนแกนหมุนของโลกไปเกือบ 10 เซนติเมตร

ในด้านความเสียหายนั้น สำนักงานตำรวจแห่งชาติญี่ปุ่น ระบุว่า มีผู้เสียชีวิตกว่า 15,729 ราย บาดเจ็บ 5,719 ราย และสูญหาย 4,539 ราย ในพื้นที่สิบแปดจังหวัด รวมถึงอาคารที่ถูกทำลายหรือได้รับความเสียหายกว่า 125,000 หลัง อีกทั้งความเสียหายอย่างหนักต่อถนนและรางรถไฟ เช่นเดียวกับเหตุเพลิงไหม้ในหลายพื้นที่ และเชื่อนแตก บ้านเรือนราว 4.4 ล้านหลังคาเรือนทางตะวันออกเฉียงเหนือของญี่ปุ่นไม่มีกระแสไฟฟ้า

ใช้ และประชาชนอีกราว 1.5 ล้านคนไม่มีน้ำประปาใช้ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลายเครื่องไม่สามารถใช้งานได้ และเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์อย่างน้อยสามเครื่องได้รับความเสียหาย เนื่องจากแก๊สไฮโดรเจนที่เกิดขึ้นในอาคารคลุมเครื่องปฏิกรณ์ชั้นนอก ยิ่งไปกว่านั้น ยังได้มีการประกาศสถานการณ์ฉุกเฉิน โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟูกูชิมะไดอิจิเกิดระเบิดขึ้นเกือบ 24 ชั่วโมง หลังเหตุแผ่นดินไหวครั้งแรก อย่างไรก็ตาม แรงระเบิดในพื้นที่ไม่รวมสารกัมมันตรังสีอยู่ด้วย (กล่าวคือ แรงระเบิดเกิดจากแก๊สไฮโดรเจน ไม่ใช่เป็นแรงระเบิดที่เกิดจากผลของสารกัมมันตรังสี) ประชาชนซึ่งอยู่อาศัยในรัศมี 20 กิโลเมตรรอบโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟูกูชิมะไดอิจิและรัศมี 10 กิโลเมตรรอบโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟูกูชิมะไดอิจิถูกสั่งอพยพ

ประมาณการความเสียหายเบื้องต้นเฉพาะที่เกิดขึ้นจากแผ่นดินไหวอยู่ระหว่าง 14,500 ถึง 34,600 ล้านเหรียญสหรัฐ โดยธนาคารกลางญี่ปุ่นอัดฉีดเงินเข้าสู่ระบบอย่างน้อย 15 ล้านล้านเยน เมื่อวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) เพื่อพยายามฟื้นฟูสภาพการตลาดให้กลับคืนสู่สภาพปกติ และเมื่อวันที่ 21 มีนาคม พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) ธนาคารโลกได้ประมาณการความเสียหายสูงถึงระหว่าง 122,000 ถึง 235,000 ล้านเหรียญสหรัฐ และรัฐบาลญี่ปุ่นประกาศว่ามูลค่าความเสียหายจากภัยพิบัติแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิอาจมีมูลค่าสูงถึง 309,000 ล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งทำให้ภัยพิบัติครั้งนี้เป็นภัยพิบัติที่สร้างความเสียหายมากที่สุดเท่าที่มีการบันทึกมา

3.1.2 การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในขั้นตอนการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติ

1) การป้องกัน (Prevention)

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันจิน ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995)

โครงสร้างพื้นฐานเพื่อป้องกันภัยแผ่นดินไหว: ประเทศญี่ปุ่นมีการปรับปรุงมาตรฐานการก่อสร้าง โครงสร้างอาคาร โรงเรียน โรงพยาบาล ระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน ทั้งระบบคมนาคม



ระบบไฟฟ้า ระบบประปา โครงข่ายโทรศัพท์ สิ่งอำนวยความสะดวก และอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้สามารถป้องกันความสูญเสียจากภัยพิบัติโดยเฉพาะแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ได้ โดยในปี พ.ศ. 2524 (ค.ศ. 1981) ได้มีการปรับปรุงมาตรฐานการก่อสร้างโดยคำนึงถึงหลักวิทยาศาสตร์เพื่อรองรับภัยแผ่นดินไหว

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าประเทศญี่ปุ่นจะมีความพร้อมในการป้องกันความสูญเสียจากแผ่นดินไหว โดยเฉพาะอย่างยิ่งสิ่งปลูกสร้างยุคใหม่ทั้งอาคารและถนนมีการออกแบบเพื่อป้องกันความเสียหายแผ่นดินไหว แต่เมื่อเกิดแผ่นดินไหวขึ้นยังมีอาคารเก่าจำนวนมากที่ก่อสร้างด้วยเทคโนโลยีที่ล้าสมัยไม่สามารถต้านทานความรุนแรงได้จึงพังถล่มลงมาหรือได้รับความเสียหายจากการเกิดเพลิงไหม้

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011)

โครงสร้างพื้นฐานเพื่อป้องกันภัยแผ่นดินไหว: แม้ในปี พ.ศ. 2524 (ค.ศ. 1981) ประเทศญี่ปุ่นได้ปรับปรุงมาตรฐานการก่อสร้างโดยคำนึงถึงหลักวิทยาศาสตร์เพื่อรองรับภัยแผ่นดินไหวสำหรับสิ่งก่อสร้าง อาคาร โครงสร้างพื้นฐาน และสาธารณูปโภคต่างๆ แต่เมื่อเกิดแผ่นดินไหวฮันชินที่เมืองโกเบซึ่งมีผู้เสียชีวิตมากกว่าหกพันคน ยิ่งทำให้มีการวิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันแผ่นดินไหวที่ละเอียดมากยิ่งขึ้น และนำไปสู่การปรับปรุงมาตรฐานการก่อสร้างของประเทศอีกครั้งในปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) ซึ่งมีความเข้มงวดและมีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้น

ปัจจุบัน อาคารและสิ่งก่อสร้างในประเทศญี่ปุ่นได้รับการออกแบบให้มีความยืดหยุ่น มีระบบป้องกันภัยต่อแผ่นดินไหวได้ดี

ใช้วัสดุทนไฟ ล้ำสุดได้ออกแบบให้อาคารที่สร้างใหม่ โดยเฉพาะอาคารสูงทุกแห่งเอนไปมาได้ขณะแผ่นดินไหว นอกจากนี้เทคโนโลยีอัจฉริยะ ทำให้ระบบรถไฟฟ้าทั้งใต้ดินและบนดินจะหยุดวิ่งทันทีขณะเกิดแผ่นดินไหว รวมถึงรัฐบาลญี่ปุ่นได้มีการเตรียมการป้องกันเหตุแผ่นดินถล่ม

โครงสร้างพื้นฐานเพื่อป้องกันภัยสึนามิ:

การป้องกันสึนามิโดยให้ความสำคัญกับการวางผังเมือง ชายฝั่งทั่วประเทศฝั่งตะวันออกของประเทศซึ่งต้องเผชิญกับภัยจากคลื่นสึนามิและแผ่นดินไหวบ่อยครั้ง จะมีการก่อสร้างสถานที่หลบภัย สถานที่รองรับการอพยพ และกำหนดเส้นทางการอพยพ สำหรับบริเวณด้านหน้าของชายฝั่งที่มีประชากรหนาแน่น บางแห่งได้มีการสร้างกำแพงกันน้ำท่วม และทางระบายน้ำเพื่อปรับเปลี่ยนทิศทางของคลื่นและลดแรงกระแทกของคลื่นมีการสร้างกำแพงป้องกันสึนามิหรือเขื่อนกันน้ำ ที่มีความสูงตั้งแต่ 4-10 เมตร แม้ว่าคลื่นสึนามิที่เข้ากระทบจะมีความสูงมากกว่าเครื่องกีดขวางที่ได้สร้างขึ้น แต่กำแพงเหล่านี้ยังอาจช่วยลดความเร็วหรือความสูงของคลื่นได้ ในเขตมียากิ ได้มีการก่อสร้างเขื่อนกันน้ำตามแนวชายฝั่งมีความสูง 5 เมตร รวมทั้งมีการปลูกป่าสนที่มีความกว้างตั้งแต่ 50 เมตร ไปจนถึงหลายร้อยเมตร เพื่อป้องกันความเสียหายจากคลื่นสึนามิ ซึ่งเป็นโครงการของรัฐบาลท้องถิ่น ซึ่งคาดการณ์จากประสบการณ์ในอดีตว่าพื้นที่แถบนี้มีโอกาสได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ ความสูงประมาณ 3 เมตร อย่างไรก็ตาม คลื่นสึนามิที่พัดขึ้นฝั่งเมื่อวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) กลับมีความสูงเกินกว่าที่คาดการณ์ไว้ถึง 2 เท่า จึงไม่สามารถป้องกันความเสียหายได้



2) การบรรเทาผลกระทบ (Mitigation)

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011)

จากประสบการณ์และลักษณะทางภูมิศาสตร์ของประเทศ รัฐบาลญี่ปุ่นได้ประเมินว่าอาจเกิดแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิรุนแรงขนาด 8.2-8.5 ริกเตอร์ และคลื่นสึนามิสูง 38.2 เมตร ในอนาคตอันใกล้ ดังนั้น สภาการบริหารจัดการภัยพิบัติแห่งชาติญี่ปุ่น (Central Disaster Management Council) ซึ่งมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน เป็นองค์กรด้านนโยบาย และการสั่งการเมื่อเกิดภัยพิบัติระดับประเทศ โดยมีเครื่องมือที่สำคัญ เช่น ระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ E-Japan Program โดยระบบข้อมูลสารสนเทศนี้มีการวางระบบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 (ค.ศ. 2005) และเชื่อมต่อกับระบบสื่อสารไร้สายเมื่อปี พ.ศ. 2549 (ค.ศ. 2006) เพื่อการสื่อสารระหว่างรัฐบาลกลาง เมืองใหญ่ เขตจังหวัด องค์กรท้องถิ่นจนถึงระดับหมู่บ้านและประชาชน โดยเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายการสื่อสารเพื่อการป้องกันภัยพิบัติ ผ่านระบบดาวเทียม และโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมทั้งมีหน่วยงานรับผิดชอบ การกู้ภัยและการบริหารจัดการในภาวะฉุกเฉินโดยตรง ได้แก่ Fire and Disaster Management Agency (FDMA) ซึ่งอยู่ภายใต้กระทรวงกิจการภายในและการสื่อสารญี่ปุ่น

นอกจากนี้ สภาการบริหารจัดการภัยพิบัติแห่งชาติญี่ปุ่นได้จัดทำแผนรองรับภัยพิบัติจากแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิบริเวณภาคเหนือของชายฝั่งทะเลแปซิฟิก เมื่อปี พ.ศ. 2549 (ค.ศ. 2006) และต่อมาในปี พ.ศ. 2551 (ค.ศ. 2008) สภาการบริหารจัดการภัยพิบัติแห่งชาติญี่ปุ่นได้กำหนดยุทธศาสตร์เพื่อลดจำนวนผู้เสียชีวิตจากภัยพิบัติขึ้น



ระบบการเฝ้าระวังและการเตือนภัย:

ปัจจุบันระบบการเฝ้าระวังและการเตือนภัยที่ญี่ปุ่นพัฒนาขึ้นเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าเป็นระบบเตือนภัยที่รวดเร็ว แม่นยำ และมีประสิทธิภาพที่สุดในโลก โดยหน่วยงานหลักรับผิดชอบด้านตรวจสอบ ติดตามและแจ้งเตือนภัย อันเกิดจากภัยธรรมชาติคือศูนย์อุตุนิยมวิทยาของญี่ปุ่น (The Japanese Meteorological Agency: JMA) ซึ่งในภาวะปกติ JMA จะทำหน้าที่เป็นศูนย์บริการด้านสภาพอากาศของรัฐบาลญี่ปุ่น ทำหน้าที่รวบรวมและรายงานข้อมูลสภาพอากาศ รวมทั้งพยากรณ์อากาศสำหรับประเทศญี่ปุ่น มีฐานะเป็นหน่วยงานกึ่งอิสระสังกัดกระทรวงที่ดิน สาธารณูปโภคและการขนส่ง นอกจากนี้ ยังรับผิดชอบการสังเกตการณ์ การเตือนภัยแผ่นดินไหว คลื่นสึนามิ และการปะทุของภูเขาไฟ โดยติดตั้งจุดตรวจวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหว 627 จุด ทั่วประเทศ JMA มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่กรุงโตเกียว และมีสำนักงาน 6 แห่งในภูมิภาคต่างๆ ของญี่ปุ่น นอกจากนี้ JMA ยังเป็นศูนย์กลางอุตุนิยมวิทยาสวนภูมิภาคแปซิฟิกตะวันตกเฉียงเหนือ และทำหน้าที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับไซโคลนเขตร้อนในภูมิภาคด้วย

ระบบแจ้งเตือนภัยแผ่นดินไหว¹

ระบบเตือนภัยแผ่นดินไหวของประเทศญี่ปุ่นทำงานอัตโนมัติภายใน 3 วินาที หลังเกิดแรงสั่นสะเทือนที่ศูนย์กลาง โดยคลื่น

¹ ระบบแจ้งเตือนภัยแผ่นดินไหวล่วงหน้า ทำงานโดยรวบรวมข้อมูลจากหน่วยตรวจจับสัญญาณแผ่นดินไหวที่มีมากกว่า 1,000 แห่งทั่วประเทศ เมื่อเกิดแผ่นดินไหว เครื่องตรวจจับสัญญาณจะเริ่มทำงานโดยจะหาจุดพิคของศูนย์กลางการไหว ความรุนแรง และประเมินความเสี่ยงของพื้นที่โดยรอบจุดศูนย์กลาง แล้วส่งคลื่นขนาดเล็กเรียกว่า คลื่นปฐมภูมิ (P-wave: Preliminary Tremor) ออกมา เมื่อเครื่องตรวจจับสัญญาณจะประมวลผลต่างๆ แล้วส่งเขาไปยังศูนย์ข้อมูลแผ่นดินไหวส่วนกลาง คือ สำนักงานอุตุนิยมวิทยาของญี่ปุ่น ภายในเวลาไม่กี่วินาทีก่อนที่คลื่นแผ่นดินไหวแบบรุนแรง S-wave (Principal Motion) จะแผ่ขยายออกมา ระบบนี้ได้มีการทดลองใช้มานานและพัฒนาขึ้นมานานสามารถประกาศใช้อย่างเป็นทางการเมื่อต้นเดือนตุลาคมปี พ.ศ. 2550 (ค.ศ. 2007)

แผ่นดินไหวใช้เวลา 90 วินาทีในการเดินทางถึงกรุงโตเกียว หรือประชาชนจะมีเวลาราว 1 นาที² ในการหาที่กำบังภัยหลังได้รับสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้า โดยเมื่อเกิดแผ่นดินไหว ระบบดังกล่าวจะส่งสัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติถึงประชาชนโดยตรงทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ และผ่านสถานีโทรทัศน์ วิทยุ รวมทั้งการแจ้งเตือนในสถานประกอบการ โรงงาน โรงพยาบาล และโรงเรียน ผ่านระบบ Area Mail Disaster Information Service

ระบบแจ้งเตือนภัยสึนามิ:

การเตือนภัยสึนามิของประเทศญี่ปุ่นใช้เวลาทำงานอัตโนมัติภายใน 3 นาทีหลังเกิดแผ่นดินไหว โดยคลื่นสึนามิใช้เวลาเดินทาง 6 นาทีก่อนพัดถล่มชายฝั่งที่อยู่ใกล้จุดศูนย์กลางแผ่นดินไหว ซึ่งพื้นที่ที่ถูกทำลายรุนแรงมากที่สุด ประชาชนมีเวลาราว 15 นาที ในการอพยพไปสู่ที่ปลอดภัย

รัฐบาลญี่ปุ่นติดตั้งระบบเตือนภัยสึนามิแล้วเสร็จ เมื่อปี พ.ศ. 2495 (ค.ศ. 1952) ประกอบด้วย เซ็นเซอร์ 300 ตัว รอบพื้นที่ผิวนมหาสมุทร และเซ็นเซอร์ได้น้ำ 80 ตัว เพื่อตรวจจับแรงสั่นสะเทือน และติดตามความเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่จำเป็นในการพยากรณ์การเกิดสึนามิ ได้แก่ การเคลื่อนไหวของศูนย์กลางใต้พื้นผิวนมหาสมุทร และระดับความรุนแรงของแผ่นดินไหว ซึ่งได้รับการคำนวณโดยคอมพิวเตอร์อัตโนมัติ มีการจัดทำแบบจำลองเพื่อช่วยในการคำนวณมากกว่า 100,000 แบบจำลอง ร่วมกับการตรวจสอบร่วมกันทั้งคนและเครื่องมือ เพื่อแสดงผลของการเกิดสึนามิ โดยแสดงความสูง ความเร็ว ตำแหน่ง และ

² เหตุแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) เกิดขึ้นเวลา 14 นาฬิกา 46 นาที 45 วินาที ในขณะที่ ระบบเตือนภัยแผ่นดินไหว ทำงานอัตโนมัติเมื่อเวลา 14 นาฬิกา 46 นาที 48 วินาที โดยคลื่นแผ่นดินไหวใช้เวลา 90 วินาทีในการเดินทางถึงกรุงโตเกียว



ระยะเวลาที่จะชดถึงชายฝั่ง ศูนย์เตือนภัยสึนามิภูมิภาคจะเผยแพร่ข้อมูลเตือนภัย โดยสายการติดต่อภาคพื้นดินและดาวเทียมต่อไปยังองค์กรและสาธารณะชนที่อาศัยอยู่นอกพื้นที่ดังกล่าวก็จะมีการแจ้งให้เตรียมพร้อม และคอยเฝ้าติดตามสถานการณ์จากศูนย์เตือนภัย

เทคโนโลยีในการวัดการเกิดแผ่นดินไหวและการประเมินระดับความรุนแรงของสึนามิของญี่ปุ่น ได้รับการพัฒนามาตลอด ทำให้มีความรวดเร็วแม่นยำขึ้นเรื่อยๆ โดยมีเป้าหมายระยะเวลาการเตือนภัยลดลงทุกปี จาก 20 นาที ในปี พ.ศ. 2508 (ค.ศ. 1965) ลดมาเป็น 13 นาทีในปี พ.ศ. 2522 (ค.ศ. 1979) และ 3 นาที ในปี พ.ศ. 2537 (ค.ศ. 1994) ตามลำดับ เมื่อเกิดเหตุการณ์วันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) ขึ้น การแจ้งเตือนภัยที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ทำให้เด็กนักเรียนประมาณสามร้อยคนหนีไปอยู่ที่ปลอดภัยได้อย่างรวดเร็ว ประชาชนส่วนใหญ่สามารถอพยพขึ้นที่สูงหรืออาคารสูงที่อยู่ใกล้ชายฝั่งที่ถูกกำหนดให้เป็นสถานที่รองรับกรณีสึนามิโดยติดตั้งป้ายสัญลักษณ์อย่างชัดเจนบนผนังด้านบนของอาคาร ในขณะที่บ้านทุกหลังมีระบบเซนเซอร์ติดตั้งที่มีเตอร์แก๊ส หากตรวจจับแผ่นดินไหวที่มีความรุนแรงเกิน 5 ริกเตอร์ จะตัดการจ่ายแก๊สโดยอัตโนมัติ ทำให้ช่วยลดโอกาสการเกิดเพลิงไหม้เมื่อเกิดแผ่นดินไหว

3) การเตรียมพร้อม (Preparedness)

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันจิน ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995)

แผ่นดินไหวฮันจินทำให้เห็นจุดอ่อนหลายประการของการเตรียมพร้อมของภาครัฐญี่ปุ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุดอ่อนที่สำคัญคือแนวทางป้องกันภัยพิบัติที่เน้นมาตรการด้านโครงสร้างและ



วิศวกรรมมากเกินไป นอกจากนี้ เนื่องจากลักษณะที่ตั้งของเมืองโกเบซึ่งได้รับการประเมินว่าเป็นพื้นที่ที่ไม่น่าจะเกิดแผ่นดินไหว จึงมีประชาชนส่วนหนึ่งอพยพมาตั้งถิ่นฐานในเมืองโกเบ เพราะเห็นว่าเป็นเมืองที่ปลอดภัยกว่าเมืองอื่น จึงทำให้ทั้งรัฐบาลท้องถิ่นและประชาชนขาดการเตรียมพร้อม

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011)

การเตรียมพร้อมให้กับประชาชน:

ประเทศญี่ปุ่นถือว่าปัจจัยสำคัญในการรับมือกับภัยพิบัติ คือ การสร้างความรู้ ความเข้าใจ และการกระตุ้นให้ประชาชนเกิดความตระหนักรู้ถึงภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา โรงเรียนและหน่วยงานต่างๆ มีการบรรจุหลักสูตรและกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับภัยพิบัติ และการเตรียมพร้อม กำหนดวิธีปฏิบัติ และมีการฝึกซ้อมกรณีเกิดภัยพิบัติโดยเฉพาะแผ่นดินไหวเป็นประจำ³

³ นอกจากนี้ ญี่ปุ่นกำหนดให้วันที่ 1 กันยายน ของทุกปี เป็นวันป้องกันภัยพิบัติแห่งชาติ เพื่อรำลึกถึงเหตุการณ์แผ่นดินไหวรุนแรงที่สุดที่คันโต ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อวันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2496 (ค.ศ. 1953) มีผู้เสียชีวิต กว่า 140,000 คน เหตุการณ์ครั้งนั้นทำให้เมืองโตเกียวและโยโกฮาม่าถูกทำลายไปทั้งหมด ในวันป้องกันภัยพิบัติแห่งชาติของทุกปี โรงเรียน สถานีดับเพลิง และภาคเอกชนได้ร่วมกันฝึกซ้อมแผนรับมือแผ่นดินไหวและเหตุเพลิงไหม้ รวมถึงการสอนเด็กอนุบาลให้จัดแถวอย่างเป็นระเบียบ สวมสิ่งป้องกันศีรษะกระแทก ซึ่งปกติใช้เป็นที่นั่งในห้องเรียน นอกจากนี้ ในท้องถิ่นที่มีความเสี่ยงมากก็มีการเตรียมพร้อมในระดับท้องถิ่น เช่น ที่เมืองชิซุโอกะ ในเขตโตโกจะจัดสัปดาห์ของการป้องกันภัยพิบัติและอาสาสมัครป้องกันภัยพิบัติ และมีการฝึกซ้อมอพยพหนีภัยสึนามิตามแนวชายฝั่ง การฝึกซ้อมเพื่อรับมือต่อภัยแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิที่รัฐบาลญี่ปุ่นดำเนินการมีขอบเขตที่ครอบคลุมครบทุกด้านและทุกคน แม้คณะรัฐมนตรีญี่ปุ่นก็มีการซ้อมจัดประชุมฉุกเฉิน โดยมีการฝึกซ้อมเพื่อช่วยเหลือประชาชนจากชายฝั่งที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นทั้งทางอากาศและทางน้ำ รวมทั้งการฝึกซ้อมการให้ความช่วยเหลือทางการแพทย์ที่เตรียมการเพื่อการกู้ภัยหรือช่วยเหลือฉุกเฉิน การเตรียมพร้อมของรัฐบาลและประชาชน รวมถึงการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ

4) การรับสถานการณ์ฉุกเฉิน (Emergency Response)

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันจิน ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995)

การรับสถานการณ์ในสภาวะฉุกเฉินของรัฐบาลญี่ปุ่นในกรณีแผ่นดินไหวที่โกเบยังคงดำเนินการอย่างขาดประสิทธิภาพเนื่องจากแผ่นดินไหวโกเบเกิดขึ้นในช่วงเวลา que การพัฒนาระบบโทรคมนาคมยังไม่ก้าวหน้ามากนักโทรศัพท์เคลื่อนที่และการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตยังไม่แพร่หลาย เมื่อเกิดแผ่นดินไหวระบบไฟฟ้าและระบบโทรศัพท์พื้นฐานถูกทำลาย พื้นที่ประสบภัยพิบัติจึงถูกตัดขาดจากรัฐบาลกลาง ในขณะที่คณะรัฐมนตรีได้รับรายงานที่ผิดพลาดว่าแผ่นดินไหวเกิดขึ้นที่เมืองเกียวโตซึ่งห่างจากโกเบถึง 50 กิโลเมตร รัฐบาลกลางจึงไม่มีข้อมูลและการประเมินสถานการณ์อย่างถูกต้องและทัน่วงที่

ความช่วยเหลือของภาครัฐ เป็นไปอย่างล่าช้าและยากลำบากเนื่องจากเส้นทางคมนาคมถูกตัดขาด การเดินทางเข้าสู่พื้นที่ต้องใช้ถนนสายย่อยที่อยู่ระดับพื้นดิน แต่เส้นทางก็ถูกปิดทับด้วยเศษซากปรักหักพังต่างๆ ที่ทับถมกัน ทำให้ไม่สามารถใช้สัญจรได้

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011)

ถ้าไม่นับรวมภัยพิบัติซ้ำซ้อนจากเหตุการณ์ความเสียหายของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ฟูกูชิมะแล้ว การให้ความช่วยเหลือจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิโดยเฉพาะรัฐบาลท้องถิ่นเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อันเป็นผลจากการเตรียมการที่ดี อย่างไรก็ตาม เนื่องจากพื้นที่ประสบภัยเป็นพื้นที่ที่มีประชากรเป็นผู้อยู่อาศัยเป็นจำนวนมาก การหลบหนีหรือการช่วยเหลือไปยังที่ปลอดภัยจึงไม่อาจ



ดำเนินการได้ทันทั้งหมด นอกจากนี้เนื่องจากโรงพยาบาลและ
เวชภัณฑ์ถูกทำลายเสียหาย จึงมีประชาชนที่อพยพไปอยู่ใน
ศูนย์หลบภัยเสียชีวิตเพิ่มภายหลังอีกหลายรายโดยเฉพาะ
ผู้สูงอายุ

นอกจากนี้ จากความเสียหายของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
ฟูกูชิมะ ที่เกิดการรั่วไหลของสารกัมมันตภาพรังสี ส่งผลให้เกิด
ความล่าช้าต่อการให้ความช่วยเหลือและฟื้นฟูพื้นที่ประสบภัย
จากคลื่นสึนามิ เจ้าหน้าที่ไม่สามารถนำร่างผู้เสียชีวิตในระยะ
อันตรายรอบโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ออกมาได้จำนวนมาก

รัฐบาลญี่ปุ่นได้จัดที่พักพร้อมอาหาร น้ำดื่ม ผ้าห่ม และ
สิ่งอำนวยความสะดวกให้ผู้ประสบภัย ทั้งกรณีบ้านเรือนถูก
ทำลายจากคลื่นสึนามิและกรณีต้องอพยพ เนื่องจากอยู่ใน
พื้นที่ใกล้เคียงโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่เสียหาย โดย ณ วันที่ 29
มีนาคม พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) มีประชากรในญี่ปุ่นจำนวน
175,020 คน ยังพักอยู่ในศูนย์ช่วยเหลือทั่วประเทศ รวมทั้งในที่
พักพิงชั่วคราว 2,367 แห่งโดยรัฐบาลญี่ปุ่นได้กำหนดให้พื้นที่
ในรัศมี 20 กิโลเมตรรอบโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ฟูกูชิมะ
ซึ่งมีประชากรประมาณ 177,500 คน เป็นเขตอพยพ

5) การฟื้นฟูบูรณะ (Recovery and Reconstruction)

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันจิน ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995)

รัฐสภาญี่ปุ่นต้องใช้งบประมาณจำนวนมหาศาล เพื่อใช้จ่าย
ในการบูรณะและฟื้นฟูพื้นที่ประสบภัยในโกเบ โดยหน่วยงาน
รับผิดชอบหลัก คือ กระทรวงที่ดิน โครงสร้างพื้นฐานและการขนส่ง
ซึ่งทำงานร่วมกับองค์กรและหน่วยงานท้องถิ่น ในการบูรณะ
ซ่อมแซมสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ จนสามารถ



ใช้การได้ โดยการฟื้นฟูบูรณะส่วนใหญ่แล้วเสร็จกลับสู่สภาพเดิม ต้องใช้ระยะเวลาถึงกว่า 7 ปี

- การให้บริการน้ำประปา ไฟฟ้า แก๊สและโทรศัพท์ทำงานได้ทั้งระบบเมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) หรือหลังเกิดแผ่นดินไหว 6 เดือน
 - ระบบคมนาคมและขนส่งทางรางเปิดใช้งานได้ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) หรือหลังเกิดแผ่นดินไหว 7 เดือน
 - ท่าเรือส่วนใหญ่เปิดให้บริการแต่ระบบทางด่วนยังไม่สามารถให้บริการได้ หลังเกิดแผ่นดินไหวหนึ่งปี
 - ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2542 (ค.ศ. 1999) หรือ 4 ปี หลังเกิดแผ่นดินไหว บ้านพักอาศัยจำนวน 134,000 หลังได้รับการก่อสร้างใหม่ แต่ยังมีผู้ประสบภัยส่วนหนึ่งยังคงต้องอาศัยอยู่ในที่พักฉุกเฉิน
- เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011)

หลังจากการเกิดภัยพิบัติจากเหตุแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ เมื่อวันที่ 30 มีนาคม พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) รัฐบาลญี่ปุ่นได้พิจารณาแนวทางเพื่อตั้งให้พื้นที่ประสบภัยพิบัติจากเหตุแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิเมื่อวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) เป็นเขตพื้นที่พิเศษ เพื่ออำนวยความสะดวกในการฟื้นฟูบ้านเมือง โดยจะมีมาตรการช่วยเหลือต่างๆ เช่น การจัดเก็บภาษีอัตราพิเศษ และการยกเว้นกฎระเบียบต่างๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการฟื้นฟู



6) การพัฒนา (Development)

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันจิน ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995)

หน่วยงานท้องถิ่นได้ปรับการวางผังเมืองซึ่งช่วยป้องกันแผ่นดินไหว กำหนดแนวป้องกันไฟ สร้างถนนและสิ่งก่อสร้างที่มีมาตรฐานสูง สามารถต้านทานแรงสั่นสะเทือนแผ่นดินไหว รวมทั้งส่งเสริมให้มีการใช้วัสดุกันไฟในการก่อสร้างบ้านและที่อยู่อาศัย

รัฐบาลญี่ปุ่นได้ณรงค์และให้ความรู้แก่ประชาชนถึงการปฏิบัติตนในบ้าน ในโรงเรียนและสถานที่ทำงาน ทำให้ชาวญี่ปุ่นตระหนักในขั้นตอนการปฏิบัติตนอย่างขึ้นใจ เช่น การปิดท้อแก๊ส การตัดไฟฟ้าก่อนอพยพไปสู่ที่กำบังที่มั่นคง เมื่อเกิดแผ่นดินไหว เด็กนักเรียน จะอพยพไปอยู่ในสนามหญ้าเปิดโล่ง ในขณะที่หน่วยกู้ภัยที่พร้อมจะออกให้ความช่วยเหลืออย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นมาตรการรับมือแผ่นดินไหวที่ชาวญี่ปุ่นได้ถ่ายทอดความรู้ต่อกัน

รัฐบาลมีการจัดทำคู่มือเรื่องภัยแผ่นดินไหว รวบรวมลำดับขั้นตอนตั้งแต่ก่อนเกิดระหว่างเกิด และหลังเกิด เพื่อง่ายต่อการศึกษาและการป้องกันที่สามารถใช้ได้จริง ในปี พ.ศ. 2550 (ค.ศ. 2007) รัฐบาลญี่ปุ่นได้ผ่านกฎหมายซึ่งเพิ่มความเข้มงวดกับระเบียบก่อสร้างอาคาร ตลอดจนกำหนดให้สิ่งปลูกสร้างใหม่จะต้องต้านทานแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหว อย่างไรก็ตามกฎหมายนี้ ยังไม่ครอบคลุมถึงอาคารเก่าจำนวนมากที่ยังเสี่ยงต่อความเสียหายจากแผ่นดินไหวในอนาคต



ภายหลังการเกิดภัยพิบัติ รัฐสภาญี่ปุ่นได้พิจารณาประเด็นการบริหารจัดการภัยพิบัติของประเทศ โดยได้เรียกร้องให้รัฐบาลยกระดับขีดความสามารถในการประเมินสถานการณ์ ปรับปรุงมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้างถนน และระบบสาธารณูปโภค เพื่อให้โครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้มีความแข็งแรงและยืดหยุ่นพอที่จะรับมือกับแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหวได้ รวมทั้งการเตรียมความพร้อมให้กับรัฐบาลกลาง รัฐบาลท้องถิ่น และชุมชนอย่างจริงจัง

หน่วยงานที่ปรึกษาด้านการพัฒนาของญี่ปุ่น (Official Development Assistance) สรุปบทเรียนสำคัญจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันชินว่า หน่วยงานของรัฐมีขีดความสามารถจำกัดในการรักษาชีวิตของประชาชน ชุมชนจึงเป็นกลไกที่มีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการภัยพิบัติที่เกิดขึ้นข้อสรุปนี้ได้นำไปสู่ข้อเสนอการเปลี่ยนแปลงนโยบายด้านการบริหารจัดการภัยพิบัติจากเดิมที่เน้นวิศวกรรมป้องกัน (Engineer-Oriented) ไปสู่แนวทางบริหารจัดการแบบบูรณาการซึ่งรวมถึงการจัดการภัยพิบัติที่เน้นบทบาทของชุมชน และการตระหนักถึงความจำเป็นในการจัดตั้งหน่วยงานจัดการภาวะฉุกเฉินระดับชาติ

นอกจากนี้ จากแผ่นดินไหวฮันชิน ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) เป็นจุดเปลี่ยนสำคัญ ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนโยบายด้านการบริหารจัดการภัยพิบัติภายในประเทศและขยายไปสู่การดำเนินนโยบายระหว่างประเทศของญี่ปุ่นเช่น การกำหนดบทบาทเป็นผู้นำในภูมิภาคด้านการบริหารจัดการภัยพิบัติ มีการริเริ่มและผลักดันการจัดทำแผนงานป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติเฮียวโกะ เป็นต้น รวมทั้งได้ยกระดับประสิทธิภาพการบริหารจัดการภัยพิบัติของประเทศญี่ปุ่นจนได้รับการยอมรับว่าเป็นระบบที่ดีที่สุดในโลก



3.1.3 การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการลดผลกระทบจากภัยพิบัติธรรมชาติ

- 1) การเฝ้าระวังและการเตรียมพร้อมด้านข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับภัยพิบัติ
 - เหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันจิน ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995)
ระบบการเฝ้าระวังภัยพิบัติที่ขาดความถูกต้องของข้อมูล เป็นผลให้คณะรัฐมนตรีได้รับรายงานที่ผิดพลาดว่า แผ่นดินไหวเกิดขึ้นที่เมืองเกียวโต ซึ่งห่างจากโกเบถึง 50 กิโลเมตร จึงทำให้รัฐบาลกลางไม่สามารถให้ความช่วยเหลือต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้ทันเวลาที่
 - เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011)

การเฝ้าระวังเหตุการณ์แผ่นดินไหว:

รัฐบาลญี่ปุ่นติดตั้งจุดตรวจวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหวไว้ถึง 627 จุดทั่วประเทศ โดยมีศูนย์อุตุนิยมวิทยาของญี่ปุ่น (The Japanese Meteorological Agency: JMA) เป็นหน่วยงานรับผิดชอบหลัก ซึ่งเป็นศูนย์บริการด้านสภาพอากาศของรัฐบาลญี่ปุ่น ทำหน้าที่รวบรวมและรายงานข้อมูลสภาพอากาศพยากรณ์อากาศสำหรับประเทศญี่ปุ่น ตลอดจนตรวจสอบติดตามและแจ้งเตือนภัยจากภัยธรรมชาติ มีฐานะเป็นหน่วยงานกึ่งอิสระสังกัดกระทรวงที่ดิน สาธารณูปโภคและการขนส่ง นอกจากนี้ ยังรับผิดชอบการสังเกตการณ์ การเตือนภัยแผ่นดินไหว คลื่นสึนามิ และการปะทุของภูเขาไฟ



การเฝ้าระวังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ:

รัฐบาลญี่ปุ่นติดตั้งระบบเฝ้าระวังภัยสึนามิแล้วเสร็จ เมื่อปี พ.ศ. 2495 (ค.ศ. 1952) ซึ่งประกอบด้วยเซ็นเซอร์ 300 ตัว รอบพื้นที่มหาสมุทร และเซ็นเซอร์ใต้น้ำ 80 ตัว เพื่อตรวจจับ แรงสั่นสะเทือนและติดตามความเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่จำเป็น ในการพยากรณ์การเกิดสึนามิ

2) การพยากรณ์และคาดการณ์อันตรายจากภัยพิบัติ

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011)

การพยากรณ์และคาดการณ์แผ่นดินไหว:

แม้ญี่ปุ่นรวมถึงทุกประเทศในโลกยังไม่สามารถคาดการณ์ การเกิดแผ่นดินไหวได้ แต่ด้วยข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังภัย แผ่นดินไหวในญี่ปุ่นที่มีประสิทธิภาพ ทำให้ญี่ปุ่นสามารถรับรู้ ถึงภัยแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นได้อย่างทันการณ (realtime) และสามารถแจ้งเตือนภัยได้โดยอัตโนมัติภายใน 3 วินาที หลังเกิด แรงสั่นสะเทือนที่ศูนย์กลาง

การพยากรณ์และคาดการณ์คลื่นสึนามิ:

ด้วยข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังภัยสึนามิ การเคลื่อนไหวของ ศูนย์กลางใต้พื้นมหาสมุทร และระดับความรุนแรงของ แผ่นดินไหว จะถูกคำนวณโดยคอมพิวเตอร์อัตโนมัติ ที่มี การจัดทำแบบจำลองเพื่อช่วยในการคำนวณมากกว่า 100,000 แบบจำลอง ร่วมกับการตรวจสอบร่วมกันทั้งคนและ เครื่องมือ เพื่อแสดงผลของการเกิดสึนามิ โดยจะแสดง ความสูง ความเร็ว ตำแหน่ง และระยะเวลาที่จะซัดถึงชายฝั่ง

3) การป้องกันและลดความเสียหายจากภัยพิบัติ

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันจิน ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995)

แม้ประเทศญี่ปุ่นปรับปรุงมาตรฐานการก่อสร้างโดยคำนึงถึงหลักวิทยาศาสตร์เพื่อรองรับภัยแผ่นดินไหว ในปี พ.ศ. 2524 (ค.ศ. 1981) เพื่อความพร้อมและการเตรียมการรับมือกับแผ่นดินไหว โดยสิ่งปลูกสร้างยุคใหม่ทั้งอาคารและถนนมีการออกแบบเพื่อรองรับแผ่นดินไหว แต่เมื่อเกิดแผ่นดินไหวขึ้นยังมีอาคารเก่าจำนวนมากที่ก่อสร้างด้วยเทคโนโลยีที่ล้าสมัยไม่สามารถต้านทานความรุนแรงได้จึงพังถล่มลงมาหรือได้รับความเสียหายจากการเกิดเพลิงไหม้

ภายหลังเหตุการณ์ภัยพิบัติ หน่วยงานท้องถิ่นได้ปรับการวางผังเมืองซึ่งช่วยป้องกันแผ่นดินไหว กำหนดแนวป้องกันไฟสร้างถนนและสิ่งก่อสร้างที่มีมาตรฐานสูง สามารถต้านทานแรงสั่นสะเทือนแผ่นดินไหว รวมทั้งส่งเสริมให้มีการใช้วัสดุกันไฟในการก่อสร้างบ้านและที่อยู่อาศัย

ยิ่งไปกว่านั้น ในปี พ.ศ. 2550 (ค.ศ. 2007) รัฐบาลญี่ปุ่นได้ผ่านกฎหมาย ซึ่งเพิ่มความเข้มงวดกับระเบียบก่อสร้างอาคารตลอดจนกำหนดให้สิ่งปลูกสร้างใหม่จะต้องต้านทานแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหว แต่กฎหมายนี้ยังไม่ครอบคลุมถึงอาคารเก่าจำนวนมากที่ยังเสี่ยงต่อความเสียหายจากแผ่นดินไหวในอนาคต

อย่างไรก็ตาม หน่วยงานที่ปรึกษาด้านการพัฒนาของญี่ปุ่น (Official Development Assistance) เสนอให้รัฐบาลญี่ปุ่นเปลี่ยนแปลงนโยบายด้านการบริหารจัดการภัยพิบัติจากเดิมที่เน้นวิศวกรรมป้องกัน (Engineer-Oriented) ไปสู่แนวทางการบริหารจัดการแบบบูรณาการซึ่งรวมถึงการบริหารจัดการภัยพิบัติ

ที่เน้นบทบาทของชุมชนเป็นสำคัญ เนื่องจากหน่วยงานที่ปรึกษาด้านการพัฒนาของญี่ปุ่น พบว่าหน่วยงานของรัฐมีขีดความสามารถจำกัดในการรักษาชีวิตของประชาชน ดังนั้นชุมชนจึงควรเป็นกลไกสำคัญที่มีบทบาทในการบริหารจัดการภัยพิบัติที่เกิดขึ้น

ภายหลังเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่เมืองโกเบ พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) ซึ่งมีผู้เสียชีวิตถึงกว่าหกพันคน นำไปสู่การปรับปรุงมาตรฐานการก่อสร้างของประเทศในปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) ซึ่งมีความเข้มงวดและมีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้น

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011)

ภายหลังการปรับปรุงมาตรฐานการก่อสร้างของประเทศในปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) ซึ่งมีความเข้มงวดและมีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้นดังกล่าว ทำให้ปัจจุบัน อาคารและสิ่งก่อสร้างในประเทศญี่ปุ่นได้รับการออกแบบให้มีความยืดหยุ่น มีระบบป้องกันภัยที่รับมือแผ่นดินไหวได้ดี ใช้วัสดุทนไฟ ยิ่งไปกว่านั้นล่าสุดได้ออกแบบให้อาคารที่สร้างใหม่ โดยเฉพาะอาคารสูงทุกแห่งสามารถเอนไปมาได้ขณะแผ่นดินไหว นอกจากนี้เทคโนโลยีอัจฉริยะทำให้ระบบรถไฟฟ้าทั้งใต้ดินและบนดินจะหยุดวิ่งทันทีขณะเกิดแผ่นดินไหว และยิ่งไปกว่านั้น อาคารบ้านเรือนทุกหลังจะมีระบบเซนเซอร์ติดตั้งที่มีเตอร์แก๊ส หากตรวจจับแผ่นดินไหวที่มีความรุนแรงเกิน 5 แมกนิจูด-ตามมาตราริกเตอร์ จะตัดการจ่ายแก๊สโดยอัตโนมัติ ทำให้ช่วยลดโอกาสการเกิดเพลิงไหม้เมื่อเกิดแผ่นดินไหว



4) การลดความเปราะบางและเสี่ยงต่อความเสียหายของระบบโครงสร้างพื้นฐานสำคัญยิ่งยวด (Reduce vulnerability of interdependent critical infrastructure)

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันจิน ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995)

เนื่องจากแผ่นดินไหวโกเบเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่การพัฒนา ระบบโทรคมนาคมยังไม่ก้าวหน้ามากนัก โทรศัพท์เคลื่อนที่ และการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตยังไม่แพร่หลาย ดังนั้น เมื่อเกิด แผ่นดินไหว ซึ่งทำให้ระบบไฟฟ้าและระบบโทรศัพท์พื้นฐาน ถูกทำลายทั้งระบบ ความเสียหายดังกล่าวเชื่อมโยงลูกลามาจน เป็นเหตุให้พื้นที่ประสบภัยพิบัติถูกตัดขาดจากรัฐบาลกลาง

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011)

ประเทศญี่ปุ่นได้มีการปรับปรุงมาตรฐานและจัดเตรียมระบบ บริการสาธารณะพื้นฐาน ทั้งสถานพยาบาล ระบบสาธารณสุขโรค พื้นฐาน ทั้งระบบคมนาคม ระบบไฟฟ้า ระบบประปา โครงข่ายโทรศัพท์ สิ่งอำนวยความสะดวก และอุปกรณ์ต่างๆ ในการดำรงชีวิตขั้นพื้นฐาน เพื่อรองรับเหตุฉุกเฉินและสามารถ ให้บริการได้แม้ในยามเกิดภัยพิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แผ่นดินไหวขนาดใหญ่

5) การเตือนภัยและเผยแพร่แนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสม ภายใต้ความเสี่ยงจากภัยพิบัติ

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันจิน ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995)

การรายงานสถานการณ์ที่ล่าช้าและคลาดเคลื่อนทำให้ผู้ประสบภัย ต้องดำรงชีวิตอย่างยากลำบากในที่พักฉุกเฉินที่มีที่ว่างไม่ เพียงพอต่อจำนวนผู้ประสบภัย รวมทั้งการขาดแคลนอาหาร น้ำดื่ม ผ้าห่มและเครื่องใช้ต่างๆ

อย่างไรก็ตาม ภายหลังเหตุการณ์ภัยพิบัติ รัฐบาลญี่ปุ่น ได้รับแรงค์และให้ความรู้แก่ประชาชนถึงการปฏิบัติตนในบ้าน ในโรงเรียนและสถานที่ทำงาน ทำให้ชาวญี่ปุ่นตระหนักใน ขั้นตอนการปฏิบัติตนอย่างขึ้นใจ เช่น การปิดท้อแก๊ส การตัด ไฟฟ้าก่อนอพยพไปสู่ที่กำบังที่มั่นคง เด็กนักเรียนจะอพยพ ไปอยู่ในสนามหญ้าเปิดโล่งเมื่อเกิดแผ่นดินไหว รวมถึงจัดเตรียม ความพร้อมของหน่วยกู้ภัยที่พร้อมให้ความช่วยเหลืออย่าง เป็นขั้นตอน ซึ่งทั้งหมดเป็นส่วนหนึ่งของมาตรการรับมือ แผ่นดินไหวที่ชาวญี่ปุ่นได้ถ่ายทอดความรู้ต่อกัน โดยรัฐบาล มีการจัดทำคู่มือเรื่องภัยแผ่นดินไหว รวบรวมลำดับขั้นตอน ตั้งแต่ก่อนเกิด ระหว่างเกิด และหลังเกิด เพื่อถ่ายทอดการศึกษา และการป้องกันที่สามารถใช้ได้จริง

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011)

ปัจจุบันระบบการป้องกันและการเตือนภัยที่ญี่ปุ่นพัฒนาขึ้น ถือว่าดีที่สุดที่สุดในโลก แม้เหตุภัยพิบัติครั้งนี้จะสร้างความสูญเสียที่ไม่สามารถประเมินค่าได้ แต่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่า ญี่ปุ่นมีระบบเตือนภัยที่รวดเร็ว แม่นยำ และมีประสิทธิภาพ และเป็นประจักษ์แล้วว่าสามารถรักษาชีวิตของประชาชนไว้ได้ นับหมื่นคนจากเหตุการณ์ภัยพิบัติครั้งนี้

โดยระบบเตือนภัยแผ่นดินไหวของประเทศญี่ปุ่นสามารถ ทำงานอัตโนมัติภายใน 3 วินาที หลังเกิดแรงสั่นสะเทือน ที่ศูนย์กลาง โดยคลื่นแผ่นดินไหวใช้เวลา 90 วินาทีในการ เดินทางถึงกรุงโตเกียว หรือประชาชนจะมีเวลาราว 1 นาที ในการหาที่กำบังภัยหลังได้รับสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้า โดยเมื่อเกิดแผ่นดินไหวระบบจะส่งสัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติ



ถึงประชาชนโดยตรงทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ และผ่านสถานี
โทรทัศน์ วิทยุ รวมทั้งการแจ้งเตือนในสถานประกอบการ
โรงงาน โรงพยาบาล และโรงเรียน ผ่านระบบ Area Mail
Information Service แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบ
การเตือนภัยที่ช่วยรักษาชีวิตประชาชนไว้ได้เป็นจำนวนมาก

ในขณะที่ การเตือนภัยสึนามิใช้เวลา 3 นาที หลังเกิดแผ่นดินไหว
โดยคลื่นสึนามิใช้เวลาเดินทาง 6 นาทีก่อนพัดถล่มชายฝั่งที่
อยู่ใกล้จุดศูนย์กลางแผ่นดินไหว หรือประชาชนจะมีเวลาราว
15 นาที ในการอพยพไปสู่ที่ปลอดภัยหลังได้รับสัญญาณเตือนภัย
ล่วงหน้า ซึ่งช่วยป้องกันการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นตามมาเป็น
อันมาก ทั้งนี้ การเตือนภัยสึนามิครั้งแรกเกิดขึ้นเมื่อปี 2484
(ค.ศ. 1941) ในเวลานั้น เป็นเพียงระบบการเตือนภัยในระดับ
ท้องถิ่น โดยใช้สถานีกระจายเสียงของท้องถิ่น และการติดต่อ
ผ่านโทรศัพท์ถึงสถานีตำรวจ โดยใช้เวลาประมาณ 10-20 นาที
หลังการเกิดแผ่นดินไหว ทั้งนี้ ในการแจ้งเตือนภัยสึนามินั้น
ศูนย์เตือนภัยสึนามิภูมิภาคจะเผยแพร่ข้อมูลเตือนภัย ด้วยสาย
การติดต่อภาคพื้นดิน และดาวเทียม ส่งต่อไปยังองค์กรและ
สาธารณะ ส่วนประชาชนที่อาศัยอยู่นอกพื้นที่ดังกล่าวก็จะมี
การแจ้งให้เตรียมพร้อม และคอยเฝ้าติดตามสถานการณ์จาก
ศูนย์เตือนภัยท้องถิ่นที่

นอกจากนี้ เนื่องจากหลักการสำคัญในการเตือนภัย คือ
ความรวดเร็วและความแม่นยำ รัฐบาลญี่ปุ่นสามารถลดระยะ
เวลาเป้าหมายที่ใช้ในการเตือนภัยได้สำเร็จจาก 20 นาที
ในปี พ.ศ. 2508 (ค.ศ. 1965) มาเป็น 13 นาทีในปี พ.ศ. 2522
(ค.ศ. 1979) และ 3 นาที ในปี พ.ศ. 2537 (ค.ศ. 1994)
ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม นอกเหนือจากสิ่งซึ่งได้กล่าวมาแล้วนั้น สิ่งที่น่าประหลาดใจก็คือภัยพิบัติทั่วโลกและมีความโดดเด่นที่สุดในการบริหารจัดการภัยพิบัติ เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) ของญี่ปุ่น ทำให้ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการรับมือกับภัยพิบัติไม่ หากแต่เป็นอัตลักษณ์ของคนญี่ปุ่น ที่มีระเบียบวินัย อดทน มุ่งมั่น ทุกคนร่วมมือกันแก้ไขปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่อย่างเป็นขั้นตอน ตามระบบที่ออกแบบและวางไว้ล่วงหน้า โดยปราศจากความวุ่นวาย ตื่นตระหนก แม้ในช่วงเวลาที่วิกฤตอย่างยิ่ง แม้กระทั่ง ผู้อพยพก็ต่างแสดงความเข้าใจต่อความยากลำบากของรัฐบาลและเจ้าหน้าที่ และพร้อมที่จะร่วมมือ หรือช่วยกันแก้ไขสถานการณ์ด้วยการร่วมแรงร่วมใจ

3.2 การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติในประเทศสหรัฐอเมริกา

กรณีศึกษาเหตุการณ์เฮอริเคนแคทรินา (Hurricane Katrina) พ.ศ. 2548 (ค.ศ. 2005)

สหรัฐฯ มีการจัดตั้งหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการภัยพิบัติโดยตรงอย่างสำนักงานบริหารจัดการสถานการณ์ฉุกเฉินแห่งชาติสหรัฐฯ (Federal Emergency Management Agency: FEMA) และหน่วยงานป้องกันภัยของรัฐบาลท้องถิ่น ซึ่งมีหน้าที่ในการเตรียมพร้อมรับมือกับภัยพิบัติอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ ยังมีหน่วยงานที่ทำงานสอดประสานกันเกี่ยวกับการพยากรณ์คาดการณ์และการเตือนภัยพิบัติ ได้แก่ สำนักงานบริการสภาพอากาศแห่งชาติสหรัฐฯ (National Weather Service: NWS) ศูนย์เฮอริเคนแห่งชาติสหรัฐฯ (National Hurricane: NHC) และหน่วยป้องกันภัยชายฝั่งสหรัฐฯ (United States Coast Guard: USCG)

โดยในกรณีของเฮอริเคนแคทรินานั้น มีการติดตามเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยอย่างต่อเนื่องนับสัปดาห์ก่อนที่จะพายุจะพัดเข้าสู่ฝั่ง ซึ่งรัฐบาล



ท้องถิ่นมีบทบาทสำคัญที่จะต้องเร่งเตรียมความพร้อมเพื่อป้องกันภัย รวมถึงอพยพประชากรไปสู่พื้นที่ปลอดภัย อย่างไรก็ตาม เนื่องจากพายุเฮอริเคนแคทรีนาเป็นภัยพิบัติขนาดใหญ่เกินกว่าที่รัฐบาลกลางจะคาดถึง ประกอบกับรัฐบาลกลางไม่ได้รับรายงานข้อมูลข่าวสารอย่างเพียงพอและทันสถานการณ์ ดังนั้น การบริหารจัดการภัยพิบัติครั้งนี้จึงไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ทำให้ประชาชนอธิบดีและรัฐบาลกลางถูกวิจารณ์ถึงความล้มเหลวในการบริหารจัดการภัยพิบัติในภาวะฉุกเฉินและตอบสนองต่อเหตุการณ์ซ้ำเกินไป นับตั้งแต่การเตรียมการป้องกัน จนไปถึงการฟื้นฟูและชดเชยให้แก่ผู้ประสบภัย ส่งผลให้ผู้อำนวยการสำนักงานบริหารจัดการภาวะฉุกเฉินกลางแห่งสหรัฐฯ (FEMA) และผู้บังคับบัญชาระดับสูงของกรมตำรวจเมืองนิวออร์ลีนส์ ต้องแสดงความรับผิดชอบด้วยการลาออกในเวลาต่อมา

ในทางกลับกัน สำนักบริการสภาพอากาศแห่งชาติสหรัฐฯ (NWS) ศูนย์เฮอริเคนแห่งชาติสหรัฐฯ (NHC) และหน่วยป้องกันภัยชายฝั่งสหรัฐฯ (USCG) กลับได้รับคำชื่นชมอย่างมาก จากการคาดการณ์และเตือนภัยที่รวดเร็วและแม่นยำ

สุดท้ายแล้ว ความล้มเหลวในการบริหารจัดการภัยพิบัติเฮอริเคนแคทรีนาของรัฐบาลกลางสหรัฐฯ ทำให้ภายหลังจากเหตุการณ์ภัยพิบัติเฮอริเคนแคทรีนา สหรัฐฯต้องชดใช้ความผิดพลาดครั้งนี้ด้วยงบประมาณมหาศาลเพื่อใช้ในการบูรณะฟื้นฟูพื้นที่ประสบภัย ตามมาตรการซึ่งถูกบัญญัติขึ้นเป็นกฎหมายเฉพาะที่เรียกว่า พระราชบัญญัติเพื่อการฟื้นฟูเศรษฐกิจและบรรเทาภัยพิบัติเฮอริเคนแคทรีนา (Hurricane Katrina Disaster Relief and Economic Recovery Act) ซึ่งประกาศเมื่อวันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2548 (ค.ศ. 2005) เพื่อกำหนดมาตรการฟื้นฟูและบรรเทาผลกระทบจากภัยพิบัติ ซึ่งครอบคลุมทั้งทางด้านที่อยู่อาศัย สังคม เศรษฐกิจ การค้า การเกษตร และสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการดำเนินการดังกล่าวเป็นการสั่งการจากรัฐบาลกลางสหรัฐฯ ส่งผลให้เกิดความล่าช้าและไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ประสบภัยในพื้นที่ได้ทันทั่วถึง



เห็นได้จากว่าแม้เวลาล่วงเลยมากกว่าครึ่งทศวรรษหลังเหตุการณ์ภัยพิบัติ ทว่าก็ยังพบเห็นประชาชนอีกนับพันคนในรัฐหลุยเซียนา และรัฐมิสซิสซิปปี ที่ยังคงอาศัยอยู่ในที่พักชั่วคราว โดยผู้ประสบภัยยังไม่สามารถเข้าไปอาศัยในพื้นที่เดิมของตนและยังไม่มีกระบวนการฟื้นฟูพื้นที่ที่จะก่อสร้างที่พักถาวรแห่งใหม่

3.2.1 ลักษณะและผลกระทบของภัยพิบัติ

เหตุการณ์เฮอริเคนแคทรินา (Hurricane Katrina) พ.ศ. 2548 (ค.ศ. 2005) เป็นพายุเฮอริเคนที่รุนแรง และสร้างความเสียหายที่สุดในประวัติศาสตร์ของสหรัฐฯ ถูกจัดความรุนแรงตาม มาตราเฮอริเคน ในประเภทที่ 5 (ตามมาตราของ Saffir-Simpson Hurricane Scale) ซึ่งถือว่ารุนแรงที่สุด และมีพายุเฮอริเคนที่อยู่ในประเภทนี้มาก่อนเพียง 3 ลูกเท่านั้น ได้แก่ เฮอริเคนเลเบอร์เดย์ (Hurricane Labor Day) ในปี พ.ศ. 2478 (ค.ศ. 1935) เฮอริเคนคามิลล์ (Hurricane Camille) ในปี พ.ศ. 2512 (ค.ศ. 1969) และเฮอริเคนแอนดรูว์ (Hurricane Andrew) ในปี พ.ศ. 2535 (ค.ศ. 1992) ก่อนที่จะถูกลดระดับความรุนแรงให้อยู่ในประเภทที่ 4 เฮอริเคนแคทรินามีลักษณะเป็นพายุหมุนที่มีแหล่งกำเนิดในมหาสมุทรแอตแลนติกบริเวณเส้น Tropics⁴ นอกจากนี้ เมื่อเกิดพายุเฮอริเคนแคทรินา ทำให้เกิดปรากฏการณ์คลื่นพายุหมุนยกซัดฝั่ง (storm surge) คือ คลื่นที่เกิดจากการยกตัวขึ้นของน้ำทะเลนอกชายฝั่งด้วยอิทธิพลของความกดอากาศและอิทธิพลของพายุหมุนเขตร้อน ซึ่งคลื่นพายุหมุนยกซัดฝั่งจะเกิดเฮอริเคนแคทรินาสามารถวัดความสูงของยอดคลื่นได้ถึง 7.6 เมตร

⁴ เมื่ออากาศเหนือผิวน้ำในมหาสมุทรใกล้เส้นศูนย์สูตรมีอุณหภูมิสูงขึ้นและลอยตัวขึ้นสู่ท้องฟ้า จะเคลื่อนที่มาปะทะมวลอากาศเย็นจากบริเวณเส้นรุ้งก่อให้เกิด Warm Front (มวลอากาศร้อนดันมวลอากาศเย็นให้เคลื่อนที่) และ Cold Front (มวลอากาศเย็นดันมวลอากาศร้อนให้เคลื่อนที่) หมุนรอบแกนกลาง (Low-Pressure Center) แล้วเคลื่อนที่เข้าสู่แผ่นดิน ซึ่งปกติพายุหมุนประเภทนี้จะมีขนาดใหญ่ บางลูกมีเส้นผ่านศูนย์กลางหลายร้อยกิโลเมตร และอาจมีความเร็วลมใกล้จุดศูนย์กลางถึง 100-150 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หากเกิดในฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิก เรียกว่า พายุไต้ฝุ่น (Typhoon) และหากเกิดในมหาสมุทรแอตแลนติก เรียกว่า พายุเฮอริเคน (Hurricane) เมื่อเกิดขึ้นจะสร้างความเสียหายจากพายุลมและฝน และการเกิดอุทกภัยในบริเวณกว้าง แต่ละปีพายุหมุนประเภทนี้เกิดขึ้นบ่อยครั้งขึ้นและสร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินมากมาย



โดยพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากเฮอริเคนแคทรีนามากที่สุด ได้แก่ บริเวณชายฝั่งด้านตะวันออกและทางตอนใต้ของสหรัฐฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในเมืองนิวออร์ลีนส์ มลรัฐหลุยเซียนา ซึ่งตามแถลงการณ์ของทางการสหรัฐฯ ในวันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2548 (ค.ศ. 2005) พายุดังกล่าวกินเนื้อที่ความเสียหายประมาณ 90,000 ตารางไมล์ (233,000 ตารางกิโลเมตร) ซึ่งกว้างเกือบเท่าเกาะบริเตนใหญ่ (Great Britain) ทั้งเกาะ

เฮอริเคนแคทรีนา นับเป็นพายุที่มีความรุนแรงเป็นอันดับ 6 ในมหาสมุทรแอตแลนติกที่มีการบันทึกไว้ มีผู้ได้รับผลกระทบกว่า 1.5 ล้านคน และมีผู้เสียชีวิต 1,836 คน ระหว่างการเกิดพายุและน้ำท่วม การประเมินมูลค่าความเสียหายกว่า 81 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ รวมถึงประชากรกว่า 800,000 คน ไม่มีที่อยู่อาศัย ซึ่งเป็นจำนวนที่มากที่สุดในประวัติศาสตร์สหรัฐฯ นับแต่กรณี Dust Bowl⁵ รวมถึงทำให้ประชากรอเมริกันกว่าห้าล้านคนไม่มีไฟฟ้าใช้

3.2.2 การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติ

1) การป้องกัน และการบรรเทาผลกระทบ (Prevention and Mitigation)

แผนการดำเนินงานด้านภัยพิบัติของรัฐบาลกลางสหรัฐฯ:

ในภาพรวม มีการจัดตั้งหน่วยงานกลางเพื่อรับผิดชอบการบริหารจัดการภัยพิบัติในระดับประเทศขึ้นโดยเฉพาะ คือ Federal Emergency Management Agency (FEMA) โดยประธานาธิบดีเป็นผู้มีอำนาจแต่งตั้งผู้อำนวยการ FEMA

⁵ Dust Bowl เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2473 (ค.ศ. 1930) เกิดพายุฝุ่นที่เกิดจากความแห้งแล้งสร้างความเสียหายให้กับสหรัฐฯ โดยเฉพาะภาคการเกษตร และสร้างความเจ็บป่วยให้กับประชาชนจำนวนมาก โดยคาดว่าในช่วงเวลาประชากรสหรัฐฯ กว่า 3 ล้านคนต้องอพยพทั้งที่อยู่โดยเฉพาะในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย โอกลาโฮมา และอาร์คันซอส

กลไกการเฝ้าระวังและเตือนภัย:

ศูนย์บริการด้านอากาศแห่งชาติสหรัฐฯ (National Weather Service: NWS) ศูนย์เฮอริเคนแห่งชาติสหรัฐฯ (National Hurricane Center: NHC) เป็น 2 หน่วยงานหลักภายใต้ศูนย์บริหารจัดการชั้นบรรยากาศและมหาสมุทรแห่งชาติสหรัฐฯ (National Oceanic and Atmospheric Administration: NOAA) ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบ ติดตาม และเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงด้วยเครื่องมือภูมิสารสนเทศที่ทันสมัย ทั้งเรดาร์ตรวจอากาศ เครื่องบินลาดตระเวน และดาวเทียมสำรวจทรัพยากร และแจ้งไปยังพื้นที่ที่เป็นเส้นทางผ่านของพายุ โดยหน่วยป้องกันภัยชายฝั่งของสหรัฐฯจะเป็นผู้เตือนภัยตามพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ รวมไปถึงการทำงานของหน่วยงานอื่นๆ เช่น ศูนย์ฝึกอบรมการบินจะมีการบินเพื่อทำการสำรวจและช่วยเหลือ

2) การเตรียมพร้อม (Preparedness)

กลไกการเตรียมพร้อมการประสานงานระหว่างหน่วยงานกลางและหน่วยงานท้องถิ่น:

เมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน หรือภัยพิบัติ หน่วยงานท้องถิ่นของรัฐ (State) จะเข้ารับผิดชอบดำเนินการเป็นอันดับแรก โดยผู้ว่าราชการรัฐจะพิจารณาประกาศเขตภัยพิบัติ หากหน่วยงานท้องถิ่นระดับรัฐไม่สามารถช่วยเหลือแก้ไขปัญหาได้ รัฐบาลกลาง (Federal) จะเข้าควบคุมสถานการณ์ ประธานาธิบดีจะประกาศให้พื้นที่นั้นๆ เป็นพื้นที่เขตภัยพิบัติ และรัฐบาลกลางจะจัดสรรงบประมาณสนับสนุน เพื่อแก้ไขปัญหา โดยมีระบบการจัดการเรียกว่า National Incident Management System: NIMS ซึ่งมีผู้ที่รับผิดชอบสั่งการอย่างมีเอกภาพ (unified command) เรียกว่า Incident Commander (IC) โดยประสานการสนับสนุน



และนโยบายจากหน่วยงานระดับชาติทุกแห่งที่เกี่ยวข้องไปสู่
หน่วยงานในพื้นที่ตามระบบการสั่งการ (Incident Command
System) ให้สามารถร่วมกันปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
การจัดตั้งหน่วยป้องกันภัยระดับท้องถิ่น:

รัฐบาลท้องถิ่นจะจัดตั้งหน่วยป้องกันภัยของตนเอง เพื่อเตรียม
พร้อมรับการขึ้นฝั่งของเฮอริเคนแคทรีนาและรัฐบาลแห่งรัฐ
ได้ตั้งศูนย์ฉุกเฉินขึ้น โดยรัฐบาลท้องถิ่นจะรับผิดชอบการปฏิบัติ
หากมีคำสั่งอพยพ และได้เตรียมการโดยสร้างที่พักชั่วคราว
ฉุกเฉินในชุมชนแถบชายฝั่ง รวมทั้งมีที่พักชั่วคราวที่เตรียม
สำรองไว้ โดยที่พักชั่วคราวที่เตรียมไว้ได้แก่สนามกีฬา
ซูเปอร์โดม ซึ่งรองรับคนได้ 26,000 คน และมีการจัดเตรียม
น้ำและอาหารสำรองไว้

แผนการอพยพประชาชน:

เพื่อให้รัฐบาลท้องถิ่นทำการอพยพประชาชนออกจากพื้นที่
โดยแบ่งเป็น 3 ช่วง เริ่มจาก 50 ชั่วโมง 40 ชั่วโมง และ 30
ชั่วโมงก่อนพายุเข้าฝั่ง ซึ่งอาสาสมัครและเจ้าหน้าที่ได้อพยพ
ประชาชนในพื้นที่ส่วนใหญ่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของ
หลุยเซียนา ชายฝั่งมิสซิสซิปปีและอลาบามา โดยในแผน
ฉุกเฉินของรัฐบาลท้องถิ่นได้กำหนดให้ใช้รถประจำทาง
รถโรงเรียน รถพยาบาลและขนส่งสาธารณะอื่นๆ เพื่อการอพยพ
อย่างไรก็ตาม รัฐบาลท้องถิ่นไม่สามารถทำการอพยพประชาชน
ได้ทัน แม้ว่าจะมียานพาหนะจำนวนมากแต่ก็ไม่มีคนขับรถที่
เพียงพอ

3) การรับสถานการณ์ฉุกเฉิน (Emergency Response)

แม้จะมีการวางแผนเตรียมการรับมือทั้งในระดับรัฐบาลกลาง
และรัฐบาลท้องถิ่น แต่เมื่อเกิดเหตุเฮอริเคนแคทรีนาพัดถล่ม



พื้นที่ประสบภัยขั้นจริง การตอบสนองในภาวะฉุกเฉินและการช่วยเหลือของรัฐบาลสหรัฐฯ ทั้งรัฐบาลกลางและรัฐบาลท้องถิ่นกลับซ้ำเกินไป ประกอบกับการประเมินสถานการณ์ที่ผิดพลาดและการรายงานสถานการณ์ที่คลาดเคลื่อน ทำให้ประธานาธิบดีและรัฐบาลกลางสั่งการให้ความช่วยเหลือให้กับผู้ประสบภัยล่าช้า ผู้ประสบภัยต้องประสบปัญหาการดำรงชีวิตหลังพิบัติภัยอีกระยะหนึ่ง ประชาชนในซูเปอร์โดมต้องรอคอยเป็นเวลาหลายวันกว่าจะได้รับการช่วยเหลือ ทั้งปัญหาการขาดแคลนเครื่องอุปโภคบริโภค ยาและเวชภัณฑ์ และสิ่งของจำเป็น ส่งผลให้เกิดปัญหาการปล้นจี้และลักขโมยจำนวนมาก กองกำลังทหารจำนวนมากที่เข้าไปในพื้นที่ให้ความสำคัญกับการคุ้มครองทรัพย์สินมากกว่าการให้ความช่วยเหลือประชาชน แม้ว่าจะมีทั้งรถยนต์ อาหาร และสิ่งของที่จำเป็นอยู่ในพื้นที่ แต่ไม่มีการนำมาบริจาคแจกจ่ายให้กับผู้ประสบภัย ซึ่งเป็นผลให้รัฐบาลสหรัฐฯ ถูกประชาชน และประเทศต่างๆ วิจารณ์ถึงความไร้ประสิทธิภาพในภาวะฉุกเฉินและตอบสนองต่อเหตุการณ์ซ้ำเกินไป

4) การฟื้นฟูบูรณะ (Recovery and Reconstruction)

เฮอริเคนแคทรีนาได้ทำลายทุนทางเศรษฐกิจ โครงสร้างทางสังคม และทรัพยากรของประเทศสหรัฐฯ ไปมหาศาล ดังนั้น การฟื้นฟูบูรณะจึงจำเป็นต้องเร่งดำเนินการโดยด่วน และใช้งบประมาณมหาศาล เพื่อช่วยเหลือผู้ได้รับผลกระทบในภาวะฉุกเฉินให้กลับมาดำรงชีวิตในสภาวะปกติ รวมทั้ง การฟื้นฟูประเทศในภาพรวม ทั้งด้านโครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนาเศรษฐกิจ การจัดการด้านประชากร สังคม และสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ตาม แม้รัฐบาลสหรัฐฯ และรัฐสภาได้อนุมัติงบประมาณกว่า 110 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ สำหรับฟื้นฟูช่วยเหลือผู้ได้รับ



ผลกระทบจากเฮอริเคนแคทรีนาแต่การฟื้นฟูบูรณะเป็นไปช้ามาก โดยภายหลังภัยพิบัติผ่านไปแล้ว 1 ปี ก็ยังไม่สามารถค้นหาผู้เสียชีวิตและสูญหายได้ครบ ประชาชนชาวนิวออร์ลีอันส์กว่า 750,000 คน ยังไม่สามารถกลับไปอยู่ที่บ้านเดิมได้ ระบบน้ำประปาในหลายพื้นที่ยังไม่กลับสู่สภาพปกติ การฟื้นฟูที่ใช้จ่ายงบประมาณไปจำนวนมากไม่สามารถตอบสนองความต้องการของประชาชนในพื้นที่ ทำให้มีผู้ที่ตัดสินใจอพยพย้ายถิ่นฐานกว่า 10 ล้านคน จากพื้นที่ประสบพิบัติภัยไปสู่พื้นที่อื่นทั่วสหรัฐฯ ยิ่งไปกว่านั้น แม้ภัยพิบัติเฮอริเคนแคทรีนาจะผ่านไปกว่า 5 ปี แต่กลับยังพบผู้ประสบภัยที่ไร้ที่อยู่นับพันคนยังต้องอาศัยอยู่ในที่พักชั่วคราว

5) การพัฒนา (Development)

มาตรการเพิ่มความแข็งแรงของระบบโครงสร้างพื้นฐาน เช่น พื้นฟูเครือข่ายคมนาคม ระบบขนส่ง ท่าเรือ และอาคารสถานที่สาธารณะ โดย U.S. Army Corps of Engineers (Corps) เป็นหน่วยงานหลักในการซ่อมแซมกำแพงป้องกันน้ำท่วมยาวกว่า 220 ไมล์ และซ่อมบำรุงระบบป้องกันพายุเฮอริเคนของเมืองนิวออร์ลีอันส์ ไม่ว่าจะเป็นสถานีสูบน้ำและประตูระบายน้ำ ซึ่งมีเป้าหมายที่จะพัฒนาระบบสาธารณูปโภคต่างๆ ให้มีความแข็งแรง สามารถป้องกันน้ำท่วมและพายุได้ถึง 100 ปีข้างหน้า

นอกจากฟื้นฟูฟื้นฟูระบบการสื่อสารโทรคมนาคมให้กลับมาใช้งานได้ดังเดิมแล้ว U.S. Department of Commerce (DOC) ยังใช้งบประมาณกว่า 1.3 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เพื่อสร้างสถานีกระจายเสียงเตือนภัยจากพายุเฮอริเคนเพิ่มเติมรวมทั้งประสานงานกับ Federal Communication Commission ในการอนุญาตให้ใช้ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมเอกชน

Ultra-wideband และคลื่นไมโครเวฟ ระหว่างการกู้ภัยและการช่วยเหลือพื้นฟูในเขตพื้นที่ประสบภัยพิบัติ

3.2.3 การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการลดผลกระทบจากภัยพิบัติธรรมชาติ

1) การเฝ้าระวังและการเตรียมพร้อมด้านข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับภัยพิบัติ

ศูนย์บริการด้านอากาศแห่งชาติสหรัฐฯ (National Weather Service: NWS) ศูนย์เฮอริเคนแห่งชาติสหรัฐฯ (National Hurricane Center: NHC) เป็น 2 หน่วยงานหลักภายใต้ศูนย์บริหารจัดการชั้นบรรยากาศและมหาสมุทรแห่งชาติสหรัฐฯ (National Oceanic and Atmospheric Administration: NOAA) ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบ ติดตาม และเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงด้วยเครื่องมือภูมิสารสนเทศที่ทันสมัย ทั้งเรดาร์ตรวจอากาศ เครื่องบินลาดตระเวน และดาวเทียมสำรวจทรัพยากร

2) การพยากรณ์และคาดการณ์อันตรายจากภัยพิบัติ

ข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบของศูนย์บริการด้านอากาศแห่งชาติสหรัฐฯ (NWS) และศูนย์เฮอริเคนแห่งชาติสหรัฐฯ (NHC) จะถูกนำมาพยากรณ์คาดการณ์โดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะจากทั้ง 2 หน่วยงานแบบทันทีการณ์ (real-time) ซึ่งทำให้สามารถเฝ้าระวังและคาดการณ์ระดับความรุนแรงของพายุ ประเมินสถานการณ์และผลกระทบ รวมถึงคาดการณ์ความกว้างของพื้นที่ที่จะได้รับผลกระทบได้อย่างแม่นยำ และสามารถประกาศยกระดับสถานการณ์จากระดับการเฝ้าระวังเป็นระดับการแจ้งเตือนภัยก่อนที่พายุเฮอริเคนแคทรีนาจะขึ้นฝั่งในพื้นที่นิวออร์ลีนส์ หลุยเซียนา อลาบามา และมิสซิสซิปปี ได้ก่อนเวลาถึง 2 วัน อีกทั้งสามารถคาดการณ์พายุโซนร้อน

และปรากฏการณ์คลื่นพายุหมุนยกพัดฝั่ง (storm surge) ที่ครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งส่วนใหญ่ของอ่าวเม็กซิโกในเวลาต่อมาได้ถูกต้อง

3) การลดความเปราะบางและเสี่ยงต่อความเสียหายของระบบโครงสร้างพื้นฐานสำคัญยิ่งยวด (Reduce vulnerability of interdependent critical infrastructure)

เมื่อเฮอริเคนแคทรินามีความรุนแรงขึ้นและพัดเข้าสู่ชายฝั่งได้ก่อให้เกิดฝนตกหนัก เกิดคลื่นลูกใหญ่โถมทำลายบ้านเรือนบริเวณชายฝั่ง ทำให้เกิดน้ำท่วมเป็นบริเวณกว้าง เส้นทางคมนาคมหลักถูกทำลาย ผนวกกับความเสียหายจากความเปราะบางของระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน จนเป็นเหตุให้เมื่อพายุพัดผ่านพื้นที่ที่ประสบภัยแล้ว เกิดภาวะสูญญากาศ โดยความช่วยเหลือไม่สามารถเข้าถึงพื้นที่ประสบภัยและหยุดชะงักไปช่วงเวลาหนึ่ง ทำให้เกิดปัญหากับผู้ประสบภัยในพื้นที่ลภัย เช่น ในช่วงสัปดาห์แรก ผู้อพยพในซูเปอร์โดมนับหมื่นคนขาดอาหาร และน้ำ

เฉกเช่นเดียวกับโครงสร้างสิ่งปลูกสร้างพื้นฐาน ระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานเปราะบางต่อภัยพิบัติขนาดใหญ่ เมื่อเฮอริเคนแคทรินาพัดถล่มชายฝั่ง ระบบบริการสาธารณูปโภคพื้นฐานเสียหายลุกลามทั้งระบบ โดยระบบจ่ายไฟฟ้าหยุดทำงาน น้ำประปาไม่ไหล เครือข่ายโทรศัพท์เสียหายจนใช้การไม่ได้ ยิ่งไปกว่านั้น ยังขาดความพร้อมในการให้บริการสาธารณสุข ในยามฉุกเฉิน จนเป็นเหตุให้ผู้สูงอายุไม่ได้รับยาที่จำเป็น ไม่มีการจัดการสุขอนามัยที่เหมาะสม ขาดแคลนน้ำสะอาด และห้องน้ำไม่เพียงพอ

4) การเตือนภัยและเผยแพร่แนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสมภายใต้ความเสี่ยงจากภัยพิบัติ

หลังจากที่ศูนย์เฮอริเคนแห่งชาติสหรัฐฯ (NHC) ประกาศยกระดับสถานการณ์จากระดับการเฝ้าระวังเป็นระดับการแจ้งเตือนภัย หน่วยป้องกันภัยชายฝั่งสหรัฐฯ (USCG) ระบบกำลังทหารกองหนุนกว่า 400 นาย เพื่อดำเนินการแจ้งเตือนภัยพิบัติในพื้นที่ที่คาดว่าจะเส้นทางผ่านของพายุได้อย่างรวดเร็ว นำมาซึ่งค่าขึ้นชมจากการคาดการณ์ และเตือนภัยที่รวดเร็วและแม่นยำ

อย่างไรก็ตามระบบการสื่อสารภาครัฐที่ล่าช้าและคลาดเคลื่อนทำให้รัฐบาลกลางไม่ได้รับข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ และประเมินระดับความรุนแรงของความหายนะที่เกิดขึ้นต่ำกว่าที่เกิดจริง ทำให้ประธานาธิบดีและรัฐบาลกลางถูกตั้งข้อสังเกตถึงความไร้ประสิทธิภาพในภาวะฉุกเฉิน ซึ่งมีผลต่อความมั่นคงของรัฐบาลและทำให้เกิดความสับสนคลอนทางารเมืองต่อมา

อย่างไ้กว่านั้น การสื่อสารมวลชนที่ไม่มีประสิทธิภาพ จึงไม่สามารถสร้างแรงจูงใจให้เกิดความร่วมมือร่วมใจและความเสียสละในชุมชน จนเป็นเหตุให้รัฐบาลท้องถิ่นไม่สามารถแก้ไขหรือจัดการกับปัญหาที่ไม่ควรเกิดขึ้นบางประการ เช่น ไม่สามารถเพื่อขอความร่วมมือจากบริษัทโดยสารเพื่อนำประชาชนอพยพออกจากพื้นที่ ไม่สามารถระงับความรุนแรงและการปล้นชิงทรัพย์สินในพื้นที่ประสบภัย เป็นต้น

3.3 การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติในประเทศไทย

กรณีศึกษาแนวทางเชิงนโยบายด้านการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการบริหารจัดการภัยพิบัติในประเทศไทย

เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตภูมิประเทศที่ต้องเผชิญกับความเสี่ยงจากภัยพิบัติธรรมชาติเป็นประจำอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งพายุไต้ฝุ่นและแผ่นดินไหว ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วไทยจะต้องเผชิญกับพายุไต้ฝุ่นเฉลี่ย 3.6 ลูกต่อปี และเกิดแผ่นดินไหวอยู่บ่อยครั้ง เนื่องจากภูมิประเทศที่ตั้งอยู่บนรอยต่อของแผ่นเปลือกโลก ดังนั้น ภาครัฐบาลและประชาชนจะต้องพยายามหาวิธีการเพื่อลดอันตรายจากภัยธรรมชาติเหล่านี้ให้ได้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมุ่งมั่นพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างจริงจัง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการภัยพิบัติ โดยแผนงานสำคัญของรัฐบาลไทยซึ่งประสบผลและเห็นเป็นรูปธรรมชัดเจน ได้แก่ การริเริ่มใช้แผนพัฒนาเทคโนโลยีการบริหารจัดการภัยพิบัติ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 (ค.ศ. 1982) ซึ่งเป็นผลให้เกิดผลงานวิจัยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ หลังจากเริ่มบังคับใช้แผนดังกล่าว และการริเริ่มจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดภัยพิบัติแห่งชาติไทย (National Science and Technology Center for Disaster Reduction: NCDR) หรือ แผนงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดภัยพิบัติแห่งชาติไทย (National Science and Technology Program for Hazards Mitigation: NAPHM) ในอดีตซึ่งทำหน้าที่เป็นกลไกสำคัญในการบูรณาการและแปลงผลงานวิจัยไปสู่การนำเทคโนโลยีจากงานวิจัยไปใช้งาน

3.3.1 แผนวิจัยแห่งชาติเพื่อการป้องกันภัยพิบัติ

โครงการวิจัยขนาดใหญ่เพื่อการป้องกันภัยพิบัติในไทยนี้ประกอบด้วย แผนพัฒนาเทคโนโลยีการบริหารจัดการภัยพิบัติต่อเนื่องจำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 5 ปี รวมช่วงเวลาในการดำเนินการตามแผนฯทั้งสิ้น 15 ปี โดยสาขาวิจัยและพัฒนาที่แผนฯ ฉบับแรกให้ความสำคัญ ได้แก่

อุตุนิยมวิทยา (Meteorology) การป้องกันอุทกภัย (Flood Protection) วิทยาการแผ่นดินไหว (Seismology) วิศวกรรมแผ่นดินไหว (Earthquake Engineering) และวิศวกรรมเทคนิคเชิงภูมิศาสตร์ (Geotechnic Engineering) ซึ่งแต่ละสาขาจะแตกต่างกันเพื่อให้ครอบคลุมองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งครอบคลุม ทั้งในบริบทของการปฏิบัติลักษณะเฉพาะของแต่ละท้องถิ่น และการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว ในขณะที่แผนฯ ฉบับก่อนมานอกจากจะครอบคลุมทุกสาขาที่มุ่งเน้นในแผนฯ ฉบับแรกทั้งหมดแล้ว ยังผนวกรวมการพัฒนาบุคลากรเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ และประเด็นด้านเศรษฐกิจและสังคมในการป้องกันภัยพิบัติรวมอยู่ด้วย อย่างไรก็ตาม สำหรับในแผนฯ ฉบับที่ 3 ซึ่งเป็นฉบับสุดท้ายนั้น ไม่ระบุการพัฒนาบุคลากรเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติเนื่องจากปัญหาการขาดแคลนกำลังคนในการผลิตผลงานการวิจัยและพัฒนาตามแผนที่วางไว้

โดยภาพรวมแล้ว การดำเนินการตามแผนฯ ต่อเนื่องทั้ง 3 ฉบับนั้น นับได้ว่า มีผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจอย่างยิ่ง เห็นได้จากจำนวนโครงการวิจัยและพัฒนาที่ถูกผลิตขึ้นมากกว่า 1,000 โครงการ ทั้งจากหน่วยงานรัฐบาลที่เกี่ยวข้องและสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั่วประเทศ ภายในระยะเวลา 15 ปี นอกจากนี้ ภายใต้โครงการวิจัยจำนวนมากดังกล่าว ย่อมส่งผลถึงการพัฒนาขีดความสามารถและจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาพร้อมกันไปด้วยในเวลาเดียวกัน และย่อมหมายรวมถึงการผลิตผลงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม จากจำนวนผลงานวิจัยนับพันโครงการดังกล่าว กลับมีผลงานวิจัยไม่มากนักที่ถูกนำไปประยุกต์ในขั้นของการปฏิบัติ ด้วยเหตุผลสำคัญหลายประการ ได้แก่

- การขาดช่องทางเชิงระบบในการส่งผ่านผลงานวิจัยไปสู่การประยุกต์ใช้งาน
- การส่งผ่านงานวิจัยไปสู่การประยุกต์ใช้งานจริงต้องใช้ระยะเวลายาวนานกว่าการเผยแพร่ผลงานวิจัยในรูปของสิ่งตีพิมพ์ นอกจากนี้ ยังเป็นเรื่องยากที่จะกำหนดเกณฑ์สำหรับประเมิน



ประสิทธิภาพของโครงการต่างๆ ที่มีความหลากหลายและแตกต่างกันมาก

- ความยากลำบากในการโน้มน้าวให้สถาบันการศึกษาต่างๆ รับภาระในการนำผลงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ เนื่องจากนักวิจัยในสถาบันการศึกษาส่วนใหญ่เห็นความสำคัญของการเผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารมากกว่าการต่อยอดงานวิจัยสู่การปฏิบัติ
- ความยากลำบากในการประสานงานและติดต่อสื่อสารกันระหว่างหน่วยงานราชการ เพื่อจากแต่ละหน่วยงานมักจะมีกรอบความคิดและภาระหน้าที่ในการบริหารจัดการภัยพิบัติที่แตกต่างกัน

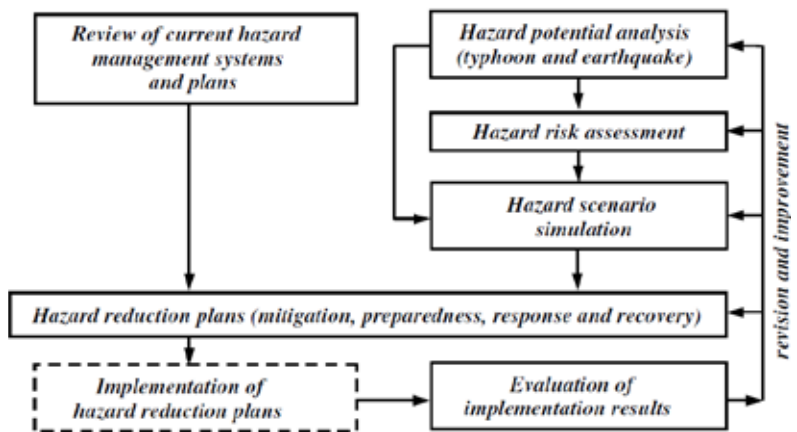
3.3.2 การจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดภัยพิบัติแห่งชาติได้หวั่น (National Science and Technology Center for Disaster Reduction: NCDR)

ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดภัยพิบัติแห่งชาติได้หวั่น (National Science and Technology Center for Disaster Reduction: NCDR) หรือ แผนงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดภัยพิบัติแห่งชาติได้หวั่น (National Science and Technology Program for Hazards Mitigation: NAPHM) ในอดีต ศูนย์ฯ ดังกล่าวเริ่มต้นจากการเป็นเพียงแผนงานหรือโครงการพัฒนาที่ริเริ่มครั้งแรกในปี พ.ศ. 2542 (ค.ศ. 1999) เพื่อเสริมสร้างการประสานและบูรณาการระหว่างกระทรวงและหน่วยงานภาครัฐที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการภัยพิบัติ รวม 12 กระทรวง ครอบคลุม 19 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยสภาวิทยาศาสตร์แห่งชาติได้หวั่น (National Science Council: NSC) จะเป็นแกนกลางในการประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ เพื่อดำเนินงานด้านการสนับสนุน ปฏิบัติการ และบูรณาการ แนวทางที่จะส่งผ่านผลงานวิจัยไปสู่การนำไปใช้บริหารจัดการภัยพิบัติในภาคการปฏิบัติในท้ายที่สุด



เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการบริหารจัดการภัยพิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภัยพิบัติธรรมชาติจากพายุไต้ฝุ่นและแผ่นดินไหว แผนงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดภัยพิบัติแห่งชาติไต้หวัน (NAPHM) ระยะที่หนึ่ง ในปี พ.ศ. 2542-2544 (ค.ศ. 1999-2001) จึงถูกออกแบบให้เป็นกลไกในการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ความรุนแรง ประเมินความเสี่ยง และจำลองสถานการณ์ภัยพิบัติ ที่มีความเหมาะสมสำหรับประยุกต์ใช้กับแผนการบริหารจัดการภัยพิบัติในพื้นที่นาร่อง ซึ่งเมื่อวิธีการดังกล่าวถูกปรับแต่งให้เหมาะสมเชิงพื้นที่แล้ว ก็จะถูกนำเสนอต่อรัฐบาลท้องถิ่นเพื่อพิจารณานำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาระบบการบริหารจัดการภัยพิบัติตามแผนงานในพื้นที่นั้นๆ (แผนภาพที่ 2)

แผนภาพที่ 2 กรอบการทำงานของแผนงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดภัยพิบัติแห่งชาติไต้หวัน ระยะที่ 1 (NAPHM Phase I) ในปี พ.ศ. 2542-2544 (ค.ศ. 1999-2001)



ที่มา: Chin Hin-Lien Yen et al, [2006]



ผลงานที่สำคัญของแผนงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลด
ภัยพิบัติแห่งชาติไต้หวัน (NAPHM) ระยะที่ 1 ที่สำเร็จเป็นรูปธรรม ได้แก่

- การปรับปรุงความถูกต้องของการพยากรณ์อุทกภัยและ
แผ่นดินถล่ม และการปรับปรุงประสิทธิภาพของการดำเนินงาน
ด้านการอพยพและการให้ความช่วยเหลือ โดยใช้ประโยชน์จาก
ข้อมูลรายละเอียดระดับท้องถิ่น เกี่ยวกับข้อมูลกระแสลม
การเกิดการตกตะกอน และการคาดการณ์สภาพภูมิอากาศ
- การจัดทำแผนที่รับน้ำ (inundation potential maps) บนเกาะ
ไต้หวัน
- การพัฒนาวิธีการประเมินอันตรายจากอุทกภัย ซึ่งพิจารณา
ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูงของน้ำที่ท่วมกับระดับ
ความเสียหาย
- การริเริ่มจัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดแบ่งเขต
พื้นที่อันตรายจากอุทกภัย
- การศึกษารวบรวมรูปแบบการเกิดแผ่นดินไหวในไต้หวัน
- การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเสียหายจากภัยแผ่นดินไหว
กับลักษณะการเคลื่อนที่ของแผ่นดินในเขตพื้นที่เฉียนนาน
(Chia-Nan) และลุ่มน้ำไทเป (Taipei Basin)
- การพัฒนาแบบจำลองประเมินความเสียหายจากแผ่นดินไหว
ที่ชื่อว่า ฮาซ-ไต้หวัน (Haz-Taiwan) เพื่อใช้ในการจำลอง
สถานการณ์ภัยพิบัติแผ่นดินไหวในพื้นที่ที่ต้องการศึกษา
- การศึกษาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการประเมินความเสี่ยง
จากอันตรายของแผ่นดินไหวในเขตเมืองและการจำลองสถาน
การณ์อันตรายจากเหตุเพลิงไหม้ในเขตเมือง การอพยพและช่วย
เหลือผู้ประสบภัยและความเสียหายด้านเศรษฐกิจ



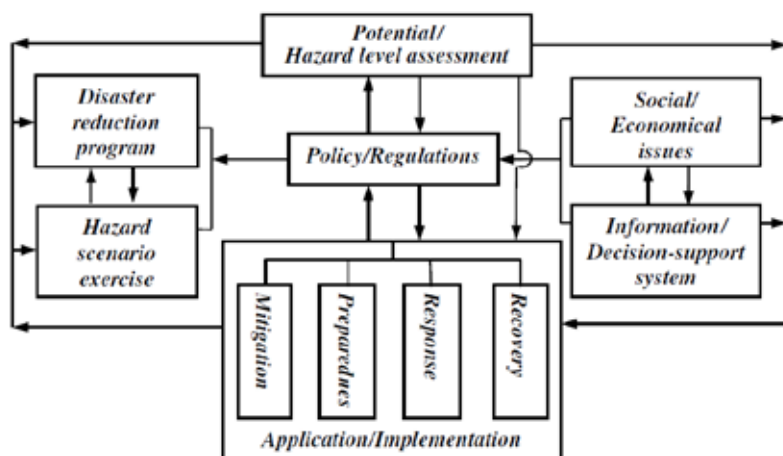
- การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (decision-support system) ซึ่งบูรณาการวิธีการจำลองสถานการณ์อันตรายภายในบริบทของข้อมูลภูมิสารสนเทศ (GIS) เพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ
- การพัฒนาแผนการบริหารจัดการภัยพิบัติสำหรับเมืองไทเป (Taipei) และเมืองเจียอี้ (Chiayi) ซึ่งเป็นโครงการศึกษาต้นแบบเพื่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบริหารจัดการภัยพิบัติ

อย่างไรก็ตาม แม้ผลการดำเนินงานของแผนงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดภัยพิบัติแห่งชาติได้หวั่น (NAPHM) ระยะที่ 1 จะสำเร็จเป็นรูปธรรมและสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างชัดเจน แต่ผู้เกี่ยวข้องใน NAPHM ทุกกระทรวงและทุกหน่วยงานต่างให้ความตระหนักและเห็นพ้องตรงกันว่า การบริหารจัดการภัยพิบัติเป็นภารกิจที่จะต้องดำเนินการต่อเนื่องในระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นต่างๆ ได้แก่ การวิเคราะห์ความรุนแรงของภัยพิบัติ การประเมินความเสี่ยง การวางแผนและการบริหารจัดการในการแบ่งเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน การบริหารจัดการองค์กรการศึกษา สาธารณะ การสนับสนุนด้านการเงิน การจัดเก็บภาษี การประเมินการจัดการภัยพิบัติและการประกันภัย ซึ่งประเด็นต่างๆทั้งหมดนี้ล้วนแล้วแต่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง ดังนั้น คณะที่ปรึกษาภายใต้แผนงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดภัยพิบัติแห่งชาติได้หวั่น (NAPHM) จึงเสนอให้ต่ออายุและดำเนินงานแผนงานดังกล่าวต่อไปอีกเป็นเวลา 5 ปี ภายใต้แผนงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดภัยพิบัติแห่งชาติได้หวั่น (NAPHM) ระยะที่ 2

โดยแผนงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดภัยพิบัติแห่งชาติได้หวั่น (NAPHM) ระยะที่ 2 ในปี พ.ศ. 2545-2549 (ค.ศ. 2002-2006) นี้ต้องการเร่งการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการบริหารจัดการภัยพิบัติ และเพิ่มความเข้มข้นในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้บริหารจัดการ

ภัยพิบัติ โดยการวางแผนงานที่ระบุและอนุมัติโดยสภาวิทยาศาสตร์แห่งชาติไต้หวัน (NSC) ครอบคลุมประเด็นหลักๆ ได้แก่ การประเมินความเสี่ยงและการวิเคราะห์ความรุนแรงของภัยธรรมชาติ นโยบายและกฎระเบียบ การประยุกต์ใช้และการดำเนินงานด้านการจัดการภัยพิบัติ ประเด็นทางสังคมและเศรษฐกิจในการบริหารจัดการภัยพิบัติ ข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สถาบันเกี่ยวกับการบริหารจัดการภัยพิบัติ การฝึกซ้อมรับมือกับสถานการณ์ภัยพิบัติ (แผนภาพที่ 3)

แผนภาพที่ 3 กรอบการทำงานของแผนงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดภัยพิบัติแห่งชาติไต้หวัน ระยะที่ 2 (NAPHM Phase II) ในปี พ.ศ. 2545-2549 (ค.ศ. 2002-2006)



ที่มา: Chin Hin-Lien Yen et al, (2006)

3.3.3 ประเด็นด้านกฎหมาย

สภานิติบัญญัติแห่งชาติไต้หวันได้ผ่านพระราชบัญญัติการลดภัยพิบัติ (Disaster Reduction Act) ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) และเริ่มมีผลบังคับใช้เดือนถัดมา โดยพระราชบัญญัติฉบับนี้

ครอบคลุมและริเริ่มขอบเขตของการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการภัยพิบัติอย่างชัดเจน เช่น ประเด็นการเสริมสร้างศักยภาพการนำผลงานวิจัยมาประยุกต์ใช้ พระราชบัญญัติฉบับนี้กล่าวชัดเจนว่า ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติต้องถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการบริหารจัดการภัยพิบัติ รวมไปถึง การแต่งตั้งคณะที่ปรึกษา ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการภัยพิบัติ เพื่อเป็นผู้ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการบริหารจัดการภัยพิบัติแก่รัฐบาลในทุกระดับ และยังมีประเด็นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีบริหารจัดการภัยพิบัติ เช่น รัฐบาลในทุกระดับควรเสริมสร้างการประยุกต์เทคโนโลยีการบริหารจัดการภัยพิบัติ การดำเนินการด้านการสำรวจและการวิเคราะห์ความรุนแรงของภัยพิบัติ และการจำลองสถานการณ์ด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และเผยแพร่ผลการสำรวจและการวิเคราะห์อย่างทันการณ์

นอกจากนี้ ในมาตรา 20 ของพระราชบัญญัติฉบับดังกล่าวนี้บัญญัติว่า “องค์กรที่รับผิดชอบในการบริหารจัดการภัยพิบัติทั้งในระดับเทศบาลเมืองและในระดับประเทศ ควรกำหนดแผนงานการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย ในระดับที่สอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่นั้นๆ”

ซึ่งทั้งหมดนี้ล้วนแสดงให้เห็นถึง ความจริงจังของประเทศได้หวั่นที่ตระหนักถึงความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนการนำผลงานวิจัยที่ได้มาประยุกต์ใช้เพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติอย่างเป็นรูปธรรมในทุกระดับ ตั้งแต่ในระดับท้องถิ่นจนกระทั่งถึงในระดับประเทศ

4.

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาประสบการณ์การบริหารจัดการภัยพิบัติของต่างประเทศ จากเหตุการณ์ภัยพิบัติธรรมชาติในอดีต แม้ไม่มีเจตนาให้เกิดปรากฏการณ์ ทำซ้ำการบริหารจัดการภัยพิบัติตามแนวทางที่ต่างประเทศเคยดำเนินการ เนื่องจากทุกภัยพิบัติที่เกิดขึ้นย่อมมีเงื่อนไขใหม่เกิดขึ้นควบคู่เสมอ ซึ่งเงื่อนไขใหม่ที่ปฏิสัมพันธ์กับการกระทำแบบเก่าย่อมนำไปสู่ผลลัพธ์ที่แตกต่างจากเดิมอย่างแน่นอน หากแต่การศึกษาประวัติศาสตร์การบริหารจัดการภัยพิบัตินี้เพียงต้องการศึกษาแนวคิดและแรงบันดาลใจจากการต่อสู้กับภัยพิบัติในอดีตตามแนวทางในต่างประเทศ แล้วนำมาปรับทำความเข้าใจเปรียบเทียบกับสถานการณ์ภัยพิบัติของไทยในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในประเด็นแนวทางการประยุกต์ใช้และพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติ ซึ่งการศึกษาค้างนี้ ต้องการมุ่งเน้นเป็นสำคัญ

4.1 การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในขั้นตอนการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติในประเทศกรณีศึกษา กับกรณีภัยพิบัติของไทย

1) การป้องกัน และการบรรเทาผลกระทบ (Prevention and Mitigation)

กรณีแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิในเขตโทโฮกุของเกาะฮอนชู ประเทศญี่ปุ่น ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) รัฐบาลญี่ปุ่นมี โครงสร้างการบริหารจัดการภัยพิบัติโดยมีสภาการบริหารจัดการภัยพิบัติแห่งชาติ เป็นองค์กรด้านนโยบาย และการสั่งการเมื่อเกิดภัยพิบัติระดับประเทศ โดยมีเครื่องมือที่สำคัญ



เช่น ระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ และเชื่อมต่อด้วยระบบสื่อสารไร้สาย เพื่อการสื่อสารระหว่างรัฐบาลกลาง องค์กรท้องถิ่น จนถึงระดับหมู่บ้านและประชาชน โดยเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายการสื่อสารเพื่อการป้องกันภัยพิบัติผ่านระบบดาวเทียม และโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมทั้งมีหน่วยงานรับผิดชอบการกู้ภัยและการบริหารจัดการในภาวะฉุกเฉินโดยตรง ได้แก่ Fire and Disaster Management Agency (FDMA) ซึ่งอยู่ภายใต้กระทรวงกิจการภายในและการสื่อสารญี่ปุ่น

กรณีพายุเฮอริเคนแคทรีนา ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2548 (ค.ศ. 2005) แม้ว่าจะมีการวางแผนและจัดตั้งหน่วยงานรับผิดชอบขึ้นโดยเฉพาะ เพื่อเป็นกลไกดำเนินการต่างๆ ในการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย แต่ยังคงประสบปัญหาการพิจารณาตัดสินใจที่ไม่รวดเร็วเพียงพอ ทำให้การตอบสนองเป็นไปอย่างล่าช้าและไร้ประสิทธิภาพ ทั้งในระดับรัฐบาลกลางและรัฐบาลท้องถิ่น

กรณีคลื่นยักษ์สึนามิในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2547 (ค.ศ. 2004) แม้การบริหารจัดการภัยพิบัติของไทย ได้มีการตราพระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2522 (ค.ศ. 1979) และแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติ พ.ศ. 2548 (ค.ศ. 2005) แต่การดำเนินการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากเหตุการณ์คลื่นสึนามิ กลับดำเนินการโดยการออกประกาศของกระทรวงมหาดไทยและประกาศศูนย์ช่วยเหลือผู้ประสบภัย ซึ่งได้จัดตั้งขึ้นอย่างเร่งด่วนในช่วงเวลาวิกฤติ

กรณีเหตุการณ์มหาอุทกภัยในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) แม้คณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย



แห่งชาติจะจัดทำแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
แห่งชาติ พ.ศ. 2553-2557 ที่มีการบัญญัติศาสตร์ครอบคลุม
ตั้งแต่ระยะก่อนเกิดภัย ระยะเกิดภัย และระยะหลังเกิดภัยขึ้น
และคณะรัฐมนตรีได้ให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน
พ.ศ. 2552 (ค.ศ. 2009) แล้ว แต่ยังประสบปัญหาความชัดเจน
ในทางปฏิบัติ ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ดำเนินการได้อย่าง
เป็นรูปธรรมเมื่อเกิดภัยพิบัติ

2) การเตรียมพร้อม (Preparedness)

จุดมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่งของการเตรียมความพร้อม
(Preparedness) คือ เพื่อยกระดับความสามารถในการตัดสินใจ
และการตอบสนองที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพเมื่อเกิด
เหตุวิกฤต ซึ่งย่อมจะสร้างความเชื่อมั่นให้กับประชาชนว่า
ภาครัฐและฝ่ายบริหารจะมีความพร้อมในการเข้าช่วยเหลือ
หากเกิดพิบัติภัยในพื้นที่ ซึ่งจะสามารถลดความสูญเสียชีวิต
และทรัพย์สินในพื้นที่ภัยพิบัติได้

กรณีแผ่นดินไหวฮันชินที่โกเบ ประเทศญี่ปุ่น ในปี พ.ศ. 2538
(ค.ศ. 1995) รัฐบาลญี่ปุ่นตอบสนองต่อสถานการณ์อย่างล่าช้า
เนื่องจากพื้นที่ประสบภัยถูกตัดขาด ประกอบกับการรายงาน
สถานการณ์ที่ล่าช้าและคลาดเคลื่อนทำให้ผู้ประสบภัยต้องดำรง
ชีวิตอย่างยากลำบากในที่พักฉุกเฉินที่มีที่ว่างไม่เพียงพอต่อ
จำนวนผู้ประสบภัย รวมทั้งการขาดแคลนอาหาร น้ำดื่ม และ
เครื่องใช้ต่างๆ ทั้งนี้เนื่องจากการขาดการเตรียมการที่มี
ประสิทธิภาพและการประเมินความเสี่ยงที่ต่ำกว่าความเป็นจริง
แม้ว่าในพื้นที่ใกล้เคียงจะมีประสบการณ์การเกิดแผ่นดินไหว
อย่างรุนแรงมาก่อน จึงทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและ
ทรัพย์สินจำนวนมาก



กรณีแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิในเขตโทโฮกุของเกาะฮอนชู ประเทศญี่ปุ่น ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) รัฐบาลญี่ปุ่น มีการเตรียมการรับมือภัยพิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการเตรียมการด้านระบบเตือนภัย โครงสร้างพื้นฐาน วัสดุอุปกรณ์ และบุคลากร รวมทั้งการให้ความรู้แก่ประชาชนเพื่อเตรียมรับ ภัยพิบัติธรรมชาติมาโดยตลอด เมื่อเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติ ประชาชนจึงสามารถหลบภัยได้อย่างรวดเร็ว และช่วยรักษาชีวิต ผู้คนได้เป็นจำนวนมาก

กรณีพายุเฮอริเคนแคทรีนา ประเทศสหรัฐฯ ในปี พ.ศ. 2548 (ค.ศ. 2005) แม้ว่าศูนย์เฮอริเคนแห่งชาติ (National Hurricane Center: NHC) จะมีการติดตามเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัย ต่อเนื่องหลายสัปดาห์ก่อนพายุจะพัดเข้าสู่ฝั่ง แต่การเฝ้าระวัง และการประเมินสถานการณ์ที่ผิดพลาดและขั้นตอนการสั่งการ ที่ล่าช้า ทำให้รัฐบาลกลาง รัฐบาลท้องถิ่นและ FEMA ไม่สามารถ เตรียมการที่เพียงพอและไม่มีการสั่งการใดๆ เพื่อทำการอพยพ ประชาชนไปสู่ที่ปลอดภัยได้อย่างทันเวลา

กรณีคลื่นสึนามิในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2547 (ค.ศ. 2004) ประชาชนไม่ได้รับการแจ้งเตือนภัยอย่างทันท่วงที เนื่องจาก เป็นภัยพิบัติรูปแบบใหม่ที่ไม่เคยเกิดขึ้นในประเทศมาก่อน หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องจึงไม่สามารถคาดการณ์ ความรุนแรงหรือเตรียมการรองรับใดก่อนเกิดเหตุภัยพิบัติได้ อย่างไรก็ตาม การที่รัฐบาลให้การตอบสนองต่อเหตุการณ์ ลงพื้นที่สั่งการและประสานงาน และให้ความช่วยเหลือได้ อย่างรวดเร็ว ประกอบกับความร่วมมือของภาคเอกชนและกลุ่ม อาสาสมัครต่างๆ ที่ระดมกำลังให้ความช่วยเหลือ ทำให้ สถานการณ์คลี่คลายลงในภาพรวม ผู้ประสบภัยทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติชื่นชมในการตอบสนองต่อภัยพิบัติของ ประเทศไทย



กรณีเหตุการณ์มหาอุทกภัยในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) รัฐบาลกลางประสบปัญหาการประเมินสถานการณ์ และการตัดสินใจผิดพลาด ทำให้การช่วยเหลือของภาครัฐ เป็นไปอย่างล่าช้าและด้อยประสิทธิภาพ แต่ด้วยความร่วมมือ ของหน่วยงานเอกชน โดยเฉพาะสื่อมวลชนที่นำเสนอภาพ ความรุนแรงของอุทกภัยอย่างต่อเนื่อง ทำให้ภาคเอกชนและ อาสาสมัครลงสู่พื้นที่เพื่อช่วยเหลือบรรเทาทุกข์แก่ผู้ประสบภัย ทำให้เห็นจุดอ่อนในการบริหารจัดการ การคาดการณ์ และ ประเมินสถานการณ์ รวมทั้งการบูรณาการเพื่อช่วยเหลือ ผู้ประสบภัยพิบัติขนาดใหญ่ของหน่วยงานภาครัฐซึ่งควรได้รับการ ปรับปรุงให้ดีขึ้น

3) การรับสถานการณ์ฉุกเฉิน (Emergency Response)

ปัญหาหลักในการบริหารจัดการในภาวะฉุกเฉิน คือ ในช่วง เกิดวิกฤติได้เกิดช่วงสุญญากาศก่อนที่ความช่วยเหลือ จะเข้าสู่พื้นที่ประสบภัย โดยพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายร้ายแรง สาธารณูปโภค และเส้นทางคมนาคมส่วนใหญ่จะถูกทำลาย จนไม่สามารถใช้การได้ ทำให้เกิดปัญหาการอพยพประชาชน ที่ติดอยู่ในเหตุการณ์ ซึ่งก่อให้เกิดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน ตามมา ทั้งนี้ ระบบการสื่อสารข้อมูลข่าวสารในภาวะฉุกเฉิน และการกู้ภัยจึงมีความสำคัญมากต่อการตัดสินใจ ทำให้จำเป็นต้องมีการวางระบบที่ดี ทั้งด้านกฎระเบียบและการมอบหมาย หน่วยงานรับผิดชอบในการอำนวยความสะดวก เพื่อให้เกิดการจัดการ กับสถานการณ์อย่างถูกต้อง ทั้งการสั่งการและอุปกรณ์สนับสนุน เพื่อให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน อาสาสมัคร และหน่วยกู้ภัยต่างๆ เข้าใจสถานการณ์และสามารถบูรณาการการให้ความช่วยเหลือ ผู้ประสบภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ



นอกจากนี้ การเข้าให้ความช่วยเหลือในสถานการณ์ฉุกเฉิน เป็นเรื่องของการจัดการบนพื้นฐานของข้อมูลและทรัพยากร ที่มีอยู่จริง โดยต้องทำการประเมินและรายงานสถานการณ์ ที่เกิดขึ้นต่อผู้มีอำนาจตัดสินใจ โดยจัดระบบฐานข้อมูลทั้งที่มี อยู่แล้ว (แผนที่ภูมิประเทศพื้นที่ประสบภัย จำนวนประชากร ในพื้นที่ และสถิติข้อมูลที่สำคัญ เช่น เด็ก ผู้สูงอายุ และ คนพิการ) ให้สามารถเข้าถึงได้ทันที และผนวกเข้ากับข้อมูล สถานการณ์แบบทันการณ์ (real-time) ซึ่งจะมีผลในการพิจารณา การส่งความช่วยเหลือเข้าสู่พื้นที่

กรณีแผ่นดินไหวฮันชินที่โกเบ ประเทศญี่ปุ่น ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) การตอบสนองของรัฐบาลที่ล่าช้าประกอบกับการ เข้าสู่พื้นที่เป็นไปอย่างยากลำบากทำให้เกิดความเสียหาย กระจายเป็นวงกว้าง ผู้ที่เข้าช่วยเหลือและบรรเทาทุกข์กลุ่ม แรกเป็นกลุ่มเอกชนในพื้นที่

กรณีแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิในเขตโทโฮกุของเกาะฮอนชู ประเทศญี่ปุ่น ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) การให้ความช่วยเหลือ โดยเฉพาะรัฐบาลท้องถิ่นเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับ การตอบสนองในภาวะฉุกเฉินในกรณีอื่นๆ ซึ่งเป็นผลจากการเตรียมการที่ดี

กรณีพายุเฮอริเคนแคทรีนา ประเทศสหรัฐฯ ในปี พ.ศ. 2548 (ค.ศ. 2005) การตอบสนองในภาวะฉุกเฉินและการช่วยเหลือ เป็นการดำเนินงานของฝ่ายรัฐเป็นหลัก ประชาชนในศูนย์ หลบภัยต้องรอคอยเป็นเวลหลายวันกว่าจะได้รับการช่วยเหลือ กองกำลังทหารจำนวนมากที่เข้าไปในพื้นที่ทำหน้าที่คุ้มครอง ทรัพย์สินมากกว่าการให้ความช่วยเหลือประชาชน แม้ว่าจะมี ทรัพยากร เช่น รถยนต์ อาหาร และสิ่งของที่จำเป็นอยู่ใน พื้นที่ แต่ไม่มีการนำมาบริจาคแจกจ่ายให้กับผู้ประสบภัย

กรณีคลื่นสึนามิในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2547 (ค.ศ. 2004) ภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมงหลังภัยพิบัติ มีการแจกจ่ายน้ำ อาหาร และสิ่งของบริจาค รวมทั้งมีอาสาสมัครจำนวนมากหลังไหลเข้ามาสู่พื้นที่ประสบภัย การตอบสนองและการช่วยเหลือในภาวะฉุกเฉินเป็นการรวมพลังของหน่วยงานรัฐ องค์กรพัฒนาเอกชน ภาคเอกชน และการรวมพลังของชุมชน

4) การฟื้นฟูบูรณะ และการพัฒนา (Recovery Reconstruction and Development)

รัฐบาลส่วนใหญ่จะเน้นการจัดทำโครงการเพื่อฟื้นฟูและพัฒนาขึ้นเป็นกรณีพิเศษ ซึ่งมักประกอบด้วยโครงการปรับปรุงด้านโครงสร้าง ทั้งที่เป็น Hard Structure (เช่น อาคาร ระบบสื่อสาร) และ Soft Structure (เช่น มาตรฐานสิ่งก่อสร้าง) โดยการปรับปรุงหรือการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ที่เน้นการป้องกันภัยพิบัติ เช่น การก่อสร้างเขื่อนกันน้ำ ซึ่งต้องมีระบบบำรุงรักษา และการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการลงทุนสูญเปล่า

กรณีแผ่นดินไหวฮันชินที่โกเบ ประเทศญี่ปุ่น ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) การฟื้นฟูบูรณะพื้นที่และโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่ประสบภัยใช้เวลาต่อเนื่องหลายปี แม้ว่าจะระบบไฟฟ้า ประปา และโทรคมนาคมจะกลับมาใช้ได้หลังเหตุการณ์ แต่การฟื้นฟูระบบทางด่วนและการปลูกสร้างอาคาร บ้านพักอาศัยที่ได้รับ ความเสียหายยังต้องใช้เวลานานกว่า 4 ปี นอกจากนี้ รัฐบาลญี่ปุ่นได้ใช้โอกาสนี้ในการพัฒนามาตรฐานการบริหารจัดการภัยพิบัติขนาดใหญ่ เช่น การออกกฎหมายและปรับปรุงกฎหมายเพื่อยกระดับมาตรฐานการเตรียมพร้อม ป้องกันและรับมือกับภัยพิบัติเป็นจำนวนมาก รวมถึงกำหนดแผนป้องกัน



ภัยพิบัติไว้วงหน้า รวมไปถึง รัฐบาลญี่ปุ่นยังมีแผนประสานงานภายหลังการเกิดภัย โดยส่งเสริมให้ภาคเอกชนองค์กรต่างๆ และประชาชนทั่วไปเผชิญภัยพิบัติด้วยหลักความรับผิดชอบ สามารถพึ่งตนเองและช่วยเหลือกันอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสร้างคุณูปการในการบริหารจัดการภัยพิบัติของญี่ปุ่นอย่างมากในเวลาต่อมา

กรณีแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิในเขตโทโฮกุของเกาะฮอนชู ประเทศญี่ปุ่น ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) ถึงแม้รัฐบาลจะมีความพร้อมทั้งกำลังคนและเครื่องมือแต่เนื่องจากผลกระทบจากความเสียหายที่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟูกูชิมะโดอิจึงทำให้รัฐบาลญี่ปุ่น ไม่สามารถดำเนินการฟื้นฟูพื้นที่ประสบภัยได้อย่างเต็มรูปแบบ เนื่องจากต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาที่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ให้สำเร็จก่อน

กรณีพายุเฮอริเคนแคทรีนา ประเทศสหรัฐฯ ในปี พ.ศ. 2548 (ค.ศ. 2005) ภายหลังภัยพิบัติผ่านไปแล้ว 1 ปี ก็ยังไม่สามารถค้นหาผู้เสียชีวิตและสูญหายได้ครบ ประชาชนชาวนิวออร์ลีอันส์กว่า 750,000 คน ยังไม่สามารถกลับไปอยู่ที่บ้านเดิมได้ ระบบน้ำประปาในหลายพื้นที่ยังไม่กลับสู่สภาพปกติ การฟื้นฟูที่ใช้จ่ายงบประมาณไปจำนวนมากยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของประชาชนในพื้นที่ ทำให้มีผู้ที่ตัดสินใจอพยพย้ายถิ่นฐานจำนวนมาก

กรณีคลื่นสึนามิในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2547 (ค.ศ. 2004) กระบวนการฟื้นฟูเป็นการทำงานร่วมกันของหลายฝ่าย กลุ่มอาสาสมัครจำนวนมากทำงานบนพื้นฐานความต้องการที่แท้จริงของชุมชน หลายชุมชนในพื้นที่บริเวณที่ตั้งกล่าวเป็นโอกาส ทำให้เกิดกระบวนการพัฒนา การสร้างจิตสำนึกและความเข้มแข็งของชุมชนอย่างต่อเนื่อง



กรณีเหตุการณ์มหาอุทกภัยในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) ปัจจุบันยังอยู่ในระยะกำหนดมาตรการดำเนินการ ซึ่งรัฐบาลใช้โอกาสนี้ในการทบทวนและกำหนดมาตรการที่เหมาะสมชัดเจนในการบริหารจัดการอุทกภัยอย่างยั่งยืนต่อไป

4.2 การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติในประเทศกรณีศึกษาจากเหตุการณ์ภัยพิบัติของไทย

1) การเฝ้าระวังและการเตรียมพร้อมด้านข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับภัยพิบัติ

จากระบบการเฝ้าระวังภัยพิบัติที่ขาดความถูกต้องของข้อมูล ในเหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันชิน ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) ทำให้ผู้ประสบภัยต้องดำรงชีวิตอย่างยากลำบากในที่พักฉุกเฉินที่มีที่ว่างไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้ประสบภัย รวมทั้งการขาดแคลนอาหาร น้ำดื่ม ผ้าห่มและเครื่องใช้ต่างๆ อย่างไรก็ตาม จากความผิดพลาดดังกล่าว ทำให้รัฐบาลญี่ปุ่นตัดสินใจลงทุนเพื่อการตรวจสอบ ติดตาม และเฝ้าระวังภัยพิบัตินับเป็นมูลค่ามหาศาล จนปัจจุบันนับได้ว่า ญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีระบบการเฝ้าระวังภัยพิบัติที่มีประสิทธิภาพที่สุดในโลก

ในขณะที่ ในกรณีของภัยพิบัติพายุเฮอริเคนแคทรีนาในประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2548 (ค.ศ. 2005) นั้น แม้เหตุการณ์ภัยพิบัติดังกล่าวจะจบลงด้วยโศกนาฏกรรมครั้งประวัติศาสตร์ แต่หน่วยงานที่ได้รับการเชิดชูอย่างยิ่ง คือ หน่วยงานด้านการเก็บข้อมูลภูมิอากาศและภัยพิบัติของสหรัฐฯ ทั้งศูนย์บริการด้านอากาศแห่งชาติสหรัฐฯ (NWS) และศูนย์เฮอริเคนแห่งชาติสหรัฐฯ (NHC) ที่สามารถประสานงานร่วมกันในการตรวจสอบ



ติดตาม และเฝ้าระวัง จนสามารถคาดการณ์การเกิดพายุ
เฮอริเคนแคทรีนาได้ก่อนพายุจะพัดเข้าสู่ฝั่งต่อเนื่องนับสิบดาห์
ส่วนในกรณีของประเทศไทยนั้น จากเหตุการณ์ภัยพิบัติคลื่น
สึนามิ ในปี พ.ศ. 2547 (ค.ศ. 2004) เนื่องจากบริเวณทะเล
อันดามันไม่เคยปรากฏภัยพิบัติจากคลื่นสึนามิมาก่อน จึงขาด
การเตรียมความพร้อมในการเก็บข้อมูล ตรวจสอบ ติดตาม
และเฝ้าระวังภัยพิบัติประเภทนี้ ในขณะที่ เหตุการณ์ภัยพิบัติ
มหาอุทกภัยของไทย ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) ปัญหา
สำคัญประการหนึ่งคือการขาดการบูรณาการข้อมูลระหว่าง
หน่วยงาน ทั้งในและระหว่างประเทศ โดยในระดับหน่วยงาน
ในประเทศนั้น เราควรบูรณาการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุทกภัย
ทั้งหมด อาทิ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลปริมาณน้ำในเขื่อน
ตลอดจนข้อมูลระดับความสูงของพื้นที่ เป็นต้น นอกจากนี้
ในระดับระหว่างประเทศนั้น แม้ไทยจะมีการเก็บข้อมูลปริมาณ
น้ำฝนโดยกรมอุตุนิยมวิทยามาโดยตลอด แต่การคาดการณ์
ปริมาณน้ำฝนล่วงหน้าได้อย่างแม่นยำยังต้องอาศัยข้อมูลจาก
องค์กรอุตุนิยมวิทยาโลก ทั้งจากสถาบันตรวจสอบสภาพอากาศ
สหรัฐฯ ญี่ปุ่น และจีน แล้วนำมาสร้างแบบจำลองคาดการณ์ที่
เหมาะสมกับกรณีของไทย

2) การพยากรณ์และคาดการณ์อันตรายจากภัยพิบัติ

จากข้อมูลที่คาดเคลื่อนทำให้รัฐบาลญี่ปุ่นประเมินความเสี่ยงต่ำ
กว่าความเป็นจริง ในเหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันจิน ในปี พ.ศ.
2538 (ค.ศ. 1995) จึงทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและ
ทรัพย์สินจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป
ในปัจจุบันว่าเป็นระบบคาดการณ์และเตือนภัยที่รวดเร็ว แม่นยำ
และมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้ช่วยรักษาชีวิตของประชาชนใน



เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) ไว้ได้นับหมื่นคน โดยในปัจจุบัน ญี่ปุ่นสามารถรับรู้ถึงภัยแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นได้อย่างทันการณ (real-time) และสามารถแจ้งเตือนภัยได้โดยอัตโนมัติภายใน 3 วินาที หลังเกิดแรงสั่นสะเทือนที่ศูนย์กลาง รวมถึงสามารถคาดการณ์ และแสดงผลของการเกิดสึนามิ ได้ทั้งระดับความสูง ความเร็ว ตำแหน่ง และระยะเวลาที่จะซัดถึงชายฝั่ง

ดังที่กล่าวไปแล้ว ศูนย์บริการด้านอากาศแห่งชาติสหรัฐฯ (NWS) และศูนย์เฮอริเคนแห่งชาติสหรัฐฯ (NHC) สามารถคาดการณ์ การเกิดพายุเฮอริเคนแคทรีนาได้ก่อนที่จะพัดเข้าสู่ฝั่งนับ สัปดาห์ รวมไปถึงสามารถประเมินระดับความรุนแรงของพายุ สถานการณ์และผลกระทบ คาดการณ์ความกว้างของพื้นที่ ที่จะได้รับผลกระทบได้อย่างแม่นยำ และสามารถประกาศ ยกระดับสถานการณ์จากระดับการเฝ้าระวังเป็นระดับการแจ้งเตือนภัยก่อนที่จะพายุเฮอริเคนแคทรีนาจะขึ้นฝั่งในพื้นที่ นิวออร์ลีนส์ หลุยส์เซียนา อลาบามา และมิสซิสซิปปีได้ก่อน เวลาถึง 2 วัน อย่างไรก็ตาม การประเมินสถานการณ์ที่ผิดพลาด ของรัฐบาลกลาง ส่งผลให้การสั่งการช่วยเหลือผู้ประสบภัยล่าช้า

ในกรณีของประเทศไทยนั้น จากเหตุการณ์ภัยพิบัติคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2547 (ค.ศ. 2004) แม้กรมอุตุนิยมวิทยาจะสามารถ ตรวจจับความสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหวได้ แต่การขาด ความรู้ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับคลื่นสึนามิ จึงไม่สามารถ คาดการณ์การเกิดภัยพิบัติได้ ในขณะที่จากเหตุการณ์ภัยพิบัติ มหาอุทกภัยของไทย ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) การขาด การบูรณาการข้อมูลก่อให้เกิดความผิดพลาดในการคาดการณ์ และประเมินสถานการณ์ ซึ่งนำมาสู่ความเสียหายจำนวนมาก ตามมา

3) การป้องกันและลดความเสียหายจากภัยพิบัติ

จากความเสียหายในเหตุการณ์เหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันชินในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) ทำให้ญี่ปุ่นให้ความสำคัญอย่างจริงจังกับการออกแบบอาคารสิ่งปลูกสร้างให้สามารถรองรับภัยแผ่นดินไหวได้ ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดมาตรฐานการก่อสร้างที่เข้มงวดในการบังคับให้สิ่งปลูกสร้างใหม่ทั้งอาคารและถนนต้องมีการออกแบบเพื่อรองรับแผ่นดินไหว ให้สามารถต้านทานแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหวได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารสูงทุกแห่งต้องสามารถเอนไปมาได้ขณะแผ่นดินไหว รวมไปถึงหน่วยงานท้องถิ่นวางแผนปรับการวางผังเมืองซึ่งช่วยป้องกันแผ่นดินไหว กำหนดแนวป้องกันไฟ รวมทั้งส่งเสริมให้มีการใช้วัสดุกันไฟในการก่อสร้างบ้านและที่อยู่อาศัย

นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะที่สามารถทำให้ระบบรถไฟฟ้าทั้งใต้ดินและบนดินหยุดวิ่งทันทีขณะเกิดแผ่นดินไหว และยังไปว่านั้น อาคารบ้านเรือนทุกหลังจะมีระบบเซนเซอร์ติดตั้งที่มีเตอร์แก๊ส หากตรวจจับแผ่นดินไหวที่มีความรุนแรงเกิน 5 แมกนิจูด-ตามมาตราริกเตอร์ จะตัดการจ่ายแก๊สโดยอัตโนมัติ ทำให้ช่วยลดโอกาสการเกิดเพลิงไหม้เมื่อเกิดแผ่นดินไหว

ในกรณีเหตุการณ์ภัยพิบัติมหาอุทกภัยของไทย ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) ปัญหาส่วนหนึ่งเกิดจากการวางผังเมืองที่ไม่คำนึงถึงการรับมือกับภัยพิบัติจากอุทกภัย ดังเห็นได้จากการขยายเมืองในเขตกรุงเทพฯ จะขยายตัวออกด้านข้างเป็นรูปผีเสื้อ มีการก่อสร้างโรงงาน บ้านจัดสรร ถนนและตัดถนนเพื่อทำให้เกิดเมืองใหม่ในเขตพื้นที่ที่ทับทางน้ำ (floodway) ในขณะที่ผังเมืองในเขตพื้นที่ปริมณฑลก็ไม่สอดคล้องกัน



บางพื้นที่เช่นบริเวณใต้คลองรังสิต จนบัดนี้ยังไม่มี การวางผังเมืองที่ชัดเจน รวมไปถึงการออกแบบสิ่งก่อสร้างไม่คำนึงถึงความสามารถในการรองรับอุทกภัย เช่น ไม่นิยมออกแบบบ้านเรือนให้มีเสาสูงเพื่อรับมืออุทกภัย

4) การลดความเปราะบางและเสี่ยงต่อความเสียหายของระบบโครงสร้างพื้นฐานสำคัญยิ่งยวด (Reduce vulnerability of interdependent critical infrastructure)

ทั้งจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวฮันจิน ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) และเหตุการณ์ภัยพิบัติพายุเฮอริเคนแคทรีนาในประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2548 (ค.ศ. 2005) การวางระบบสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐานสาธารณะที่ไม่สามารถรับมือกับภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลให้เมื่อเกิดเหตุภัยพิบัติขนาดใหญ่อันแล้ว เส้นทางคมนาคมหลักถูกทำลาย ระบบบริการสาธารณูปโภคพื้นฐานเสียหายลุกลามทั้งระบบ โดยระบบจ่ายไฟฟ้าหยุดทำงาน น้ำประปาไม่ไหล เครือข่ายโทรศัพท์เสียหายจนใช้การไม่ได้ จนเกิดเป็นภาวะสุญญากาศขั้นต้นที่ ทำให้ความช่วยเหลือเป็นไปได้อย่างล่าช้า ไม่สามารถเข้าถึงพื้นที่ประสบภัยได้ทันทั่วถึง และส่งผลต่อผู้ประสบภัยในพื้นที่โดยตรงทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน

ในขณะที่ เหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) ถ้าไม่นับรวมถึงเหตุการณ์ภัยพิบัติซ้ำซ้อนจากความเสียหายของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์แล้ว จะเห็นได้ว่าประเทศญี่ปุ่นได้มีการปรับปรุงมาตรฐานและจัดเตรียมระบบบริการสาธารณะพื้นฐาน ทั้งสถานพยาบาล ระบบสาธารณูปโภค



พื้นฐาน ทั้งระบบคมนาคม ระบบไฟฟ้า ระบบประปา โครงข่ายโทรศัพท์ สิ่งอำนวยความสะดวก และอุปกรณ์ต่างๆ ในการดำรงชีวิตขั้นพื้นฐาน เพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน ให้สามารถใช้งานได้แม้ในยามเกิดภัยพิบัติ ดังเช่นความสามารถในการรองรับเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาดใหญ่เช่นนี้

5) การเตือนภัยและเผยแพร่แนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสม ภายใต้ความเสี่ยงจากภัยพิบัติ

ปัจจุบันระบบการเตือนภัยของญี่ปุ่นนับได้ว่า มีประสิทธิภาพที่สุดในโลก สามารถแจ้งเตือนภัยได้อย่างรวดเร็ว และแม่นยำ ทั้งจากภัยพิบัติแผ่นดินไหวและภัยพิบัติคลื่นสึนามิ โดยระบบเตือนภัยแผ่นดินไหวของญี่ปุ่นสามารถทำงานอัตโนมัติภายใน 3 วินาที หลังเกิดแรงสั่นสะเทือนที่ศูนย์กลาง ซึ่งทำให้ผู้ประสบภัยจะมีเวลาราว 1 นาที ในการหาที่กำบังภัยหลังได้รับสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้า ผ่านระบบส่งสัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติที่จะส่งตรงถึงประชาชนโดยตรงทั้งทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ และผ่านสถานีโทรทัศน์ วิทยุ รวมทั้งการแจ้งเตือนในสถานประกอบการ โรงงาน โรงพยาบาล และโรงเรียน ผ่านระบบ Area Mail Disaster Information Service ในขณะที่ การเตือนภัยสึนามิจะใช้เวลา 3 นาทีหลังเกิดแผ่นดินไหว ซึ่งประชาชนจะมีเวลาราว 15 นาที ในการอพยพไปอยู่ที่ปลอดภัยหลังได้รับสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้า

กรณีคลื่นสึนามิในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2547 (ค.ศ. 2004) ประชาชนไม่ได้รับการแจ้งเตือนภัยอย่างทันท่วงที เนื่องจากเป็นภัยพิบัติรูปแบบใหม่ที่ไม่เคยเกิดขึ้นในประเทศมาก่อน อย่างไรก็ตาม รัฐบาลไทยสามารถให้การตอบสนองต่อเหตุการณ์อย่างรวดเร็ว โดยลงพื้นที่สั่งการและประสานงานการให้ความช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว ประกอบกับการสื่อสารมวลชนที่



มีประสิทธิภาพของไทย สามารถสร้างความร่วมมือของภาคเอกชนและกลุ่มอาสาสมัครต่างๆ ที่ระดมกำลังให้ความช่วยเหลือได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สถานการณ์คลี่คลายลงในภาพรวม ผู้ประสบภัยทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติต่างชื่นชมในการตอบสนองต่อภัยพิบัติของไทย

ในขณะที่ ในกรณีมหาอุทกภัยไทย ในปี พ.ศ. 2554 (ค.ศ. 2011) การขาดความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ของรัฐบาลไทย ทำให้ประสบปัญหาการประเมินสถานการณ์ผิดพลาด การบูรณาการระหว่างรัฐบาลกลางกับหน่วยงานด้านการเฝ้าระวังและคาดการณ์อุทกภัยเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น การแจ้งเตือนภัยแก่ประชาชนจึงล่าช้า และขาดความน่าเชื่อถืออย่างมากในระยะแรก กอปรกับ ผู้ประสบภัยจำนวนมากไม่ปฏิบัติตามประกาศเตือนภัยและอพยพ เนื่องจากประชาชนในหลายพื้นที่ไม่มั่นใจในความปลอดภัยของทรัพย์สิน เพราะพบว่าเมื่อมีการอพยพออกจากพื้นที่แล้ว กลับมีการโจรกรรมทรัพย์สินเกิดขึ้นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม นับเป็นความสำเร็จอีกครั้งของสื่อสารมวลชนไทยที่สามารถสร้างความตระหนัก และระดมความร่วมมือจากหน่วยงานเอกชน และกลุ่มอาสาสมัครต่างๆ ที่ระดมกำลังให้ความช่วยเหลือ ทำให้สถานการณ์คลี่คลายไปได้ระดับหนึ่ง

4.3 ข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ

จากกรณีศึกษาแนวทางเชิงนโยบายด้านการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการบริหารจัดการภัยพิบัติในประเทศไต้หวัน สะท้อนให้เห็นถึง ความมุ่งมั่นจริงจังของรัฐบาลไต้หวันที่เห็นความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพการบริหารจัดการภัยพิบัติ ดังเห็นได้จากความสำเร็จในการวางแผนวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติระดับชาติ รวมไปถึงการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดภัยพิบัติแห่งชาติได้ทันท่วงที และการออกกฎหมายเพื่อควบคุมและบังคับใช้เพื่อการประยุกต์ผลงานวิจัยและพัฒนาที่ได้ให้สามารถสัมฤทธิ์ผลในทางปฏิบัติ อันนำมาซึ่งคุณูปการมากมายในการบริหารจัดการภัยพิบัติที่เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะท้องถิ่นของได้ทันท่วงที โดยมีข้อสังเกตน่าสนใจที่คล้ายคลึงกับปัญหาการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในไทยดังนี้

- แม้รัฐบาลได้ทันท่วงทีจะพยายามให้การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างจริงจัง จนได้มาซึ่งผลงานวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวนมาก แต่ถ้าไม่มีกลไกอื่นๆ ประกอบ ผลงานวิจัยเหล่านั้นจะเป็นเพียงเอกสารทางวิชาการที่ไม่ถูกนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์หรือเป็นเพียงงานวิจัยชิ้นหนึ่ง
- นอกเหนือไปจาก กระบวนการวิจัยและพัฒนาแล้ว การจัดการการประสานงาน และวางแผนการบูรณาการงานวิจัย ก็มีความสำคัญจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากโดยธรรมชาติของขอบเขตองค์ความรู้ในการวิจัยและพัฒนาการจัดการภัยพิบัติ นั้น มีความเป็นสหวิทยาการและมีความเชื่อมโยงระหว่างหลายหน่วยงาน
- การดำเนินการและการประยุกต์ใช้ผลงานวิจัยให้เกิดประโยชน์ในภาคการปฏิบัติ นั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี การสนับสนุนทางเทคนิค และการทำงานร่วมกันระหว่างหลายหน่วยงาน ยิ่งไปกว่านั้น อาจจะต้องหมายรวมถึง การตรากฎหมายให้หน่วยงาน



ปกครองในทุกระดับดำเนินการวางแผนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติที่เหมาะสมกับพื้นที่รับผิดชอบของตน ก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งในการกระตุ้นให้เกิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการบริหารจัดการภัยพิบัติ

นอกจากนี้ ประเด็นการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติที่ประเทศไทยควรให้ความสำคัญเร่งด่วนมีดังนี้

- 1) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานภูมิสารสนเทศแห่งชาติ (National Spatial Data Infrastructure: NSDI) ที่เชื่อมโยงกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS)

ในปัจจุบัน มีฐานข้อมูลจำนวนมากที่ถูกเก็บรวบรวมโดยหน่วยงานภาครัฐต่างๆ ซึ่งสามารถนำมาประโยชน์ในการบริหารจัดการภัยพิบัติได้ดี แต่ข้อมูลเหล่านั้น กลับถูกเก็บรวบรวมอย่างกระจัดกระจายและซ้ำซ้อน จนยากที่จะนำมาบูรณาการรวมกันได้ นอกจากนี้ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเกี่ยวกับภัยพิบัติที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ยังคงอ้างอิงอยู่บนฐานข้อมูลที่จัดทำโดยหน่วยงานบริหารจัดการภัยพิบัติหน่วยงานนั้นๆ จึงทำให้ระบบที่มีดังกล่าวยังไม่ถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ในการบริหารจัดการภัยพิบัติในภาพรวมระดับประเทศ ดังนั้น การบูรณาการฐานข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้เกิดเป็นโครงสร้างพื้นฐานภูมิสารสนเทศแห่งชาติ (NSDI) ที่เชื่อมโยงกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) ที่ถูกจัดทำขึ้นบนฐานองค์ความรู้สหวิทยาการและความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ ในทุกระดับที่เกี่ยวข้อง จึงเป็นสิ่งจำเป็น



โดยเทคโนโลยีเหล่านี้จะสามารถใช้ประโยชน์ในภาพรวมได้
อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยามที่ผู้กำหนดนโยบาย
สาธารณะจำเป็นต้องกำหนดนโยบายการบริหารจัดการ
ภัยพิบัติในสถานการณ์ฉุกเฉิน

2) การพัฒนาระบบการเฝ้าระวังและการพยากรณ์ภัยพิบัติ (Disaster Monitoring and Forecasting System)

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing Technology) ทำให้สามารถได้ข้อมูลการเฝ้าระวังการเกิด
ภัยพิบัติชนิดต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงสามารถใช้ได้ทั้ง
เพื่อการเฝ้าระวังติดตามสถานการณ์ภัยพิบัติ รวมถึงสามารถ
ใช้ประโยชน์ในการประเมินความเสียหายในพื้นที่ขนาดใหญ่
โดยข้อมูลที่ได้ยังสามารถนำไปใช้ร่วมกับข้อมูลภูมิสารสนเทศ
(GIS) เพื่อการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ท่ามกลาง
ภัยพิบัติ นอกจากนี้ การพยากรณ์เหตุการณ์ภัยพิบัติที่แม่นยำ
จะทำให้สามารถลำดับขั้นตอนการเกิดภัยพิบัติได้ล่วงหน้า
ทั้งช่วงเวลาของการเกิด และอัตราความรุนแรงของภัยพิบัติที่
จะเกิด เพื่อประโยชน์ในการเตรียมพร้อมรับมือและลดความ
เสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้

3) การปรับปรุงการบริหารจัดการการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Sustainable Land Use Management)

ด้วยลักษณะเฉพาะทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ที่พื้นที่
ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบซึ่งน้ำท่วมถึง และภูมิอากาศแบบมรสุม
เขตร้อน ทำให้ประเทศไทยมีความเสี่ยงกับการเกิดอุทกภัย
บ่อยครั้ง ดังนั้น วิธีการในการลดความเสี่ยงจากอุทกภัย คือ
การหลีกเลี่ยงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่เหมาะสม ส่งเสริม
การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เสริมสร้างการเฝ้าระวังและ

การเตือนภัยล่วงหน้าในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง และวางแผนการบริหารจัดการการใช้ที่ดินอย่างเข้มงวด รวมทั้งมีข้อมูลเพียงพอในการแนะนำแก่ประชาชนเพื่อให้สามารถใช้ที่ดินได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยตรง เช่น การสร้างระบบการประเมินความเสี่ยงจากภัยพิบัติเพื่อการวางแผนการใช้ที่ดิน การวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินและการใช้องค์ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติในพื้นที่ อาทิ การวางผังเมือง การควบคุมวัสดุและที่ตั้งของสิ่งปลูกสร้าง การสร้างทางระบายน้ำ เป็นต้น

4) การให้ความรู้ด้านการบริหารจัดการภัยพิบัติ (Disaster Management Education)

ทั้งในระบบการศึกษาและนอกระบบการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสร้างความตระหนักให้กับประชาชนเกี่ยวกับภัยพิบัติธรรมชาติ เพิ่มความสามารถในการลดและหลีกเลี่ยงความเสี่ยงที่เกิดจากภัยพิบัติธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การให้ความรู้เพื่อการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติในสถานการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยตรง เช่น การเสริมสร้างความตระหนักแก่ประชาชนด้วยเทคโนโลยี การเรียนรู้สมัยใหม่ การขยายช่องทางการเรียนรู้ อาทิ การศึกษาผ่านอินเทอร์เน็ต รวมถึงพัฒนาระบบการประเมินผล การเรียนรู้ เป็นต้น

ดังทั้งหมดที่กล่าวมาแล้วจะพบว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นับได้ว่ามีบทบาทสำคัญอย่างมากในกลไกการบริหารจัดการภัยพิบัติธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเพียงเครื่องมือสำคัญชิ้นหนึ่งในการบริหารจัดการภัยพิบัติเท่านั้น ดังนั้น ความพยายาม



ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ
 จึงเป็นเพียงความพยายามในการหลายภุเขาน้ำแข็งส่วนบน หากแต่สิ่งซึ่ง
 สำคัญกว่าการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อ
 การบริหารจัดการภัยพิบัติ คือ การบูรณาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ร่วมกับการระดมสรรพกำลังจากทุกฝ่ายที่มี
 ส่วนเกี่ยวข้องเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ ทั้งจากภาควิชาการ
 การเมือง ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน

ส่วนที่ 2

การเกิดภัยพิบัติในประเทศไทยและ ตัวอย่างผลงานวิจัยและนวัตกรรม ที่เกี่ยวข้อง



1.

สถานการณ์ด้านภัยพิบัติ ในประเทศไทย

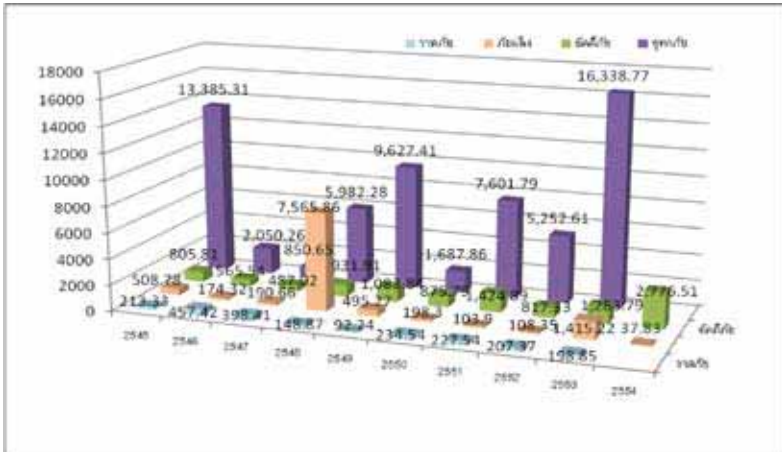
เนื้อหาในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอสถานการณ์ทางด้านภัยพิบัติในประเทศไทยประสບอยู่ ณ ปัจจุบัน รวมถึงความสามารถของภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคมภายในประเทศ ในการสร้างและใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการบริหารจัดการภัยพิบัติดังกล่าว

พระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2550 ให้ความหมายของคำว่า “สาธารณภัย” ว่าหมายถึง อัคคีภัย วาตภัย อุทกภัย ภัยแล้ง โรคระบาดในมนุษย์ โรคระบาดในสัตว์ โรคระบาดสัตว์น้ำ การระบาดของศัตรูพืช ตลอดจนภัยอื่นๆ อันมีผลกระทบต่อสาธารณชน ไม่ว่าเกิดจากธรรมชาติ มีผู้ทำให้เกิดขึ้น อุบัติเหตุหรือเหตุอื่นใดซึ่งก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตร่างกายของประชาชนหรือความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนหรือของรัฐ และให้หมายความรวมถึงภัยทางอากาศ และวินาศกรรมด้วย อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ จะกล่าวถึงเฉพาะภัยพิบัติจากธรรมชาติ เพื่อให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดที่นำเสนอในส่วนที่ 1

จากแผนภาพที่ 4 แสดงให้เห็นชัดเจนว่า ภัยพิบัติได้ก่อให้เกิดความเสียหายในเชิงเศรษฐกิจและสังคมของประเทศอย่างมาก โดยภัยพิบัติที่ก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุดคือ อุทกภัย ซึ่งก็เป็นภัยพิบัติครั้งล่าสุดที่ประชาชนคนไทยในหลากหลายจังหวัดต้องเผชิญในปี 2554 ที่ผ่านมา

แผนภาพที่ 4 มูลค่าความเสียหายจากการเกิดภัยพิบัติที่สำคัญในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2545-2554

หน่วย: ล้านบาท



หมายเหตุ: ข้อมูลอัศศิภัย ไม่สามารถแยกแยะภัยพิบัติจากธรรมชาติและภัยพิบัติจากการกระทำของมนุษย์

ที่มา: ดัดแปลงจากข้อมูลกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

1.1 อุทกภัย

ปัญหาอุทกภัยในประเทศไทยเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี อุทกภัยนับเป็นภัยพิบัติที่ก่อให้เกิดความเสียหายให้แก่ประเทศมากที่สุด โดยมีสาเหตุจากอิทธิพลของร่องความกดอากาศต่ำกำลังแรงพาดผ่านภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบกับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมทะเลอันดามันและอ่าวไทย ทำให้มีฝนตกหนักและเกิดน้ำท่วมในหลายจังหวัด ประชาชนได้รับความเดือดร้อน สาธารณประโยชน์และทรัพย์สินของประชาชนได้รับความเสียหาย รายละเอียดดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 สถิติสถานการณ์อุทกภัย ระหว่างปี พ.ศ. 2545-2553

ปี พ.ศ.	จำนวน (ครั้ง)	จำนวน (จังหวัด)	ความเสียหาย		
			บาดเจ็บ (คน)	เสียชีวิต (คน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2545	5	72	0	216	13,385.31
2546	17	66	10	44	2,050.26
2547	12	59	3	28	850.65
2548	12	63	0	75	5,982.28
2549	6	58	1,462	446	9,627.41
2550	13	54	17	36	1,687.86
2551	6	65	0	113	7,601.79
2552	5	64	22	53	5,252.61
2553	7	74	1,665	266	16,338.77

หมายเหตุ: ข้อมูลรวมของปี 2554 ยังอยู่ระหว่างจัดทำ

ที่มา: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

สำหรับปี 2554 ซึ่งเป็นปีที่ประเทศไทยประสบปัญหาอุทกภัยอย่างรุนแรง มีรายละเอียดเพิ่มเติม ที่สามารถสรุปตามลำดับเวลาที่เกิดขึ้นดังนี้

- **เดือนมีนาคม** อยู่ในช่วงฤดูร้อน แต่ในปีนี้มีบริเวณประเทศไทยตอนบนมีอากาศหนาวเย็นเกือบตลอดเดือน และมีฝนตกในบางช่วง เนื่องจากอิทธิพลของบริเวณความกดอากาศสูงจากประเทศจีนที่แผ่ลงมาปกคลุมประเทศไทยตอนบนเป็นระยะๆ ในขณะเดียวกันมีหย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรงปกคลุมบริเวณภาคใต้ตอนกลาง ทำให้บริเวณภาคใต้มีฝนตกชุกหนาแน่นเกือบตลอดเดือน โดยมีฝนหนักถึงหนักมากต่อเนื่องในหลายพื้นที่ ก่อให้เกิดอุทกภัยเป็นบริเวณกว้างและรุนแรงเป็นประวัติการณ์ บริเวณจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี

นครศรีธรรมราช สงขลา พัทลุง นราธิวาส ยะลา ตรัง พังงา กระบี่ และสตูล นอกจากนี้ยังมีรายงานดินโคลนถล่มในจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี ตรังและกระบี่ โดยปริมาณฝนรวมทั้งประเทศของเดือนมีนาคมปีนี้มากที่สุดในรอบ 36 ปี (พ.ศ.2519-2554) และหลายพื้นที่มีปริมาณฝนมากที่สุดใน 24 ชั่วโมง

ต่อมาในช่วงฤดูฝนปี 2554 นี้หลายพื้นที่ของประเทศไทยมีฝนตกสม่ำเสมอ หลายพื้นที่ปริมาณฝนมากกว่าค่าปกติ 40-50% และในปีนี้มีฝนทิ้งช่วงอย่างที่เคยปรากฏ ในภาพรวมแล้วประเทศไทยตอนบนมีฝนมากเกินไปจนความต้องการโดยเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ร่องความกดอากาศต่ำ พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนผ่านและที่เคลื่อนเข้ามาใกล้มีอย่างต่อเนื่อง

- เดือนมิถุนายน ได้รับ อิทธิพลจากพายุโซนร้อน “ไหหมา” (HAIMA) ที่เคลื่อนขึ้นฝั่งบริเวณประเทศเวียดนามตอนบนเมื่อวันที่ 24 แล้วอ่อนกำลังลงเป็นพายุดีเปรสชันเคลื่อนผ่านประเทศลาวและอ่อนกำลังลงเป็นหย่อมความกดอากาศต่ำ กำลังแรงบริเวณประเทศลาว เมื่อวันที่ 26 จากนั้นได้เคลื่อนเข้าปกคลุมบริเวณจังหวัดน่านแล้วสลายตัวไปในวันเดียวกัน พายุลูกนี้ส่งผลให้หลายจังหวัดบริเวณประเทศไทยตอนบนโดยเฉพาะภาคเหนือมีฝนตกหนักถึงหนักมากต่อเนื่องและบางพื้นที่มีปริมาณฝนมากที่สุดใน 24 ชั่วโมง สูงกว่าสถิติเดิมที่เคยตรวจวัดได้ของเดือนเดียวกันโดยปริมาณฝนสูงสุดใน 24 ชั่วโมงวัดได้ 335.2 มิลลิเมตรที่อุทยานแห่งชาติดอยภูคา อำเภอปัว จังหวัดน่าน เมื่อวันที่ 25



และมีรายงานน้ำท่วมฉับพลันน้ำป่าไหลหลากและดินถล่ม
ในบริเวณจังหวัดแพร่ เชียงราย พะเยา น่าน ตาก
และสุโขทัย มีผู้เสียชีวิตรวม 3 ราย ประชาชนได้รับความเดือดร้อน 105,703 ครอบครัว 411,573 คน
พื้นที่เกษตรเสียหาย 159,598 ไร่ (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ข้อมูล ณ วันที่ 4 กรกฎาคม 2554)

- เดือนกรกฎาคม ช่วงปลายเดือนประเทศไทยได้รับอิทธิพลจาก พายุโซนร้อน “นกเตน” (NOCK-TEN) ซึ่งเคลื่อนตัวขึ้นฝั่งบริเวณประเทศเวียดนามตอนบน ผ่านประเทศลาว แล้วอ่อนกำลังลงเป็นพายุดีเปรสชันก่อนเคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยบริเวณจังหวัดน่านในวันที่ 31 และอ่อนกำลังลงเป็นหย่อมความกดอากาศต่ำและปกคลุมภาคเหนือของประเทศไทยบริเวณจังหวัดเชียงใหม่ และแผ่ช่องซอนในเวลาต่อมา ทำให้ประเทศไทยมีฝนตกชุกหนาแน่นกับมีฝนตกหนักถึงหนักมากบางพื้นที่ โดยเฉพาะบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนมีฝนหนักถึงหนักมากหลายพื้นที่ ปริมาณฝนมากที่สุด 24 ชั่วโมง วัดได้ที่อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย เมื่อวันที่ 30 สูงถึง 405.9 มิลลิเมตร ซึ่งทำลายสถิติเดิมในรอบปีของจังหวัดหนองคาย และมีรายงานน้ำท่วมบริเวณจังหวัดแม่ฮ่องสอน น่าน แพร่ อุตรดิตถ์ พิจิตร โลก พิษณุโลก พิจิตร หนองคาย เลย อุตรธานี สกลนคร และนครพนม

- เดือนสิงหาคม ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และร่องความกดอากาศต่ำกำลังค่อนข้างแรงที่พัดผ่านประเทศไทยตอนบน ทำให้มีฝนตกชุกหนาแน่นเกือบ

ตลอดเดือนโดยเฉพาะบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีรายงานฝนหนักถึงหนักมากเป็นระยะๆ จนเกิดน้ำท่วมต่อเนื่องในหลายพื้นที่

- **เดือนกันยายน** นอกเหนือจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และร่องความกดอากาศต่ำแล้ว ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากพายุหมุนเขตร้อนอีก 2 ลูก คือพายุโซนร้อน “ไห่ถาง” (HAITANG) โดยพายุนี้ได้เคลื่อนขึ้นฝั่งบริเวณเมืองเว้ ประเทศเวียดนามในวันที่ 27 แล้วอ่อนกำลังลงเป็นพายุดีเปรสชันก่อนเคลื่อนตัวผ่านประเทศลาวแล้วอ่อนกำลังลงเป็นหย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรงเคลื่อนเข้าปกคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือของประเทศไทยในวันที่ 28 นอกจากนี้ได้ฝน “เนสาด” (NESAT) ได้เคลื่อนตัวผ่านอ่าวตังเกี๋ยขึ้นฝั่งเมืองฮาลอง ประเทศเวียดนามในขณะมีกำลังแรงเป็นพายุโซนร้อนในวันที่ 30 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากพายุทั้ง 2 ลูก ส่งผลให้ประเทศไทยตอนบนมีฝนตกชุกหนาแน่นโดยมีรายงานฝนหนักถึงหนักมากเป็นระยะๆ ต่อเนื่องจากเดือนที่ผ่านมา และมีรายงานน้ำท่วมเป็นบริเวณกว้างและต่อเนื่องในหลายพื้นที่ บางพื้นที่น้ำท่วมอย่างไม่เคยปรากฏมาก่อน

- **เดือนตุลาคม** จากฝนที่ตกต่อเนื่อง ส่งผลให้ปริมาณฝนสะสมของประเทศไทยตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม-31 ตุลาคม 2554 มีปริมาณฝนรวม 1,822.4 มิลลิเมตร สูงกว่าค่าปกติ 28 เปอร์เซ็นต์ โดยบริเวณภาคเหนือมีปริมาณฝน 1674.5 มิลลิเมตรสูงกว่าค่าปกติถึง 42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนภาคกลางมีปริมาณฝน 1,508.6 มิลลิเมตรสูงกว่าค่าปกติ 26 เปอร์เซ็นต์

จากปริมาณฝนสะสมข้างต้นทำให้เกิดอุทกภัยที่รุนแรง ส่งผลกระทบต่อบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาและลุ่มน้ำโขง เริ่มตั้งแต่ปลายเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2554 และสิ้นสุดเมื่อวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2555 มีราษฎรได้รับผลกระทบแล้วมากกว่า 12.8 ล้านคน อุทกภัยดังกล่าวทำให้พื้นดินกว่า 150 ล้านไร่ (6 ล้านเฮกตาร์) ซึ่งในจำนวนนี้เป็นทั้งพื้นที่เกษตรกรรมและอุตสาหกรรมใน 65 จังหวัด 684 อำเภอ ราษฎรได้รับความเดือดร้อน 4,086,138 ครัวเรือน 13,595,192 คน บ้านเรือนเสียหายทั้งสิ้น 2,329 หลัง บ้านเรือนเสียหายบางส่วน 96,833 หลัง พื้นที่การเกษตรคาดว่าจะได้รับความเสียหาย 11.20 ล้านไร่ ถนน 13,961 สาย ท่อระบายน้ำ 777 แห่ง ฝาย 982 แห่ง ทำนบ 142 แห่ง สะพาน/คอสะพาน 724 แห่ง บ่อปลา/บ่อกุ้ง/หอย 231,919 ไร่ ปศุสัตว์ 13.41 ล้านตัว มีผู้เสียชีวิต 813 ราย (44 จังหวัด) สูญหาย 3 คน (ข้อมูลกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย)

1.2 วาตภัย

วาตภัยมีผลกระทบต่อพื้นที่กว้างนับร้อยตารางกิโลเมตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาณาบริเวณที่ศูนย์กลางของพายุเคลื่อนที่ผ่านจะได้รับผลกระทบมากที่สุด ซึ่งความเสียหายมักผันแปรไปตามความรุนแรง เมื่อพายุมีกำลังแรงในชั้นดีเปรสชันจะทำให้เกิดฝนตกหนัก และมักมีอุทกภัยตามมา หากพายุมีกำลังแรงขึ้นเป็นพายุโซนร้อน หรือพายุไต้ฝุ่น จะก่อให้เกิดภัยหลายอย่างพร้อมกัน ทั้งวาตภัย อุทกภัย และคลื่นพายุซัดฝั่งเป็นอันตราย และอาจก่อให้เกิดความเสียหายถึงขั้นรุนแรง ทำให้ประชาชนเสียชีวิตเป็นจำนวนมากได้ สำหรับประเทศไทยได้เกิดภัยพิบัติจากวาตภัยหลายครั้ง ตามสถิติการเกิดวาตภัย ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สถิติสถานการณ์ภัย ระหว่างปี พ.ศ. 2545-2553

ปี พ.ศ.	จำนวน (ครั้ง)	จำนวน (จังหวัด)	ความเสียหาย		
			บาดเจ็บ (คน)	เสียชีวิต (คน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2545	594	67	11	18	213.33
2546	3,213	76	434	74	457.42
2547	3,834	76	63	73	398.41
2548	1,313	57	0	13	148.87
2549	1,883	65	39	29	92.24
2550	2,233	67	71	10	234.54
2551	1,995	65	30	15	227.54
2552	1,348	68	26	24	207.37
2553	2,192	69	174	30	198.85

ที่มา: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

1.3 ภัยจากดินโคลนถล่ม

ภัยจากดินโคลนถล่มมักเกิดขึ้นพร้อมกับหรือเกิดตามมาหลังจากเกิดน้ำป่าไหลหลาก อันเนื่องมาจากพายุฝนที่ทำให้เกิดฝนตกหนักอย่างต่อเนื่องรุนแรง ส่งผลให้มวลดินและหินไม่สามารถรองรับการอุ้มน้ำได้ จึงเกิดการเคลื่อนตัวตามอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก ปัจจุบันปัญหาดินโคลนถล่มเริ่มเกิดขึ้นในประเทศไทยบ่อยมากขึ้นและมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น อันมีสาเหตุมาจากพฤติกรรมของมนุษย์ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การทำการเกษตรในพื้นที่ลาดชันการทำลายหน้าดิน เป็นต้น ส่งผลให้เกิดปัญหาดินโคลนถล่มเพิ่มมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากสถิติในตารางที่ 5 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงทศวรรษ

ตารางที่ 5 สถิติสถานการณ์ภัยจากดินโคลนถล่ม ระหว่างปี พ.ศ. 2531-2554

ปี พ.ศ.	จังหวัด	ความเสียหาย		
		บาดเจ็บ (คน)	เสียชีวิต (คน)	มูลค่า (ล้านบาท)
22 พฤศจิกายน 2531	นครศรีธรรมราช	NA	242	1,000
11 กันยายน 2543	เพชรบูรณ์	NA	10	NA
4 พฤษภาคม 2543	แพร่	NA	43	100
11 สิงหาคม 2544	เพชรบูรณ์	109	136	645
20 พฤษภาคม 2547	ตาก	391	5	NA
23 พฤษภาคม 2549	แพร่ และอุตรดิตถ์	NA	83	308
15 สิงหาคม 2550	เพชรบูรณ์	NA	6	NA
11 ธันวาคม 2551	สุราษฎร์ธานี	NA	2	NA
27 กรกฎาคม 2552	เชียงใหม่	NA	NA	NA
6 พฤศจิกายน 2552	ยะลา และนราธิวาส	NA	12	NA
11 ตุลาคม 2553	ระยอง	NA	2	NA
1 พฤศจิกายน 2553	สงขลา	3	5	NA
2, 9 พฤศจิกายน 2553	สุราษฎร์ธานี	NA	NA	NA
4 พฤศจิกายน 2553	นครศรีธรรมราช	NA	NA	NA
20 ธันวาคม 2553	พัทลุง	NA	NA	NA
26, 29-30 มีนาคม 2554	นครศรีธรรมราช, กระบี่	NA	NA	NA
3 สิงหาคม 2554	แม่ฮ่องสอน	NA	NA	NA
9 กันยายน 2554	อุตรดิตถ์	NA	NA	NA
28 กันยายน 2554	เชียงราย	NA	NA	NA

ที่มา: กรมทรัพยากรธรณี

1.4 ภัยแล้ง

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม การขาดแคลนน้ำ จึงส่งผลกระทบต่อประชาชนที่ประกอบอาชีพการเกษตร โดยเฉพาะพื้นที่ตอนบนของประเทศไทยจะมีปริมาณฝนตกน้อยลง ส่งผลให้

ปริมาณน้ำในเขื่อนและอ่างเก็บน้ำทั่วประเทศมีปริมาณไม่เพียงพอสำหรับประชาชนใช้อุปโภคบริโภคและเพื่อการเกษตร ปัญหาภัยแล้งจะมีความรุนแรงมากขึ้นพื้นที่นอกเขตชลประทาน ทำให้ประชาชนต้องประสบความเดือดร้อนในหลายพื้นที่ ตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สถิติสถานการณ์ภัยแล้ง ระหว่างปี พ.ศ. 2545-2554

ปี พ.ศ.	พื้นที่ประสบภัย (จังหวัด)	ความเสียหาย		
		ราษฎร เดือดร้อน (คน)	พื้นที่การเกษตร เสียหาย (ไร่)	มูลค่า (ล้านบาท)
2545	66	12,841,110	2,071,560	508.78
2546	63	5,939,282	484,189	174.32
2547	64	8,388,728	1,480,209	190.66
2548	71	11,147,627	13,736,660	7,565.86
2549	61	11,862,358	578,753	495.27
2550	66	16,754,980	1,350,118	198.30
2551	61	3,531,570	524,999	103.90
2552	62	17,353,358	594,434	108.35
2553	64	15,740,824	1,716,853	1,415.223
2554	54	17,688,304	169,324	37.83

ที่มา: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

1.5 ภัยจากคลื่นสึนามิ

ประเทศไทยไม่เคยมีปรากฏการณ์ของภัยจากคลื่นสึนามิมาก่อน จนเมื่อวันอาทิตย์ที่ 26 ธันวาคม 2547 ได้เกิดคลื่นสึนามิอันเนื่องมาจากแผ่นดินไหวใต้ทะเลขนาด 9.3 ริคเตอร์ที่หมู่เกาะสุมาตรา ส่งผลให้ 11 ประเทศ ในทวีปเอเชียและทวีปแอฟริกาใต้ ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 216,000 คน สำหรับประเทศไทยได้รับผลกระทบในพื้นที่ 6 จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามัน คือจังหวัดพังงา กระบี่ ภูเก็ต



ภูเก็ต ตรังและสตูล มีผู้เสียชีวิตทั้งชาวไทยและต่างประเทศ รวม 5,401 คน สูญหาย 2,921 คน และทำให้มีเด็กกำพร้ามากกว่า 1,215 คน มูลค่าความเสียหายเบื้องต้นประมาณ 14,491 ล้านบาท ก่อให้เกิดความสูญเสียต่อระบบเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมากกว่า 30,000 ล้านบาท

1.6 ภัยหนาว

ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ของทุกปี ความกดอากาศสูงจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนจะแผ่ลงมาปกคลุมประเทศไทย ส่งผลให้พื้นที่ดังกล่าวเกิดความหนาวเย็นทั่วไปโดยเฉพาะในพื้นที่บนภูเขาหรือยอดดอยสูงจะหนาวเย็นมาก ซึ่งส่งผลต่อการใช้ชีวิตประจำวัน อีกทั้งทำให้เกิดโรคระบาดที่มีสาเหตุมาจากสภาพความหนาวเย็น เช่น โรคติดต่อทางเดินหายใจ โรคไข้หวัดใหญ่ และโรคระบาดสัตว์ เป็นต้น ส่งผลกระทบให้ประชาชนได้รับความเดือดร้อนจำนวนมาก ตามตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สถิติสถานการณ์ภัยหนาว ระหว่างปี พ.ศ. 2545-2554

ปี พ.ศ.	พื้นที่ประสบภัย (จังหวัด)	ความเสียหาย	
		ราษฎรเดือดร้อน (คน)	ราษฎรเดือดร้อน (ครัวเรือน)
2545	42	1,913,021	871,229
2546	22	1,100,920	316,973
2547	32	1,246,112	521,225
2548	25	3,742,793	1,131,313
2549	47	2,303,703	821,999
2550	48	5,910,339	1,992,912
2551	49	9,554,992	3,780,051
2552	52	10,588,881	4,961,509
2553	52	10,609,301	4,961,525
2554*	49	28,930,295	8,723,421

หมายเหตุ: * ข้อมูลระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2553 - 31 มีนาคม 2554

ที่มา: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

1.7 อัคคีภัย

อัคคีภัยสามารถเกิดขึ้นได้จากการกระทำของมนุษย์หรือเกิดขึ้นได้เอง เช่น ไฟป่า อัคคีภัยส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากความประมาท ขาดความระมัดระวังหรือพลั้งเผลอ เช่น การเกิดไฟฟ้าลัดวงจร การลุกไหม้จากการระเบิดจากการปรุงอาหารหรือจากการลอบวางเพลิง รายงานด้านอัคคีภัยของฮ่องกงพบว่าประเภทสิ่งปลูกสร้างหรือสถานที่เกิดเพลิงไหม้สูงสุดเกิดในสถานที่ที่เป็นที่อยู่อาศัย เช่นเดียวกับประเทศสหรัฐอเมริกาที่เพลิงไหม้ส่วนใหญ่เกิดภายในบ้านเรือน

สำหรับประเทศไทยการเก็บรายงานสถิติการเกิดเพลิงไหม้ไม่ได้แยกประเภท สิ่งปลูกสร้างและสาเหตุที่ทำให้เกิดอัคคีภัยไว้ชัดเจน แต่อย่างไรก็ตามการเกิดเพลิงไหม้ได้ก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนเป็นจำนวนมาก ตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8 สถิติสถานการณ์อัคคีภัย ระหว่างปี พ.ศ. 2545-2554

ปี พ.ศ.	จำนวน (ครั้ง)	จำนวน (จังหวัด)	ความเสียหาย		
			บาดเจ็บ (คน)	เสียชีวิต (คน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2545	1,135	67	150	24	805.81
2546	2,267	76	167	56	565.54
2547	1,727	76	69	31	487.02
2548	1,559	62	68	48	931.91
2549	1,734	66	66	37	1,083.84
2550	1,901	71	156	45	875.79
2551	1,696	61	92	30	1,424.89
2552	1,527	62	312	83	817.33
2553	1,903	66	83	29	1,283.79
2554	1,524	61	149	42	2,776.51

ที่มา: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย



นอกจากนี้ยังมีการเกิดอัคคีภัยจากไฟฟ้า ส่วนใหญ่ไฟฟ้ามักเกิดจากฝีมือมนุษย์ที่ก่อขึ้นเพื่อประโยชน์ของมนุษย์เอง ทั้งจากการทำเกษตรล่าสัตว์ หรือจากความประมาท สถิติการเกิดไฟไหม้ป่าในประเทศไทยในแต่ละปีมีความถี่ค่อนข้างสูง มีพื้นที่ได้รับความเสียหายจำนวนมาก ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 สถิติสถานการณ์ภัยจากไฟฟ้า ระหว่างปี พ.ศ. 2545-2554

ปี พ.ศ.	จำนวน(ครั้ง)	จำนวน (จังหวัด)	พื้นที่เสียหาย (ไร่)
2545	11,974	64	253,391
2546	8,011	64	98,523
2547	10,544	64	201,758
2548	9,447	64	189,276
2549	4,711	64	55,885
2550	7,757	64	117,270
2551	5,569	60	70,811
2552	5,410	61	61,506
2553	6,763	61	80,659
2554	2,390	51	24,835

ที่มา: สำนักป้องกัน ปราบปราม และควบคุมไฟฟ้า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

1.8 ภัยจากแผ่นดินไหวและอาคารถล่ม

ประเทศไทยยังไม่เคยเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ แต่ได้มีการบันทึกแผ่นดินไหวขนาดปานกลางในพื้นที่ภาคเหนือ จังหวัดตาก ขนาด 5.6 ริคเตอร์ เมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2518 และได้เกิดแผ่นดินไหวในพื้นที่ภาคตะวันตก ขนาด 5.9 ริคเตอร์ เมื่อวันที่ 22 เมษายน 2526 บริเวณแนวรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี นอกจากนั้นในบริเวณภาคตะวันตกและภาคเหนือ ยังมีแผ่นดินไหวที่สามารถรู้สึกได้ปีละประมาณ 5-6 ครั้ง ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากแผ่นดินไหวจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งก่อสร้าง โดยเฉพาะอาคารและบ้านพักอาศัย การตกหล่นของวัตถุในที่สูง ทั้งนี้

การเกิดแผ่นดินไหวในประเทศใกล้เคียงย่อมส่งผลกระทบต่อประเทศไทย ด้วยเช่นกัน ตารางที่ 10 นำเสนอ สถิติการเกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทย และประเทศใกล้เคียง

ตารางที่ 10 สถิติการเกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทยและประเทศใกล้เคียง ระหว่างปี พ.ศ. 2549-2551

วันเกิดเหตุการณ์	จุดที่เกิดแผ่นดินไหว	ขนาด (ริกเตอร์)	ข้อมูลเพิ่มเติม
24 มกราคม 2549	รัฐฉาน ประเทศพม่า ละติจูด 20.53 องศาเหนือ ลองจิจูด 98.69 องศาตะวันออก	5.7	รู้สึกสั่นสะเทือนที่ จ.เชียงใหม่ เชียงรายและแม่ฮ่องสอน
8 ตุลาคม 2549	ประเทศพม่า ละติจูด 12.02 องศาเหนือ ลองจิจูด 99.17 องศาตะวันออก	5.6	รู้สึกได้ที่ จ.เพชรบุรี ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และสมุทรสาคร มีรายงานอาคารสิ่งก่อสร้างเสียหายเล็กน้อยที่ จ.ประจวบคีรีขันธ์
1 ธันวาคม 2549	ด้านตะวันออกของเกาะสุมาตรา ที่ละติจูด 3.49 องศาเหนือ ลองจิจูด 99.2 องศาตะวันออก	6.5	รู้สึกได้ที่ จ.สงขลา และนราธิวาส
13 ธันวาคม 2549	จุดศูนย์กลางอยู่เชียงใหม่ ละติจูด 18.93 องศาเหนือ ลองจิจูด 98.97 องศาตะวันออก (รอยเลื่อนแม่ทา)	5.1	กำแพงเมืองเชียงใหม่ 700 ปี เกิดรอยร้าว วัดและโรงเรียนหลายแห่งเสียหายเกิดรอยร้าว
2 พฤศจิกายน 2550	พรมแดนพม่า-ลาว-จีน ห่างจากจังหวัดเชียงราย 200 กม.	5.7	รู้สึกสั่นไหวที่บริเวณจังหวัดเชียงราย
28 ธันวาคม 2550	เกาะสุมาตราตอนเหนือ ประเทศอินโดนีเซีย ห่างจากจังหวัดภูเก็ต 340 กม.	5.7	รู้สึกสั่นไหวบนตึกสูงของ จ.ภูเก็ตและพังงา
12 พฤษภาคม 2551	มณฑลเสฉวน ประเทศจีน	7.8	สร้างความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวน 620,000 ล้านบาท
3 กันยายน 2551	-	5.1	ไม่มีรายงานความเสียหาย

ที่มา: สำนักแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา และกรมทรัพยากรธรณี

จากแนวโน้มของการเกิดภัยพิบัติ ทั้งประเภทของภัยพิบัติ ความรุนแรง และความถี่ที่เกิดขึ้น จะเห็นได้ว่า หากประเทศไทยยังไม่ตระหนักถึงภัยต่างๆ เหล่านี้ และยังไม่มีการเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ทั้งการบริหารจัดการ ในภาพรวม และการวิจัย พัฒนาและสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อนำมา ประยุกต์ใช้ในการเตรียมความพร้อม การป้องกัน การลดความเสี่ยง การแก้ไข ปัญหาทั้งในระยะยาวและภาวะฉุกเฉินแล้ว ประเทศไทยคงจะต้องสูญเสีย ชีวิตของประชาชน ทรัพย์สินของทั้งภาครัฐและภาพเอกชน และโอกาสใน การพัฒนาอย่างไม่สามารถประมาณมูลค่าได้

2.

ตัวอย่างของงานวิจัยและนวัตกรรม เพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติใน ประเทศไทย

คงไม่มีประเทศใดที่ประสงค์จะให้ภัยพิบัติเกิดขึ้นในประเทศตน แต่ภัยพิบัติทางธรรมชาตินั้นเป็นสิ่งที่ยากต่อคาดการณ์และหลีกเลี่ยง ทางเลือกที่ดีที่สุดคือการเตรียมพร้อม ป้องกัน และหาทางรับมือและบรรเทา ผลกระทบที่อาจจะเกิดจากภัยพิบัตินั้นด้วยองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ดังที่ได้นำเสนอตัวอย่างไว้ในส่วนที่ 1 ของเอกสารฉบับนี้ ประเทศไทยก็เช่นกัน การเผชิญภัยพิบัติธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อุทกภัยครั้งใหญ่ในระยะเวลา 2-3 ปีมานี้ ทำให้ประชาชนคนไทย และ หน่วยงานต่างๆ ในประเทศมีความตื่นตัวต่อภัยพิบัติที่ตนเองอาจต้องเผชิญ ในอนาคตมากยิ่งขึ้น รวมถึงความตื่นตัวที่จะดำเนินงานวิจัยและพัฒนา สร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อนำมาใช้ป้องกันและรับมือกับภัยพิบัติและผลกระทบ ที่จะเกิดขึ้น

ในส่วนต่อไปนี้เป็น การนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยพัฒนา และนวัตกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติที่มีในประเทศ ที่ได้รวบรวมขึ้น โดยเป็นผลงานจากหลากหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐ สถาบันการศึกษาและภาคเอกชน ในการนำเสนอ ได้จัดกลุ่มผลงานวิจัยและนวัตกรรมดังกล่าว ตามขั้นตอนการบริหารจัดการภัยพิบัติ ดังที่ได้นำเสนอในส่วนที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ การป้องกัน การบรรเทาผลกระทบการเตรียมพร้อม การรับสถานการณ์ฉุกเฉิน การฟื้นฟูบูรณะ และการพัฒนา

เนื่องจากปัญหาอุทกภัยเป็นภัยพิบัติหลักที่ประเทศไทยประสบ รวมถึงผลกระทบอย่างรุนแรงของอุทกภัยในปี 2554 จึงไม่น่าแปลกใจที่เราจะพบว่า งานวิจัยและนวัตกรรมส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในช่วงนี้ จะมุ่งเน้นไปที่ประเด็นของ “อุทกภัย” มากกว่าจะเป็นงานวิจัยพัฒนาและนวัตกรรมที่ครอบคลุมภัยพิบัติหลากหลายด้าน อนึ่ง การรวบรวมข้อมูลในเอกสารฉบับนี้ เป็นเพียงความพยายามเริ่มต้นในการศึกษา รวบรวม และประมวลข้อมูลการดำเนินงานของหลายหน่วยงานในประเทศ โดยผลงานวิจัยและ/หรือนวัตกรรมที่นำเสนอเป็นเพียงตัวอย่างส่วนหนึ่งของความพยายามของหน่วยงานในประเทศไทย เพื่อให้ผู้อ่าน หรือผู้ที่สนใจทั่วไปได้รับทราบ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ตามความเหมาะสมต่อไป ทั้งนี้ อาจมีข้อจำกัดด้านข้อมูลในส่วนของนวัตกรรมในภาคเอกชน ที่จะเห็นว่ายังมีไม่มากนัก ซึ่งอาจเนื่องด้วยข้อจำกัดของเวลาในการรวบรวมข้อมูล หรือด้วยเหตุผลทางธุรกิจที่อาจทำให้ไม่สามารถเปิดเผยนวัตกรรมที่อยู่ระหว่างการวิจัยและพัฒนา

2.1 การป้องกัน (Prevention) และการบรรเทาผลกระทบ (Mitigation)

งานวิจัยและนวัตกรรมในกลุ่มนี้ โดยรวมแล้วเป็นนวัตกรรมที่มี การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อ ใช้ในการวางแผนเพื่อหลีกเลี่ยงหรือบรรเทาผลกระทบและความรุนแรงของ ภัยพิบัติที่เกิดขึ้น

(1) แผนที่น้ำท่วม

พัฒนาโดย: สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT)

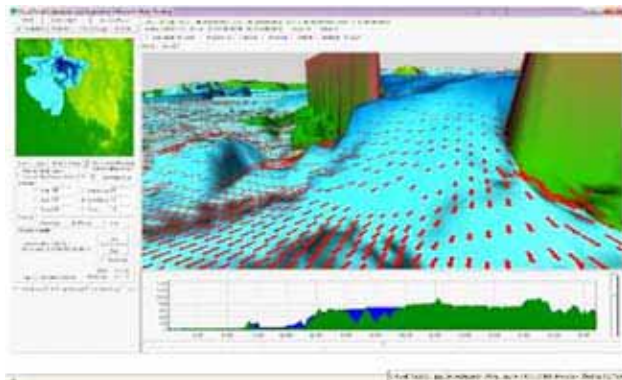
สถาบันเอไอทีได้ผลิตแผนที่ของพื้นที่ ที่ประสบอุทกภัยในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นิคมอุตสาหกรรมบางกะดี เชียงรายน้อย นิคมอุตสาหกรรมนวนคร นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน สนามบินดอนเมือง จังหวัดอยุธยา จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัด ชัยนาท และจังหวัดอุตรดิตถ์ แต่ที่น่าสนใจคือ แผนที่ภาพของ ประเทศไทยทั้งก่อนและหลังอุทกภัย และแผนที่ประเทศไทยในช่วง ฤดูแล้ง อีกทั้งแผนที่ของสถาบันเอไอที มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และวัดพระธรรมกาย ขณะนี้มีการนำแผนดาวเทียมเหล่านี้ไปใช้ โดย สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และ UN-ESCAP



(2) แผนที่จะวางภัยแห่งชาติ

พัฒนาโดย: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

เป็นงานวิจัยเพื่อจัดทำโปรแกรมจำลองน้ำท่วม โดยได้ค้นคว้าและศึกษาในมุมที่กว้างขึ้น ในเรื่องของสมการคลื่นน้ำตื้น สมการการแพร่ และการไหลของน้ำ ด้วยการออกแบบโมเดลที่หลากหลายและทดลองซ้ำๆ เพื่อดูความน่าจะเป็นที่อาจเกิดขึ้นในหลายๆ รูปแบบ โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะดิน ต้นไม้ ปริมาณน้ำ ภาพถ่ายดาวเทียม ภาพเรดาร์ มาใช้ประกอบการพัฒนาแบบจำลองเพื่อให้การจำลองมีความละเอียดและเสมือนจริงมากขึ้น แต่ปัจจุบันจำเป็นจะต้องมีข้อมูลความสูงต่ำของพื้นที่ค่อนข้างละเอียดด้วย เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่คูคลอง เนินสูงในพื้นที่ต่างๆ โดยโมเดลที่ใช้อยู่ปัจจุบันมีความละเอียดของระยะจุดข้อมูลขนาด 92.5 เมตร ทั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้นำโปรแกรมจำลองน้ำท่วมไปใช้ในวางแผนทางไหลของน้ำในระดับตำบลทั่วประเทศ โดยการเก็บข้อมูลแต่ละพื้นที่มาวิเคราะห์ และเผยแพร่ให้ความรู้กับประชาชนในแบบที่เข้าใจง่าย รวมถึงสร้างเครือข่ายให้ทุกคนเป็นแนวเฝ้าระวังภัยในพื้นที่ของตัวเอง และรับมือกับภัยพิบัติที่จะเกิดขึ้นในอนาคตร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ



(3) ระบบประเมินความเสี่ยงต่อน้ำท่วม

(Flood Risk Evaluation System for Thailand)

พัฒนาโดย: คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เป็นแผนที่ออนไลน์ที่ประชาชนสามารถใช้เป็นเครื่องมือ เพื่อให้รับรู้สภาพกายภาพที่ตั้งของที่อยู่อาศัย ทรัพย์สินของบุคคลและสถานประกอบการธุรกิจต่างๆ รวมทั้งเส้นทางน้ำและระบบระบายน้ำ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลการป้องกันและแก้ไขปัญหา น้ำท่วมด้วยระบบพื้นที่ปิดล้อมของกรุงเทพมหานคร รวมทั้งสามารถใช้ประเมินระดับน้ำที่กำลังจะเข้าท่วมบริเวณใกล้เคียงที่พัก เพื่อตัดสินใจวางแผนการดำเนินการป้องกันหรืออพยพด้วยตนเอง ไม่หวังพึ่งพาการเพียงอย่างเดียว โดยขณะนี้ข้อมูลรองรับในส่วนของพื้นที่กรุงเทพมหานครและบางพื้นที่ของ จ.สมุทรปราการ โดยข้อมูลที่ผู้พัฒนาได้นำเข้าในระบบปัจจุบัน ได้แก่ ค่าระดับพื้นดินบางส่วนของเขตประเวศ กรุงเทพฯ บางส่วนของ อ.บางพลี อ.เมือง จ.สมุทรปราการ ข้อมูลจากโครงการศึกษาวิจัยการประยุกต์ใช้ไลดาร์สำหรับงานวิศวกรรมโครงการร่วมมือระหว่างกรมทางหลวงกรมแผนที่ทหารและแคนาดา ข้อมูลบันทึกด้วยเทคโนโลยีเลเซอร์สแกนเนอร์ (ไลดาร์) พ.ศ. 2548, ค่าระดับของผิวถนนสายหลักของกรุงเทพฯ สสำรวจเมื่อ พ.ศ. 2550 และพื้นที่ปิดล้อมเพื่อการระบายน้ำของกรุงเทพฯ



(4) แผนที่สนับสนุนการบริหารจัดการอุทกภัยร้ายแรง

พัฒนาโดย: สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร
(องค์การมหาชน) (สสนก.)

สสนก. ได้จัดทำแผนที่แสดงรายละเอียดของลักษณะภูมิประเทศ
เส้นทางน้ำ เขื่อน ประตูระบายน้ำ สถานีสูบน้ำ ฯลฯ สนับสนุน
การปฏิบัติงานของศูนย์ปฏิบัติการช่วยเหลือผู้ประสบอุทกภัย (ศปภ.)
เพื่อใช้ในการวางแผนรับมือกับอุทกภัย โดยมีรายการดังนี้

1. แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ แสดงตำแหน่งประตูระบายน้ำ ลุ่มแม่น้ำ
เจ้าพระยาฝั่งตะวันออก
2. แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ แสดงตำแหน่งประตูระบายน้ำ ลุ่มแม่น้ำ
เจ้าพระยาฝั่งตะวันตก
3. แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ แสดงตำแหน่งประตูระบายน้ำ ลุ่มแม่น้ำ
ท่าจีน
4. แผนที่แสดงถนน ทางน้ำ และตำแหน่งประตูระบายน้ำ ลุ่มแม่น้ำ
เจ้าพระยาฝั่งตะวันออกด้านบน
5. แผนที่แสดงถนน ทางน้ำ และตำแหน่งประตูระบายน้ำ ลุ่มแม่น้ำ
เจ้าพระยาฝั่งตะวันออกด้านล่าง
6. แผนที่แสดงถนน ทางน้ำ และตำแหน่งประตูระบายน้ำ ลุ่มแม่น้ำ
เจ้าพระยาฝั่งตะวันตก
7. แผนที่แสดงถนน ทางน้ำ และตำแหน่งประตูระบายน้ำ ลุ่มแม่น้ำ
ท่าจีน
8. แผนที่แสดงระดับความสูง ถนน ทางน้ำ ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา
9. แผนที่แสดงระดับความสูง ถนน ทางน้ำ ลุ่มแม่น้ำท่าจีน

10. แผนที่แสดงระดับความสูง พื้นที่กรุงเทพมหานคร
11. แผนที่แสดงแนวคันกันน้ำ พื้นที่กรุงเทพมหานคร
12. แผนที่แสดงระดับความสูงและแนวคันกันน้ำ ลุ่มแม่น้ำท่าจีน
13. แผนที่แสดงพื้นที่น้ำท่วมขังรายวัน 8 บล็อก
14. แผนที่แสดงเขตเสี่ยงภัยน้ำท่วมระดับต่างๆ พื้นที่กรุงเทพมหานคร
15. แผนที่แสดงเขตปลอดภัยจากน้ำท่วม พื้นที่กรุงเทพมหานคร



[5] “เคยู-เทนซิโอมิเตอร์” ระบบเตือนภัยดินถล่ม

พัฒนาโดย: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ร่วมกับ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (เอไอที) สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ และเครือข่ายนักวิจัยในต่างประเทศ

“เคยู-เทนซิโอมิเตอร์” ประกอบด้วยเซ็นเซอร์วัดแรงดันน้ำในดินและ
ส่วนรับน้ำปลายดินเผา โดยใช้ความรู้ด้านปฐพีวิทยาวิเคราะห์
พฤติกรรมของดินจากความชื้นและปริมาณน้ำในช่องว่างดิน ประยุกต์
ใช้กับการทำนายภัยพิบัติ เพราะเมื่อนำข้อมูลที่ได้ไปรวมกับข้อมูล

ทางธรณี ชนิดของดิน ปริมาณน้ำฝน และพืชคลุมดิน สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จะช่วยแจ้งเตือนในหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินโคลนถล่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีนี้ราคาถูกกว่าในท้องตลาด 50% จากราคาปัจจุบันอยู่ที่ 2 หมื่นบาทต่อจุดที่ต้องการวัด โดยใช้เซ็นเซอร์ที่ได้มาตรฐาน ตลอดจนการสอบเทียบด้านความแม่นยำ ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความมั่นใจ อีกทั้งใช้งานง่าย และมีความยืดหยุ่น หากต้องการปรับเปลี่ยนไปใช้ในงานที่มีรูปแบบเฉพาะ ซ่อมแซมและบำรุงรักษาได้ง่ายกว่าเครื่องมือนำเข้า



2.2 การเตรียมพร้อม (Preparedness)

งานวิจัยและนวัตกรรมในกลุ่มนี้ ช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้กับรัฐบาล องค์กรปฏิบัติ ชุมชนและปัจเจกชน ในการเผชิญกับภาวะการณ์ที่เกิดภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่า งานวิจัยและนวัตกรรม ในส่วนนี้ จะมีความสัมพันธ์กับการใช้ชีวิตประจำวันของประชาชนทั่วไป เช่นอาหาร/น้ำดื่มเพื่อการบริโภค เป็นต้น

กลุ่มที่เกี่ยวกับการเตรียมรับน้ำท่วมและจัดการกับน้ำท่วมขัง

(1) n-Sack

พัฒนาโดย: ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) สวทช.

กระสอบ n-Sack ถูกพัฒนาขึ้นมาทดแทนการใช้ถุงทราย ทำให้ก่อนการใช้งานมีน้ำหนักเบา สามารถขนย้ายได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง และสามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาในการบรรจุกระสอบ กระสอบ n-sack มีแนวคิดจากการพัฒนาพอลิเมอร์ดูดซึมน้ำที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ดูแลส่วนบุคคล เช่น ผ้าอ้อม ผ้าอนามัย มาใช้ในการป้องกันน้ำท่วม สามารถดูดซึมน้ำได้ไม่น้อยกว่า 100 เท่า เมื่อเทียบกับน้ำหนักแห้งเริ่มต้น สามารถใช้งานซ้ำได้มากกว่า 1 ครั้ง โดยวัสดุที่ใช้สามารถแตกสลายด้วยรังสียูวี และน้ำหนักเบา



(2) กระสอบพลาสติกแบบมีปีก

พัฒนาโดย: ความร่วมมือระหว่างมูลนิธิชัยพัฒนา สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน) กรมทรัพยากรธรณี และ บริษัท ปตท. เคมีคอล

กระสอบมีปีกถูกออกแบบให้ใช้พอลิเมอร์ 2 ชนิดที่มีความหนาแน่นสูง คือ พอลิเอทิลีนसानในด้านขวาง ในขณะที่พอลิพรอพิลีน นำไปสานในแนวตั้งเพื่อลดการฉีกขาดและยังทำให้ตัวกระสอบมีความทนทาน พร้อมเติมสารป้องกันแสงยูวี เพิ่มอายุการใช้งานนานถึง 15 ปี ในขณะที่กระสอบธรรมดามีอายุการใช้งานที่ 1 ปีเท่านั้น

ในส่วนของปีก 2 ด้านซ้ายและขวาของตัวกระสอบ ทำหน้าที่เพิ่มแรงยึดเหนี่ยวขณะวางกระสอบทับซ้อนกัน ทำให้โครงสร้างของคันกันน้ำหรือคันดินถล่มแข็งแรงขึ้น จะลดความเสียหายได้ดี ซึ่งกระสอบมีปีกนี้ ได้ทำการจดสิทธิบัตรแล้ว



(3) เครื่องบรรจุทรายรุ่นที่ 2

พัฒนาโดย: ทีมวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (มทร. ธัญบุรี)

มทร. ธัญบุรีคิดเครื่องบรรจุทรายรุ่น 2 ซึ่งบรรจุได้ไวกว่าเดิม 2 เท่า โดยสามารถรอกทรายได้ 14 ถุงต่อนาที จากรุ่นแรกที่ทำงานได้ 7 ถุงต่อนาที โดยอาศัยแรงงานคนเพียงแค่ 2 คน โดยตัวเครื่องบรรจุทรายประกอบด้วยสองส่วนคือ ส่วนสายพานลำเลียงทำจากยางยาว 2 เมตร ปรับความเร็วด้วยการควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อน 1 แรงม้า สามารถลำเลียงทรายได้ในอัตรา 60-140 กิโลกรัมต่อ 1 นาที และส่วนควบคุมการบรรจุตัวเครื่องทรงกระบอกทำจากเหล็ก ด้านในมีชุดกวาดป้องกันทรายติด ที่น้ำหนัก 17-20 กิโลกรัมต่อถุง สามารถบรรจุได้ 7-14 ถุงต่อนาที ยิ่งกว่านั้นยังสามารถผลิตได้ต่อเนื่องทำให้ผลิตได้ทันต่อความต้องการ สามารถบรรจุได้ทั้งทรายเปียกและทรายแห้ง

นอกจากนั้นเพื่ออำนวยความสะดวกในสภาพพื้นที่ที่ไม่อำนวยในการใช้ไฟฟ้า เครื่องนี้ยังมีระบบผลิตไฟฟ้าด้วยตนเอง จากชุดผลิตไฟฟ้าเครื่องยนต์เบนซิน ทำให้สามารถย้ายไปทำงานได้ทุกที่แม้ไฟฟ้าดับหรือไม่มีระบบไฟฟ้า หากคิดที่ความเร็วสูงสุด 7 ถุงต่อนาที สามารถผลิตทรายบรรจุกระสอบได้ 420 ถุงต่อชั่วโมง เปรียบเทียบกับการผลิตของคนที่ 2 ถุงต่อนาที ใช้เวลา 1 ชั่วโมงไม่หยุดพัก ผลิตทรายบรรจุกระสอบได้ 120 ถุง พบว่าเครื่องผลิตได้มากกว่า 3.5 เท่า



[4] nCA :- “น้ำใส หายเหม็น ออกซิเจนสูง”

พัฒนาโดย: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สวทช. ร่วมกับกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.)

เป็นนวัตกรรมแก้ปัญหา น้ำท่วมขังและเน่าเสียให้กลายเป็นน้ำดี ระบบดังกล่าวประกอบด้วย สารจับตะกอนเพื่อให้น้ำใส และเครื่องเติมอากาศด้วยปั๊มที่ออกแบบการใช้งานที่ง่าย ราคาประหยัด ทั้งนี้ “สารจับตะกอนเพื่อให้น้ำใส” นั้น ผลิตจากสารสกัดธรรมชาติและผงถ่าน ไม่มีอะลูมิเนียมหรือโลหะหนักผสมอยู่ สามารถจับตะกอนในน้ำได้อย่างรวดเร็ว และสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ ฉะนั้นจึงมีความปลอดภัยในการนำไปใช้งานและไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อม น้ำที่ได้หลังจากตกตะกอนและกรองตะกอนออก จะเป็นน้ำใส กลิ่นไม่เหม็น ดังนั้นหากต้องการนำน้ำนี้ไปใช้อุปโภค หรือบริโภคจำเป็นต้องผ่านกรรมวิธีในการฆ่าเชื้อโรคที่ถูกต้อง เช่น การฆ่าเชื้อด้วยความร้อนโดยการต้ม หรือการผสมสารคลอรีนเจือจาง เป็นต้น



กลุ่มที่เกี่ยวกับอาหารและน้ำดื่ม

(5) ข้าวขาวดอกมะลิทนน้ำท่วม

พัฒนาโดย: ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) สวทช. ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา

ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวสายพันธุ์ที่ทนอยู่ใต้น้ำได้ประมาณ 15-21 วัน โดยที่ต้นข้าวไม่ตาย ทนน้ำท่วมจับปล้นได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต ไวต่อช่วงแสง ปลุกได้เฉพาะนาปี เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่นาฝนในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีความเสี่ยงในการเกิดน้ำท่วมจับปล้น

จุดเด่นของเทคโนโลยีการพัฒนาพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทนน้ำท่วมจับปล้น คือช่วยลดความเสี่ยงจากการสูญเสียผลผลิตอันเนื่องมาจากการเกิดอุทกภัยในแต่ละปี นอกจากนี้ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ (เครื่องหมายพันธุกรรม) ในการปรับปรุงพันธุ์ดังกล่าว ยังช่วยเพิ่มความแม่นยำในการคัดเลือก ลดระยะเวลาในการดำเนินการ อีกทั้งประหยัดงบประมาณโดยสามารถทดแทนการทดสอบในสภาพจริง



(6) ชุดกรองน้ำดื่มพลังงานแสงอาทิตย์

พัฒนาโดย: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เป็นการพัฒนาปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว นำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะกับสถานการณ์ การทำงานของชุดกรองน้ำดื่มพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วยสองส่วน คือ ส่วนที่ใช้กรองน้ำ กับส่วนที่ให้พลังงาน โดยส่วนที่กรองน้ำนั้นใช้เครื่องกรองน้ำที่หาซื้อได้ทั่วไป แต่พิเศษคือเพิ่มการกรองหยابเข้าไป ทำให้สามารถใช้ได้กับน้ำที่มีคุณภาพด้อยกว่าน้ำประปา ส่วนด้านหลังของชุดกรองน้ำ ประกอบด้วยอินเวอร์เตอร์ที่รับพลังงานจากโซลาเซลล์ เพื่อชาร์จแบตเตอรี่ปั้มน้ำ อาศัยแรงดันทำให้เครื่องทำงาน การใช้งานง่าย ผู้ใช้เพียงกดสวิทช์เครื่องก็จะทำการกรองน้ำได้ น้ำดื่มที่สะอาดปลอดภัย

การออกแบบให้ชุดกรองน้ำใช้พลังงานจากโซลาเซลล์แทนการใช้ไฟฟ้า เนื่องจากในพื้นที่ประสบอุทกภัยส่วนใหญ่ระบบไฟฟ้ามักจะมีปัญหา ไม่มีไฟฟ้าใช้ รวมถึงเรื่องความปลอดภัยจากไฟรั่ว ไฟช็อต สำหรับต้นทุนการผลิตประมาณ 20,000 บาทต่อชุด จึงเหมาะต่อการนำไปใช้ในกลุ่มชุมชนที่อยู่รวมกันในหมู่บ้าน ศูนย์อพยพหรือศูนย์พักพิง มีกำลังการผลิตในการกรองน้ำดื่มได้ 120 ลิตรต่อชั่วโมง หรือประมาณถึงน้ำขนาด 20 ลิตร จำนวน 6 ถัง ซึ่งเพียงพอต่อการบริโภคของคนในชุมชน นอกจากนี้ ชุดกรองน้ำถูกออกแบบให้มีขนาดเล็ก กะทัดรัด ใส่ในกระเป๋าเดินทางได้ เคลื่อนย้ายสะดวก สำหรับการนำไปใช้งานในพื้นที่ประสบภัยต่างๆ ได้

(7) ชุดน้ำประปาแบบพกพา

พัฒนาโดย: คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชุดน้ำประปาแบบพกพาประกอบด้วย 1. ขวดกรองน้ำ 2. สารจับตะกอน (ในชุดเรียกว่า สาร ก.) 3. คลอรีนฆ่าเชื้อ (ในชุดเรียกว่า สาร ข.) 4. ถ่านกัมมันต์ (ชื่อทางการค้าว่าคาร์อาบอนหรือคาร์บอน แก๊ทอัสเสย์) ขั้นตอนการผลิต เตรียมน้ำปริมาณ 2 ลิตรหรือน้ำ 1 ขวดใหญ่ หยดสาร 1 ลงไปแล้วกวนอย่างรวดเร็วหรือเขย่าเป็นเวลา 2 นาที จากนั้น ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที ให้ตะกอนนอนก้น แล้วใช้ผ้าขาวบางกรอง จะได้น้ำที่สะอาดก่อนหยดคลอรีน 5 หยด กวนหรือเขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ 15 นาทีจะได้น้ำสะอาดเทียบเท่าน้ำประปาใช้ ในส่วนของน้ำดื่ม จะกรองผ่านชุดกรอง ประกอบด้วย ถ่านกัมมันต์ ซึ่งจะช่วยกำจัดสารที่ทำให้เกิดสีและกลิ่น รวมถึงกลิ่นคลอรีน และกำจัดโลหะหนักบางชนิด ขั้นตอนคือ ตัดกันขวดพลาสติกเพื่อจะให้เป็นภาชนะกรอง รองด้วยสำลี และถ่านกัมมันต์ที่ล้างแล้ว 3 ครั้ง จากนั้นปิดจุกขวดด้วยผ้ากรอง ทั้งนี้ ในการผลิตน้ำดื่มควรนำน้ำที่ได้ไปต้มก่อนนำมาดื่มเพื่อความปลอดภัย ในชุดผลิตน้ำประปาจะมีแอลกอฮอล์แข็งขนาด 250 ซีซี บรรจุกระป๋อง จำนวน 4 กระป๋อง เพื่อให้นำไปใช้ต้มน้ำหรือหุงข้าวได้ โดย 1 กระป๋องใช้ติดไฟได้ 30 นาที ต้มน้ำได้ 1 ลิตร หรือใช้หุงข้าว 2 ½ ถ้วยตวง โดยใช้หม้อสแตนเลส เพื่อรับประทานได้ 3-4 คน



(8) เครื่องกรองน้ำดื่มระบบ Reverse Osmosis (RO)

พัฒนาโดย: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

เป็นเครื่องกรองน้ำดื่มระบบ Reverse Osmosis (RO) ที่สามารถผลิตน้ำดื่มที่สะอาดจากน้ำที่ท่วม หรือน้ำในแม่น้ำลำคลองได้ถึงชั่วโมงละ 1,000 ลิตร

(9) เครื่องกรองน้ำดื่มระดับชุมชน

พัฒนาโดย: กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.)

เทคโนโลยีเครื่องกรองน้ำดื่มระดับชุมชน ที่มีกำลังการผลิต 1,000 ลิตร/ชั่วโมง สำหรับการผลิตน้ำดื่มในชุมชน โดยเครื่องกรองน้ำดื่มดังกล่าว สามารถแก้ไขปัญหาของการขาดแคลนน้ำของผู้ประสบภัยได้ ลักษณะเครื่องกรองน้ำดื่มระดับชุมชนนี้สามารถนำน้ำดิบจากแหล่งน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนองบึง บ่อ หรือน้ำจากบาดาล มาผ่านระบบกรอง 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการกำจัดสารแขวนลอย การทำให้น้ำใส การฆ่าเชื้อโรค และขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เป็นน้ำอ่อน



(10) ลำไยอินโนฟู้ดส์

พัฒนาโดย: บริษัท เชียงใหม่วุ้นสนันส์ จำกัด ร่วมกับ สำนักงาน
นวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.)

เป็นอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน ผลิตขึ้นภายใต้โครงการ
นวัตกรรมเพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการน้ำท่วม ที่บริษัทเชียงใหม่วุ้นสนันส์
จำกัด ร่วมมือกับสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) โดยเป็น
ผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวหนึ่งพร้อมเนื้อสัตว์ (ไก่อบซอส) บรรจุถุงปิดสนิท
ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการสเตอริไรเซชันที่อุณหภูมิสูงกว่า
100 องศาเซลเซียส และความดันมากกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
จึงเก็บรักษาได้นาน 1 เดือน โดยไม่ต้องแช่เย็น เมื่อจะรับประทาน
ก็สามารถฉีกซองรับประทานได้ทันที หรือแช่ในน้ำร้อน 3 นาที
เพื่ออุ่นให้อาหารน่ารับประทานยิ่งขึ้น จึงมีความสะดวกต่อการขนส่ง
และง่ายต่อการรับประทาน ซึ่งในโครงการดังกล่าวเลือกใช้ข้าวเหนียว
และข้าวเหนียวดำ เนื่องจากช่วยทำให้รู้สึกอิ่มได้นานกว่าปกติ
นวัตกรรมนี้ ได้ถูกนำมาใช้ในการผลิตอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน
จำนวน 50,000 ซอง ได้ทำการแจกจ่ายประชาชนที่ประสบภัย
น้ำท่วม



[11] เมนูข้าวผัดเก็บได้นาน

พัฒนาโดย: คณะอุตสาหกรรมอาหาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
(ม.อ.)

เป็นการศึกษาวิจัยการแปรรูปอาหารเพื่อรองรับสถานการณ์อุทกภัยในเขตภาคใต้ โดยคณะผู้วิจัยได้คิดค้นเมนูข้าวผัดที่ลดสัดส่วนขององค์ประกอบประเภทเนื้อและไข่ ที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีที่มีผลทำให้อาหารเน่าเสีย มาบรรจุในภาชนะปิดสนิท ผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ บรรจุลงในถุงยังชีพพร้อมน้ำดื่มที่ผลิตโดยคณะอุตสาหกรรมเกษตร ที่มีการปิดฉลากบอกวันหมดอายุ และข้อควรระวังในการบริโภคที่ชัดเจน ทำให้ง่ายต่อการแจกจ่าย เพื่อรองรับเหตุการณ์อุทกภัยที่จะเกิดขึ้นในอนาคต สามารถเก็บได้นาน 1 เดือน ในอนาคตจะขอทุนสนับสนุนวิจัยเพิ่มเติม เพื่อคิดสูตรอาหารให้มีความหลากหลาย รวมถึงการพัฒนาชนิดพันธุ์ข้าวที่เหมาะสม การศึกษาวิจัยเรื่องอายุการเก็บ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพ และบรรจุภัณฑ์ โดยมุ่งหวังให้สามารถเก็บอาหารได้นานมากขึ้น ไม่เน่าเสีย เพื่อให้ผู้บริโภคหรือผู้ประสบภัยได้รับอาหารยังชีพที่มีรสชาติและคุณภาพที่ดีขึ้น



นวัตกรรมที่ช่วยในการใช้ชีวิตประจำวันภายใต้ภาวะน้ำท่วม

(12) สุขาฉุกเฉินต้นแบบสีเขียว

พัฒนาโดย: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และ กรมป่าไม้

เป็นการศึกษาเรื่องการใช้ประโยชน์ และการเพิ่มมูลค่าไม้สวนป่า เช่น ไม้ยูคาลิปตัส โดยนำมาออกแบบและสร้างเป็นสุขาเคลื่อนที่ โดย ส่วนประกอบของสุขาจะใช้ไม้สวนป่าที่มีขนาดเล็กนำไปผ่านการอัด น้ำยาและอบแห้งแล้วเป็นวัสดุหลักในการประกอบสุขา ในส่วนของ ผนังใช้ไม้แผ่นที่ทำจากวัสดุทดแทนไม้มีน้ำหนักเบา นำมาต่อกันใน ลักษณะสำเร็จรูป (Knockdown) ทำให้ประหยัดเวลาในการก่อสร้าง และลดค่าใช้จ่าย ค่าขนส่ง การดูแลซ่อมแซมบำรุงรักษาง่าย และ ในส่วนของหลังคาห้องสุขาจะใช้แผงโซลาร์เซลล์เพื่อเปลี่ยนพลังงาน แสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า สำหรับให้แสงสว่าง ช่วยในการประหยัด พลังงาน และยังได้ออกแบบน้ำใช้ น้ำทิ้ง และการจัดเก็บสิ่งปฏิกูล อย่างเป็นระบบภายใต้ห้องสุขา



(13) บ้านลอยน้ำ

พัฒนาโดย: สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (เอไอที) ร่วมกับบริษัท เมเจอร์เน็ทเวิร์ค จำกัด และ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สวทช.

เป็นบ้านชั้นเดียวที่สามารถลอยน้ำได้เมื่อเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมรอบบริเวณบ้าน โดยใช้ทุ่นด้านล่างของตัวบ้านที่สามารถยกให้บ้านลอยขึ้นมาบนน้ำได้ นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้แผง Solar Cell ซึ่งสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้ใน ระบบแสงสว่างและประกอบอาหารได้ (บริษัท มีความร่วมมือกับเนคเทค สวทช. นำเทคโนโลยีหลอดสุญญากาศใช้ในการเก็บไฟจากแผงโซลาร์เซลล์เพื่อแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าให้กับ หลอดไฟ/ปลั๊กไฟภายในบ้าน)



[14] กางเกงแก้ว

พัฒนาโดย: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สวทช.

กางเกงแก้ว หรือ Magic pants เป็นนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับผู้ใช้ลู่หรือน้ำราคาระเหย็ด โดยผู้ใช้สวมใส่จากเท้าขึ้นมาถึงเอวหรือถึงอก เมื่อจะต้องลุยน้ำท่วมที่สกปรกเพื่อป้องกันโรคที่มากับน้ำท่วม เช่นเท้าเปื่อย หรือโรคติดเชื้ออื่นๆ อันจะช่วยรักษาสุขอนามัยแก่ประชาชนในภาวะน้ำท่วม (คำว่า “แก้ว” หมายถึงความใสหรือจะแปลว่าพิเศษก็ได้) กางเกงแก้วใช้กรรมวิธีการผลิตเหมือนโรงงานผลิตเสื้อกันฝนทั่วไป โดยมีขนาดกว้างประมาณ 0.66 ม. ยาวประมาณ 1.35 ม. ผ่ากลาง เชื่อมตะเข็บด้วยความร้อนจนมีลักษณะเป็นรูปกางเกงที่ปลายขาเป็นถุง ด้านปากถุง มีการติดเชือกเพื่อใช้ทำหน้าที่เป็นสายรัดเอว โดยนักวิจัยจากเอ็มเทค ได้คัดเลือกชนิดของพลาสติกที่เหมาะสมกับการใช้งาน กล่าวคือ มีคุณสมบัติเหนียว บาง และเนื้อสัมผัสนิ่มคล้ายผ้า รวมทั้งศึกษาวิธีการ/รูปแบบของการเชื่อมพลาสติกแบบต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบ ความคงทนในการใช้งานในระยะยาว



(15) บีเอส 1593 ฆ่าลูกน้ำยุงรำคาญ

พัฒนาโดย: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ร่วมกับ มหาวิทยาลัยมหิดล กรมควบคุมโรค และ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

สารบีเอส 1593 เป็นน้ำเชื้อชีวภาพ ผลิตจากเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส สเฟียริกัส (*Bacillus sphaericus*) หรือบีเอสสายพันธุ์ 1593 (BS 1593) โดยจุลินทรีย์ชนิดนี้ถูกเก็บในช่องแข็งนานกว่า 20 ปี เป็นเชื้อที่ได้รับการรับรองโดยองค์การอนามัยโลก (WHO) ว่าปลอดภัย สารบีเอส สามารถฆ่าลูกน้ำยุงรำคาญตามน้ำท่วมขังได้ 95-100% ภายใน 1-2 วัน จากการทดสอบใช้ 8,000 ลิตรกับพื้นที่ 5,000 ไร่ ลูกน้ำที่กินผลึกแบคทีเรียเข้าไปจะตายภายใน 24 ชั่วโมง แต่ขั้นตอนผลิตต้องเข้มงวด ไม่ให้มีสารอื่นปนเปื้อน



[16] หนูสะอาด

พัฒนาโดย: ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) สวทช.

เป็นผ้าขนหนูกลิ่นหอมสำหรับเช็ดทำความสะอาดผิวหนัง สามารถฆ่าเชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคผิวหนังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยับยั้งเชื้อรา และแบคทีเรียที่มาจากการสัมผัสกับน้ำสกปรก ขาดน้ำสะอาดชำระล้างร่างกาย รวมทั้งความอับชื้นจากเสื้อผ้าหรือเครื่องแต่งกายที่ไม่สะอาด ผ้าขนหนูสะอาดใช้นาโนเทคโนโลยีร่วมกับสารสกัดจากธรรมชาติ อาทิ น้ำมันกานพลู น้ำมันยูคาลิปตัส เพื่อฆ่าเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคทางผิวหนัง พกพาสะดวกและใช้งานได้ง่ายในทุกสถานที่



[17] ป.ก.ย. 54 (แป้งกันยุง)

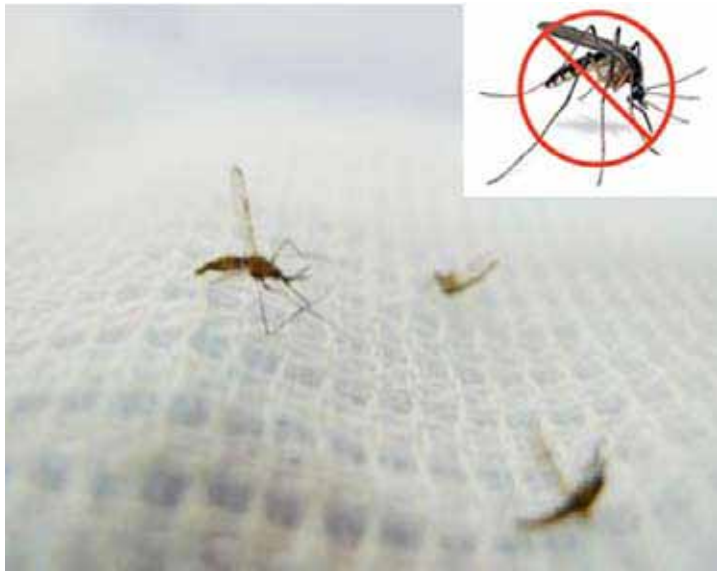
พัฒนาโดย: ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) สวทช.

เป็นแป้งท้าวกันยุงที่ผลิตจากวัตถุดิบธรรมชาติ คือแป้งข้าวเจ้า และใช้นาโนเทคโนโลยีผสมกับน้ำมันหอมระเหยจากธรรมชาติ เช่น น้ำมันตะไคร้หอม น้ำมันยูคาลิปตัส และน้ำมันส้ม โดยเทคโนโลยีนาโนที่ใช้จะเพิ่มประสิทธิภาพของยากันยุงในรูปผงแป้งให้มีฤทธิ์ไล่ยุงได้นาน 2.4 ชั่วโมง โดยแป้ง ป.ก.ย. 54 นี้จะไม่มีส่วนผสมของพิษเคมีที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง และเป็นอันตรายต่อสุขภาพหากใช้ในระยะเวลา จึงเป็นผลิตภัณฑ์กันยุงทางเลือกสำหรับผู้บริโภคได้

(18) มุ้งนาโน

พัฒนาโดย: ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) สวทช.

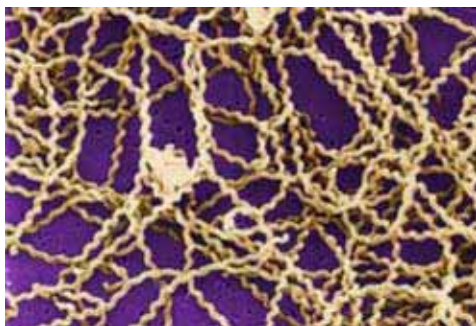
เป็นมุ้งกันยุงที่มีสารเดลตาเมธริน (Deltamethrin) ซึ่งเป็นสารสังเคราะห์เลียนแบบสารสกัดจากดอกดาวเรืองและดอกเก๊กฮวย และได้รับการรับรองจากองค์การอนามัยโลก โดยเมื่อยุงสัมผัสกับมุ้งนี้จะบินช้าลงและตายในที่สุด มุ้งนี้จะผลิตจากเส้นใยธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการนาโนเทคโนโลยีในการเคลือบเส้นใยหรือผสมสารนี้ในเม็ดพลาสติกเพื่อขึ้นรูปเป็นเส้นใย ส่งผลให้มีคุณสมบัติพิเศษในการป้องกันและกำจัดยุงได้ภายใน 6 นาที มีอายุการใช้งานประมาณ 2 ปี และสามารถซักทำความสะอาดมุ้งนี้ได้มากกว่า 30 ครั้ง



(19) ชุดทดสอบเชื้อโรคฉี่หนู

พัฒนาโดย: ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค), มหาวิทยาลัยมหิดล, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชุดทดสอบเชื้อโรคฉี่หนูที่สามารถทดสอบได้โดยระยะเวลาอันสั้นในต้นทุนต่ำ อนุภาค พอลิเมอร์ขนาดนาโนเมตรสำหรับยึดตรึงโปรตีน แอนติบอดี และแอนติเจน จะมีการออกแบบและสังเคราะห์อนุภาคนาโน ที่มีโครงสร้างแบบ Core-shell เพื่อประยุกต์ใช้ในการผลิตเป็น ‘ชุดทดสอบเชื้อโรคฉี่หนูสำเร็จรูป’ สามารถสังเกตผลการทดสอบได้ด้วยตาเปล่าใช้ระยะเวลาสั้นกว่าวิธีเดิมซึ่งต้องใช้ระยะเวลามากกว่าหนึ่งวัน รวมถึงมีต้นทุนการผลิตต่ำและสามารถนำไปใช้ในการประยุกต์ใช้ตรวจวินิจฉัยโรคอื่นๆ ได้



กลุ่มนวัตกรรมทางด้านการเดินทาง/การขนส่ง

(20) วิธีทำรถยนต์ลอยน้ำ

พัฒนาโดย: สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
สุรนารี จ.นครราชสีมา

เป็นการนำตาข่ายและผ้าใบมาใช้ห่อหุ้มตัวรถเพื่อป้องกันน้ำไหลเข้า
ตัวรถซึ่งจะสร้างความเสียหายให้กับระบบต่างๆ ของรถยนต์ อีกทั้ง
วิธีการดังกล่าวนี้ยังสามารถที่จะทำให้รถยนต์สามารถลอยน้ำ และ
เคลื่อนย้ายรถยนต์ออกมาจากสถานที่ที่ถูกน้ำท่วมได้ โดยใช้อุปกรณ์
เพื่อดำเนินการเพียง 3 อย่างในการใช้ห่อหุ้มรถยนต์ ซึ่งได้มีการนำ
รถยนต์เก๋ง น้ำหนักไม่เกิน 1,200 กิโลกรัม มาทำการทดสอบใน
เบื้องต้น ประกอบด้วย 1) ผ้าใบคลุมสินค้าที่รถบรรทุกนิยมนำไปใช้
ขนาดความกว้าง 4 เมตร ยาว 7 เมตร หนา 2 มิลลิเมตร 2)
ตาข่ายเชือกขนาดเดียวกัน และ 3) เชือกเพื่อใช้สำหรับยึดตาข่าย
และผ้าใบคลุมตัวรถยนต์อีก 2 เส้น



2.3 การรับสถานการณ์ฉุกเฉิน (Emergency Response)

งานวิจัยและนวัตกรรมที่ช่วยในการปฏิบัติการเพื่อป้องกันอันตราย ความสูญเสียต่างๆ เช่นการช่วยชีวิต กู้ภัย การแจกจ่ายอาหารยา การปฐมพยาบาลเบื้องต้น ซึ่งจะเห็นว่าการวิจัยและนวัตกรรมส่วนใหญ่ จะเกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบ real-time เพื่อช่วยในการตัดสินใจ/ ลดความเสี่ยงในการเดินทางในภาวะที่ไม่ปกติ

(1) การนำระบบประเมินและรายงานสถานการณ์จราจร (Trafy) มาประยุกต์ใช้ในการรายงาน สถานการณ์น้ำท่วม

พัฒนาโดย: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สวทช.

การนำระบบประเมินและรายงานสถานการณ์จราจร หรือ Trafy มา ประยุกต์ใช้รายงานสถานการณ์น้ำท่วม โดยการดึงข้อมูลการรายงาน สถานการณ์น้ำท่วมตามจุดต่างๆ จาก Social Media ด้วยการ พัฒนาโปรแกรมให้มีการดึงข้อมูลจากคำสำคัญที่เกี่ยวกับน้ำท่วม โดยอัตโนมัติ จากนั้นจะมีการคัดแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การจราจรและน้ำท่วมเป็นหลักและนำข้อมูลมาคิดกรองและแยก ประเภท เช่น ด้านสถานการณ์น้ำท่วม ด้านปัญหาจราจร ด้านการขอ ความช่วยเหลือ เป็นต้น ซึ่งวิธีการเลือกข้อมูลจะเลือกจากข้อมูลที่มี การทวีตเตอร์ซ้ำๆ หรือคล้ายๆ กัน จากนั้นนำข้อมูลที่มีการทวีตเตอร์



มาผูกกับพิกัดในพื้นที่นั้นๆ ว่ามีกล้องวงจรปิดของหน่วยงานในเครือข่ายของ Traffy ติดตั้งอยู่บริเวณดังกล่าวหรือไม่ ถ้ามีก็จะมีการถ่ายทอดภาพในบริเวณนั้นๆ เลยว่ามีสถานการณ์น้ำท่วมเป็นอย่างไร โดยเชื่อมต่อข้อมูลกล้องผ่านเว็บ <http://info.traffy.in.th> ซึ่งผู้ใช้สามารถเช็คข้อมูลผ่านโทรศัพท์มือถือที่ <http://info.traffy.in.th/i> เพื่อให้ประชาชนเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น

(2) จำเอยอัจฉริยะ

พัฒนาโดย: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สวทช. ร่วมกับสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย และบริษัท เมเจอร์เน็ทเวิร์ค จำกัด

จำเอยคือหุ่นจำลองตำรวจที่ติดตั้งเทคโนโลยี sensor อยู่ตามตัวเพื่อใช้ในการตรวจจับความเร็วของรถที่วิ่งผ่าน และตรวจการแซงทับเส้นขาว (จุดห้ามจอด หรือคอสะพาน) อย่างไรก็ดี เพื่อตอบสนองต่อการรับมืออุทกภัยที่เกิดขึ้น ได้มีการพัฒนาการตรวจสอบระดับน้ำบนพื้นถนนเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถรายงานสถานการณ์น้ำท่วมบนพื้นถนนได้ตามความเป็นจริงโดยใช้การประมวลผลภาพน้ำบนพื้นถนนเทียบกับถนนปกติ ทำให้ผู้ใช้ถนนสามารถตรวจสอบข้อมูลว่าสามารถที่จะวิ่งผ่านถนนดังกล่าวได้หรือไม่



[3] Flood Sign และ Flood Sign Application on Mobile Phone

พัฒนาโดย: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สวทช.

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรายงานระดับคราบน้ำท่วมสูงสุดสำหรับ อุทกภัยปี 2554 หลักการที่ใช้ในการพัฒนาคือเพื่อส่งเสริมการใช้ Crowd Sourcing (แหล่งข้อมูลจากประชาชน) ในการช่วยรายงาน ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ เพื่อให้ข้อมูลครอบคลุมทุกพื้นที่และมีความทันสมัยหรือเป็นปัจจุบันมากที่สุด และเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลระดับคราบน้ำท่วมและนำไปทำการวิจัยต่อยอด เช่นการพัฒนา กระบวนการประมาณค่าในช่วงที่ไม่มีผู้รายงานข้อมูลเข้ามา (interpolation) และการนำเสนอสถานการณ์น้ำท่วมจริงที่ประชาชนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย โดยแสดงความสูง-ต่ำของระดับน้ำ เจิงพื้นที่



[4] ศูนย์บริการถ่ายทอดการสื่อสารสำหรับ ผู้บกพร่องทางการได้ยินและผู้บกพร่อง ทางการพูดเพื่อแจ้งเหตุ/ขอรับการช่วยเหลือ

พัฒนาโดย: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
(เนคเทค) สวทช.

ในช่วงมหาวุทธภัยปี 2554 ที่ผ่านมา มูลนิธิสากลเพื่อคนพิการ ร่วมกับ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สวทช. โดย การสนับสนุนของ สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกากระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ได้จัดตั้งศูนย์บริการถ่ายทอดการสื่อสารแห่งประเทศไทย (เพื่อคนหูหนวก) ขึ้น โดยได้เปิดบริการพิเศษ เพื่อช่วยเหลือคนหูหนวก ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีอุปสรรคในการติดต่อสื่อสารและการรับรู้ข้อมูล จึงทำให้ไม่สามารถได้รับทราบข้อมูลข่าวสารสถานการณ์น้ำท่วม การช่วยเหลือจากภาครัฐ รวมถึงสิทธิประโยชน์ที่ควรได้รับ และการร้องขอความช่วยเหลือเมื่อมีความจำเป็นเร่งด่วน โดยศูนย์ช่วยเหลือคนหูหนวกฯ ได้จัดเจ้าหน้าที่ช่วยรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน (ล่ามภาษามือ) จำนวน 8 คน ประจำใน 2 ช่วงคือ ช่วงที่ 1 เวลา 08.30 - 15.30 น. และช่วงที่ 2 เวลา 15.30 - 21.00 น. พร้อมทั้งมีทีมประชาสัมพันธ์ ทีมติดต่อประสานงาน ทีมลงพื้นที่ ทีมงานกลาง เพื่อดำเนินการช่วยเหลือคนหูหนวกที่ประสบอุทกภัย

บริการของศูนย์ฯ ประกอบด้วย

1. บริการรับแจ้งเหตุด่วน การขอความช่วยเหลือที่เกิดขึ้นในภาวะน้ำท่วมภาคกลางและกรุงเทพมหานคร
2. ประสานงานเพื่อให้ความช่วยเหลือหรือให้ข้อมูลแก่คนหูหนวกตามที่ร้องขอ

3. ประสานงานให้ความช่วยเหลือกรณีคนหูหนวกต้องการอพยพ โดยจัดหารถหรือเรือเข้าไปรับพร้อมเจ้าหน้าที่ล่ามภาษามือ รวมทั้งการจัดหาศูนย์พักพิงสำหรับคนหูหนวก
4. บริการแจ้งข้อมูล ข่าวสาร รวมทั้งการแจ้งเตือนภัยน้ำท่วมให้กับคนหูหนวก
5. ประสานกับสมาคมคนหูหนวกแห่งประเทศไทย เพื่อจัดทำฐานข้อมูลเบอร์โทรศัพท์ในการติดต่อสื่อสารของสมาชิกคนหูหนวก และการปักหมุดที่อยู่บนแผนที่ เพื่อสามารถให้ความช่วยเหลือคนหูหนวกได้ทันทั่วถึง

[5] Thai Flood Reporter

พัฒนาโดย: บริษัท Code App Co., Ltd.

เป็นแอปพลิเคชันสำหรับช่วยกันรายงานสถานการณ์น้ำท่วมในประเทศไทยผ่านเครือข่ายสังคม โดยจะทำการส่งตำแหน่ง ที่อยู่ และเวลาขณะรายงาน รวมถึงภาพถ่ายไปยัง Twitter พร้อมกับแท็ก #ThaiFlood ซึ่งมีผู้ติดตามสถานการณ์ผ่านช่องทางนี้อยู่เป็นจำนวนมาก รวมถึงผู้มีบทบาทในการให้ความช่วยเหลือและเกาะติดสถานการณ์ นอกจากนี้ยังสามารถส่ง SMS ไปยังบริการ 4567892 ของกระทรวง ICT ได้ โดยแอปพลิเคชันจะช่วยระบุตำแหน่งของเพื่อนๆ ที่รายงานเข้ามาด้วย



[6] ThaiFlood

พัฒนาโดย: สังคมนักพัฒนาแอนดรอยด์ (Droidsans)

เป็นแอปพลิเคชันรายงานสถานการณ์น้ำท่วมบน Android โดยได้บอกรายละเอียดเบอร์โทรศัพท์ฉุกเฉิน ข้อความรายงานสถานการณ์น้ำท่วมจากชาวทวิตเตอร์ที่ทวีตพร้อมใส่แท็ก #Thaiflood และรวมภาพ Gallery แสดงสภาพน้ำท่วมตามแท็ก #thaiflood บนทวิตเตอร์ด้วยเช่นกัน ผู้สนใจสามารถ download มาเพื่อติดตามข่าวสารและภาพสถานการณ์จาก twitter ที่มีการใช้ keyword thaiflood โดยสามารถติดตามจากหน้าเว็บได้ที่ <http://droidsans.com/ThaiFlood/>

[7] I lert u - mobile application

พัฒนาโดย: Arunsawad dot com

เป็น Mobile application สำหรับผู้ประสบภัยหรือกลุ่มเสี่ยง (i) สามารถแจ้งเหตุให้อาสาสมัคร (u) ผ่านทาง mobile application ที่ดาวน์โหลดได้ฟรี โดยผู้ใช้สามารถกดปุ่มเลือกประเภทการแจ้งเหตุต่างๆ บน application ได้ และอาสาสมัครจะรับข่าวสารการขอความช่วยเหลือนำไปประสานงานกับ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สวพ 91 รวมถึงติดตามจนผู้ประสบภัย ได้รับความช่วยเหลือ

(8) เครื่องบินติดอุปกรณ์ถ่ายภาพพระบรมรูป

พัฒนาโดย: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (สทอภ.) ร่วมกับองค์การสำรวจอวกาศแห่งประเทศญี่ปุ่น (JAXA)

สทอภ. และ JAXA ได้ร่วมมือกันส่งเครื่องบินติดอุปกรณ์ถ่ายภาพพระบรมรูป ขึ้นบินสำรวจความเสียหายในพื้นที่ทำท่วม 3 จังหวัด ได้แก่ จ.นครสวรรค์ จันทนา และอยุธยา เมื่อวันที่ 24 กันยายน 2554 โดยติดเรดาร์ไว้ที่ใต้ท้องเครื่อง สามารถบันทึกภาพทางอากาศด้วยความละเอียดสูงได้อย่างแม่นยำ และเมื่อผนวกกับภาพจากดาวเทียมธีออสและดาวเทียมดวงอื่นๆ ที่ สทอภ. รับสัญญาณ จะช่วยให้การวิเคราะห์และประเมินพื้นที่เสียหายจากน้ำท่วมเป็นไปอย่างแม่นยำ โดย สทอภ. ได้เผยแพร่ภาพถ่ายจากดาวเทียม แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยในการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน ของ 13 เขตในกรุงเทพมหานคร ได้แก่ หนองค้างพลู หุ่นสองห้อง สายไหม คลองถนน อนุสาวรีย์ จระเข้บัว ลาดพร้าว คลองกุ่ม คลองจั่น หัวหมาก สะพานสูง คลองสองต้นนุ่น ลาดกระบัง และบริเวณปริมณฑล ได้แก่ จ.นนทบุรี จ.นครปฐม จ.สมุทรปราการ และจ.ฉะเชิงเทรา เพื่อเตรียมรับสถานการณ์น้ำท่วม และหลีกเลี่ยงเส้นทางจราจรที่มีน้ำท่วมขัง รวมทั้งติดตามข่าวสถานการณ์น้ำท่วม และระดับน้ำอย่างใกล้ชิด เพื่อเตรียมอุปกรณ์ป้องกัน ตลอดจนเตรียมย้ายที่อยู่ชั่วคราว



(9) ระบบโทรมาตรตรวจวัดสภาพอากาศและระดับน้ำอัตโนมัติและระบบส่งข้อความสั้น (SMS) แจ้งเตือนภัยจากปริมาณน้ำฝน น้ำในเขื่อน และพายุ

พัฒนาโดย: สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน) (สสนท.)

เป็นระบบสำหรับตรวจวัดสภาพอากาศและระดับน้ำอัตโนมัติขนาดเล็ก ติดตั้งง่าย สามารถเชื่อมโยงข้อมูลอัตโนมัติผ่านระบบ GPRS และมีระบบแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของ Internet GIS ผ่านทางเว็บไซต์ www.thaiweather.net รวมทั้งมีระบบส่งข้อความสั้น (SMS) แจ้งเตือนภัย เมื่อตรวจพบข้อมูลที่มีแนวโน้มจะก่อให้เกิดภัยจากปริมาณฝนที่ตกหนัก และเตือนภัยปริมาณน้ำในเขื่อน และพายุ เพื่อแจ้งไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมชลประทาน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรมทรัพยากรธรณี ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ มูลนิธิราชประชานุเคราะห์ในพระบรมราชูปถัมภ์ มูลนิธิอาสาเพื่อนพึ่ง (ภาฯ) ยามยาก สภากาชาดไทย สำนักงานเทศบาลเมืองเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ให้เตรียมพร้อมรับสถานการณ์ได้ทันที

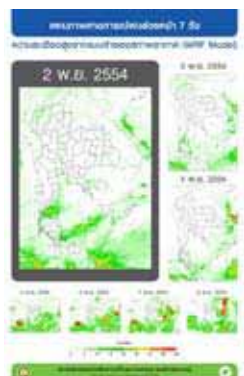


(10) แผนภาพคาดการณ์ฝนล่วงหน้า 7 วัน

พัฒนาโดย: สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร
(องค์การมหาชน) (สสนก.)

งานวิจัยและพัฒนาแบบจำลองลม (RAMS) และแบบจำลองสภาพอากาศ (WRF) สามารถคาดการณ์ฝนและสภาพอากาศล่วงหน้าได้ 7 วัน โดยข้อมูลดังกล่าวจะถูกส่งต่อให้กรมชลประทาน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรมอุตุนิยมวิทยา ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) เพื่อสนับสนุนการเตือนภัยและการบริหารจัดการน้ำ

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 จะมีการวิจัยและพัฒนาต่อยอดเรื่องการคาดการณ์ระยะกลางและระยะยาว (7 เดือน) เพื่อระบุช่วงเวลาที่ฤดูกาลจะเปลี่ยน หรือฝนทิ้งช่วงได้ และใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการเพาะปลูก และบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศต่อไป โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถใช้ประโยชน์จากแบบจำลองลมและแบบจำลองสภาพอากาศ ในการวิเคราะห์ วิจัย ติดตาม และเตือนภัย จากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ดูข้อมูลได้ที่เว็บไซต์ http://live1.hail.or.th/wrf_image/index.php



(11) ไทรมাত্রติดตามระดับน้ำอัตโนมัติ ในคลองรังสิตประยูรศักดิ์

พัฒนาโดย: สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร
(องค์การมหาชน) (สสนก.)

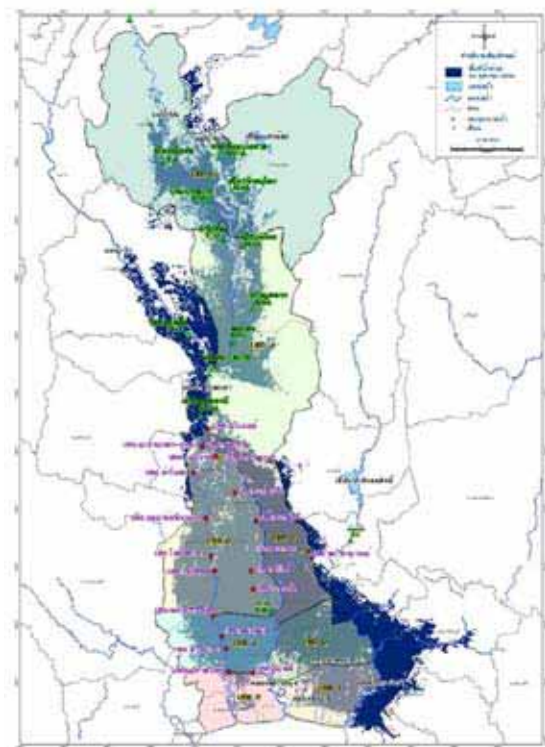
ในช่วงมหาอุทกภัยที่ผ่านมา สสนก. ได้ติดตั้งสถานีวัดระดับน้ำอัตโนมัติที่สะพานข้ามคลองรังสิตประยูรศักดิ์บริเวณคลองหนึ่ง จ.ปทุมธานี เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำรายชั่วโมงในคลองรังสิตประยูรศักดิ์อย่างต่อเนื่อง และเป็นข้อมูลสนับสนุนการเตือนภัย ทั้งนี้สามารถติดตามข้อมูลได้ที่เว็บไซต์ <http://telein.haii.or.th/report/future.php>



(12) ระบบติดตามการระบายน้ำออกจากพื้นที่น้ำท่วมขัง

พัฒนาโดย: สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร
(องค์การมหาชน) (สสนก.)

สสนก. ได้จัดทำขึ้นข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมจากภาพถ่ายดาวเทียม ประตุระบายน้ำ แนวคันกันน้ำ พื้นที่การระบายน้ำฝั่งตะวันตก พื้นที่การระบายน้ำฝั่งตะวันออก คลองต่างๆ รวมถึงคลองลัด เพื่อเป็นข้อมูลแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชนที่สนใจ โดยสามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านเว็บไซต์ <http://live1.haii.or.th/thaifloodwatch/igis/index.php>



[13] ระบบข้อมูลสำหรับติดตามและแก้ไขปัญหา น้ำท่วม

พัฒนาโดย: สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร
(องค์การมหาชน) (สสนก.)

เป็นระบบข้อมูลสนับสนุนเพื่อการติดตามและแก้ไขปัญหาสถานการณ์น้ำท่วม โดยมีชั้นข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมจากภาพถ่ายดาวเทียม ประตูละบายน้ำ แนวคันกันน้ำ พื้นที่การระบายน้ำฝั่งตะวันตก พื้นที่การระบายน้ำฝั่งตะวันออก คลองต่างๆ รวมถึงคลองลัด เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้ประโยชน์ในการดำเนินการแก้ไขปัญหา
<http://live1.haii.or.th/thaifloodwatch/igis/index.php>



[14] การใช้ข้อมูลจากดาวเทียมในการติดตามพื้นที่น้ำท่วม

พัฒนาโดย: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ
(องค์การมหาชน) (สสนก.)

การใช้ข้อมูลจากดาวเทียม RADARSAT-1 ในการประเมินสถานการณ์น้ำท่วมเพื่อเป็นเครื่องมือในการประมาณการพื้นที่ที่เสียหายจากน้ำท่วม โดยจำแนกพื้นที่น้ำท่วมตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ไร่)

แบ่งเป็นพื้นที่ นาข้าว พืชไร่ พืชสวนและไม่ยืนต้น เพาะเลี้ยง สัตว์น้ำ
 ยางพารา อาคารและ สิ่งปลูกสร้าง อื่นๆ เผยแพร่ผ่านระบบเครือข่าย
 อินเทอร์เน็ตที่เว็บไซต์ <http://flood.gistda.or.th/>

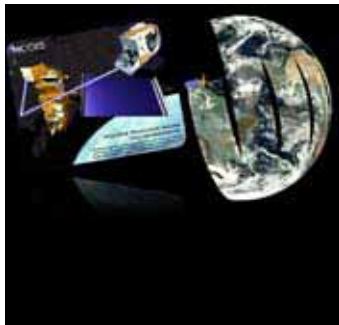


(15) การประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมระบบ MODIS เพื่อติดตามสถานการณ์ภัยพิบัติรายวัน

พัฒนาโดย: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ
 (องค์การมหาชน) (สทอภ.)

การใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมระบบ MODIS ซึ่งเป็นอุปกรณ์
 ถ่ายภาพที่ติดตั้งบนดาวเทียม TERRA และ AQUA เพื่อติดตาม
 สถานการณ์ภัยพิบัติต่างๆ ในประเทศและในภูมิภาครายวัน เนื่องจาก
 ภาพถ่ายจากดาวเทียมระบบ MODIS มีแถบการถ่ายภาพที่กว้าง
 ทำให้ถ่ายภาพครอบคลุมทั่วประเทศไทยเพียงครั้งเดียว และสามารถ
 ถ่ายภาพได้วันละ 2 ช่วง คือ ช่วงเช้า (10:00 -11:00 น.) โดยดาวเทียม
 TERRA และช่วงบ่าย (13:00-14:00 น.) โดยดาวเทียม AQUA รวมทั้ง

มีจำนวนช่วงคลื่น 36 ช่วงคลื่น (รายละเอียด 250 เมตร - 2 ช่วงคลื่น, รายละเอียด 500 เมตร - 5 ช่วงคลื่น และรายละเอียด 1,000 เมตร - 29 ช่วงคลื่น) จึงทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ และสามารถติดตามภัยพิบัติทางธรรมชาติได้อย่างต่อเนื่อง โดยเผยแพร่ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เว็บไซต์ <http://modis.gistda.or.th>



[16] การติดตามพายุด้วยดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา

พัฒนาโดย: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (สทอภ.)

การใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อติดตามทิศทางการเกิดพายุและรายงานสถานการณ์ เพื่อการป้องกันและเฝ้าระวัง โดยสามารถติดตามสถานการณ์ ในระดับประเทศ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ที่เว็บไซต์ <http://eo.gistda.or.th/stormtracker/>



[17] การจัดทำระบบภูมิสารสนเทศ และการจัดตั้ง War Room เพื่อเกาะติดสถานการณ์น้ำท่วม เพื่อสนับสนุนภาครัฐแก้ปัญหาอุทกภัย

พัฒนาโดย: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (สทอภ.)

ศูนย์ปฏิบัติการโครงการจัดทำระบบภูมิสารสนเทศและข้อมูลจากดาวเทียม เพื่อสนับสนุนศูนย์อำนวยการและบริหารสถานการณ์อุทกภัย วาตภัย และดินโคลนถล่ม โดยใช้เทคโนโลยีดาวเทียมติดตามสถานการณ์น้ำท่วมรายวัน โดยใช้ข้อมูลทั้งจากดาวเทียมระบบเรดาร์ (radar) ได้แก่ ดาวเทียม RADARSAT ซึ่งสามารถถ่ายภาพทะลุเมฆได้ เพื่อการประเมินน้ำท่วมขังได้ทันเหตุการณ์ และดาวเทียมระบบเชิงคลื่นแสง (Optical) ที่มีรายละเอียดสูง เช่น ดาวเทียม THEOS, IKONOS, Quickbird, WorldView และ GeoEye เพื่อใช้ประเมินพื้นที่ที่ได้รับความเสียหาย ทั้งพื้นที่การเกษตรและผลกระทบในระดับครัวเรือน

2.4 การฟื้นฟูบูรณะ (Recovery and Reconstruction)

เป็นการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อให้พื้นที่หรือชุมชนที่ได้รับภัยพิบัติกลับคืนสู่สภาพปกติ ซึ่งรวมถึงการซ่อมแซมโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งก่อสร้างที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ ยังมีนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำความสะอาดที่พิ้ออาศัยด้วย

[1] ไม่ตรวจกระแสไฟรั่ว

พัฒนาโดย: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หลักการทำงาน “ไม่วัดกระแสไฟฟ้ารั่ว” มีหลักการแบบง่ายๆ เหมือน

กับการทำงานของ “ไขควงวัดกระแสไฟฟ้า” แต่ไขควงไม่เหมาะที่จะใช้ในน้ำ ต้องหาวัสดุที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาติดกับตัวต้านทานและหลอด ซึ่งเมื่อพบกระแสไฟรั่ว ไฟก็จะวิ่งจากข้างล่างขึ้นมาข้างบนผ่านหลอดไฟตัวต้านทานผ่านตัวเรลาลงดิน ถ้าหลอดไฟสว่างแสดงว่ามีไฟรั่ว



(2) ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด และบำบัดน้ำเสีย (KEEEN-Surface Cleaner/F.O.G Digester)

พัฒนาโดย: ความร่วมมือระหว่างบริษัทไฮกริมเอ็นไวรอนเมนทอล แอนด์ รีเสิร์ช จำกัด กับศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) สวทช.

เป็นสารชีวบำบัดภัณฑ์ ซึ่งประกอบไปด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูง เอนไซม์ และสารประกอบทางชีวภาพ มีคุณสมบัติย่อยสลายโมเลกุล น้ำมัน คราบไขมัน สิ่งสกปรก และสารอินทรีย์ต่างๆ มีสภาวะเป็นกลาง ไม่กัดกร่อน ไม่เป็นอันตราย ปลอดภัยจากเคมีและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ใช้ทำความสะอาดอเนกประสงค์ เช่น ทำความสะอาดพื้นผิวทั่วไป บริเวณที่ทำงานในส่วนการผลิตหรือในห้องครัว ในขณะที่

เดียวกันสามารถจัดสิ่งสกปรก คราบไขมัน ไขมันที่สะสมอยู่ในท่อระบายน้ำ หรือบ่อดักไขมัน อีกทั้งยังช่วยบำบัดค่าความสกปรกของน้ำเสีย (ค่าBOD/COD/SS/FOG) ก่อนที่จะลงสู่แหล่งน้ำและเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย

(3) ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อและทำความสะอาดโรงเรือน อุปกรณ์ต่างๆ (Bio Clean, Clean-up201, Power Clean)

พัฒนาโดย: บริษัท เบ็ทเทอร์ฟาร์ม จำกัด ในเครือเบทาโกร

เป็นเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อสิ่งแวดล้อม (Bio Technology) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์น้ำหมักชีวภาพชนิดหนึ่งที่เกิดจากกระบวนการหมักโดยใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ชีวภาพประสิทธิภาพสูง เป็นหัวเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มหมักสังเคราะห์ เป็นยาฆ่าเชื้อสำหรับทำความสะอาดโรงเรือน อุปกรณ์ หรือฆ่าเชื้อโรคต่างๆ ใช้ฆ่าเชื้อแบคทีเรียบริเวณพื้น ฝาผนัง โดยใช้ไปโรคสลิ้นผสมกับน้ำ แล้วฉีดพ่น หรือล้างพื้น ฝาผนัง ทิ้งไว้ 10 นาทีจากนั้นจึงล้างออก



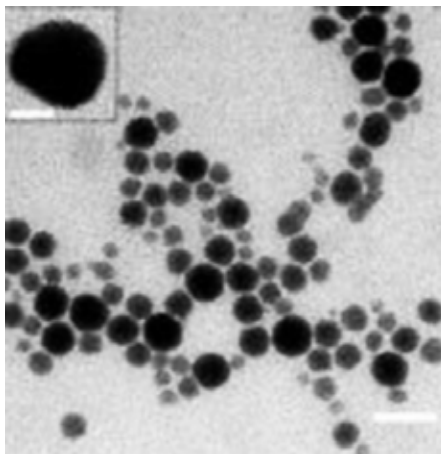
[4] Silver Nano ขำเชื้อแบคทีเรีย

พัฒนาโดย: ศูนย์นวัตกรรมนาโนเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สาร Silver Nano เป็นอนุภาคขนาดนาโนของซิลเวอร์หรือโลหะเงิน เป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคที่เป็นต้นเหตุ ของอาการเจ็บป่วยได้มากกว่า 650 ชนิด เช่น

- E. Coli สาเหตุของโรคท้องร่วงในเด็กเล็ก
- Pseudomonas สาเหตุของการติดเชื้อในกระแสเลือด
- Staphylococcus สาเหตุของโรคผิวหนังต่างๆ
- Salmonella สาเหตุของโรคไข้ไทฟอยด์

ศูนย์นวัตกรรมนาโนเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ผลิต Silver Nano ขำเชื้อแบคทีเรียแบบบรรจุขวด เพื่อสเปรย์หรือฉีด ขำเชื้อแบคทีเรีย โดยเฉพาะพื้นไม้ปาร์เกต์ วอลส์เปเปอร์ เบาะ พองน้ำและพรมซึ่งเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรค และแหล่งเจริญเติบโต ของแบคทีเรียที่ก่อโรคตกค้างหลังน้ำลดและนอกจากนั้นยังใช้สาร Silver Nano ผลิตแผ่นกรองน้ำดื่มแบบง่ายในลักษณะใส่กรองกระดาด เคลือบ Silver Nano เพื่อใช้ฆ่าเชื้อในน้ำดื่ม





2.5 การพัฒนา (Development)

งานวิจัยและนวัตกรรมกลุ่มนี้ จะมีขอบเขตกว้างขวางกว่าการพัฒนาเฉพาะพื้นที่ ที่ได้รับความเสียหาย และหมายรวมถึงการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานต่างๆ โครงสร้างการผลิต ฯลฯ ต่างๆ ดังนั้นงานส่วนใหญ่ยังคงอยู่ระหว่างศึกษาวิจัยมากกว่าจะเห็นต้นแบบนวัตกรรม ทั้งนี้ หากพิจารณาจากโครงการที่หน่วยงานให้ทุนสนับสนุนการวิจัยและหน่วยงานดำเนินงานวิจัยและพัฒนาหลักของไทย (5 ส. และ วช.) มีแผนหรืออยู่ระหว่างดำเนินการ พบว่ามีโครงการที่อาจจะสามารถจัดอยู่ในกลุ่มนี้ได้พอสมควร ดังตัวอย่างต่อไปนี้

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

- การวิจัยเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และเทคโนโลยีสนับสนุนการฟื้นฟูภาคอุตสาหกรรม
- การศึกษาผลกระทบที่มีต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และพัฒนาวัคซีนให้ครอบคลุมหลายสายพันธุ์
- การศึกษาแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งอ่าวไทย รวมถึงการศึกษผลกระทบอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางชายฝั่ง ประกอบด้วย
 - การศึกษาผลกระทบอันเนื่องมาจากการภาวะโลกร้อน โดยเฉพาะผลกระทบที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล
 - การศึกษาผลกระทบอันเนื่องมาจากการรुक้าของคลื่นทะเลอันเกิดจากพายุที่ตามแนวชายฝั่งที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม

ฯลฯ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

- การบริหารจัดการและพัฒนาพื้นที่การเกษตรที่เป็นพื้นที่รับน้ำ และการจัดการน้ำเชิงพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

ฯลฯ



สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.)

- โครงการวิจัย/การดำเนินการด้านฟื้นฟูสุขภาพจิตใจหลังน้ำลด
- การจัดการด้านสาธารณสุข
- การปกป้องและกลไกการปรับตัวต่อการเกิดปัญหาสุขภาพจิต
- การเฝ้าระวังอุทกภัย และโรคอุบัติใหม่

ฯลฯ

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.)

- การพัฒนาพันธุ์ข้าวเพื่อลดผลกระทบในระยะสืบพันธุ์และให้ผลผลิต
- การพัฒนาพันธุ์สัตว์ให้ทนโรค และการจัดการฟาร์ม

ฯลฯ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

- การบรรเทาน้ำท่วมในลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่างแบบบูรณาการ โดยใช้แก้มลิง และเติมน้ำสู่ระบบชั้นน้ำบาดาลกรุงเทพฯ
- การจัดการทรัพยากรน้ำ
- การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต

ฯลฯ



บรรณานุกรม

- Chin Hin-Lien Yen et al. 2006. "Development and Implementation of Disaster Reduction Technology in Taiwan". Natural Hazards [2006]. 37:3-21. Springer 2006
- International Strategy for Disaster Reduction. unknow. "The role of Science and Technology in Disaster Reduction".
- Natioanl Science and Technology Council Committee on Environment and Natural Resources. 2005. "Grand Challenges for Disaster Reduction". A Report of the Subcommittee on Disaster Reduction. June 2005
- Swiss Re. 2011. "Preliminary estimates for 2011: natural catastrophes and man-made disasters caused economic losses of USD 350 billion and cost insurers USD 108 billion". December 2011. retrieved from: http://www.swissre.com/media/news_releases/nr_20111215_preliminary_estimates_2011.html
- The Economist. 2011. "Counting the cost, The Japanese earthquake could be the costliest disaster ever". March 2011
- UNISDR. 2005. "Note on Terminology from the WCDR Conference Secretariat to the Drafting Committee (18/11/2004)". retrieved from: <http://www.unisdr.org/2005/wcdr/intergover/drafting-committee/terminology.pdf>
- Wikipedia. 2010. "List of natural disasters by death toll". December 2010. retrieved from: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_natural_disasters_by_death_toll
- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. 2552. แผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ. 2553 - 2557.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2554. รายงานการศึกษาเบื้องต้น การจัดการภัยพิบัติและการฟื้นฟูบูรณะหลังการเกิดภัยกรณีศึกษาไทยและต่างประเทศ. กรกฎาคม 2554



เว็บไซต์อ้างอิง

- http://th.wikipedia.org/wiki/แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ฮันจิง_พ.ศ._2538
- http://th.wikipedia.org/wiki/แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิในโทโฮะกุ_พ.ศ._2554
- http://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Katrina
- <http://shows.voicetv.co.th/intelligence/23381.html>
- <http://mrvop.wordpress.com/2011/04/05/themostdangerdiaster/>
- <http://www.armageddononline.org/Casualty-by-Natural/the-worst-disasters.html>
- http://www.disaster.go.th/dpm/index.php?option=com_weblinks&catid=1906&Itemid=330
- <http://www.tmd.go.th/programs/uploads/weatherclimate/ภัยพิบัติทางธรรมชาติ%20ปี%202554.pdf>
- <http://www.tmd.go.th/info/risk.pdf>
- http://www.dmr.go.th/more_news.php?cid=46



ภาคผนวก

บรรณานุกรม บทความวิจัย บทความทางวิชาการ และบทความทั่วไป
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ

นอกเหนือจากผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่ได้นำเสนอในส่วนของ 2
ของเอกสารฉบับนี้แล้ว ฝ่ายบริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(STKS) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
ยังได้จัดทำฐานข้อมูลบรรณานุกรมบทความวิจัย บทความทางวิชาการ
และเอกสารเผยแพร่ทั่วไปด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหาร
จัดการภัยพิบัติ เผยแพร่ในรูปแบบของ CD-Offline และสื่อออนไลน์ที่
สามารถเข้าถึงได้ทางเว็บไซต์ <http://technology.in.th/disaster/> เพื่อให้
นักวิจัย นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไปสามารถไปสืบค้นหรือศึกษาเพื่อใช้
ประโยชน์ในการพัฒนาองค์ความรู้ในเรื่องนี้หรือเพื่อประโยชน์อื่นๆ ตาม
ความเหมาะสมต่อไป

แผนภาพที่ ผ-1 ตัวอย่างรายการข้อมูลทางบรรณานุกรมในฐานข้อมูลฯ



2009

Choochahin, P. & H.A. T. A. Excitation of 4-min periodic ionospheric variations following the great Sumatra-Andaman earthquake in 2004. *Journal of Geophysical Research A: Space Physics* [Internet]. 2009;114. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-72649091301&partnerID=40&md5=46516b1d0d771cc7688952cb6567eae5> DOI: [Google Scholar](#) BibTex RTF Tagged XML RIS

Karason, J.M. & B. S. P. A. A. M. a. Van Marum, A. a. Reconstructions of the coastal impact of the 2004 Indian Ocean tsunami in the Khao Lak area, Thailand. *Journal of Geophysical Research C: Oceans* [Internet]. 2009;114. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-75449096596&partnerID=40&md5=46c49e9da168d265352599aa09fe0880> DOI: [Google Scholar](#) BibTex RTF Tagged XML RIS

Fiigel, T.W. Review of disease transmission risks from prawn products exported for human consumption. *AQUACULTURE*. 2009;290:179-189. DOI: [Google Scholar](#) BibTex RTF Tagged XML RIS

Lukhanaprak, P. RTAN. Tsunami loading on buildings with openings. *Science of Tsunami Hazards* [Internet]. 2009;28:303-310. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-70449095589&partnerID=40&md5=9062209f582f1f1a8d421931e34752f> [Google Scholar](#) BibTex RTF Tagged XML RIS

ศูนย์ข่าวภัยพิบัติ. ระบบสารสนเทศภัยพิบัติของประเทศไทย. 2009. [Google Scholar](#) BibTex RTF Tagged XML RIS

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. ระบบเตือนภัยทางไกลจากภัยธรรมชาติ. 2009. [Google Scholar](#) BibTex RTF Tagged XML RIS

ศรีวิมล ปิยะวุฒิ. เครือข่ายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการเตือนภัยธรรมชาติ. 2009. [Google Scholar](#) BibTex RTF Tagged XML RIS

โดยฐานข้อมูลบรรณานุกรมฯ นี้ ครอบคลุมข้อมูลทางบรรณานุกรมของบทความวิจัย บทความทางวิชาการอันเป็นผลงานของนักวิจัย นักวิชาการชาวไทยที่ตีพิมพ์ในวารสารและเผยแพร่ผ่านระบบฐานข้อมูลออนไลน์ชั้นนำทั้ง Scopus, Web of Science (จำนวน 83 รายการ) และบทความวิจัย วิชาการ อันเป็นผลงานของนักวิจัย และบุคลากรของ สวทช. พร้อมทั้งเอกสารสิ่งพิมพ์เผยแพร่ที่เกี่ยวข้องอุทกภัยที่เกิดขึ้นกับประเทศไทยในช่วงมหาอุทกภัยปี 2554 (จำนวน 79 รายการ) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2001-2012 (2543-2554) รวมทั้งสิ้น 162 รายการ ทั้งนี้ บทความวิจัย/วิชาการจากฐานข้อมูล Scopus และ Web of Science ที่นำเสนอ เป็นการสืบค้นโดยใช้คำค้นที่ครอบคลุม “ภัยพิบัติ” รูปแบบต่างๆ จำนวน 4 ชุด ดังนี้

คำค้นชุดที่ 1

(climate change) OR Atmospheric OR Avalanches OR Blizzards OR (Cold waves) OR Fog OR Frost OR Hailstorms OR Heat waves OR (Ice storms) OR Lightning OR Snowstorms OR Thunderstorms OR Tornadoes OR cyclones OR Windstorms)



คำค้นชุดที่ 2

(Emerging Diseases) OR (Epidemics) OR (Viral infectious Disease) OR
Famine OR Overpopulation OR Pandemics OR Extraterrestrial OR
Asteroids OR Meteorites

คำค้นชุดที่ 3

Earthquake OR Landslide OR Mudflows OR Sinkholes OR
Subsidence OR Tsunami OR Volcano OR hydrological OR Droughts
OR Floods OR Wildfires

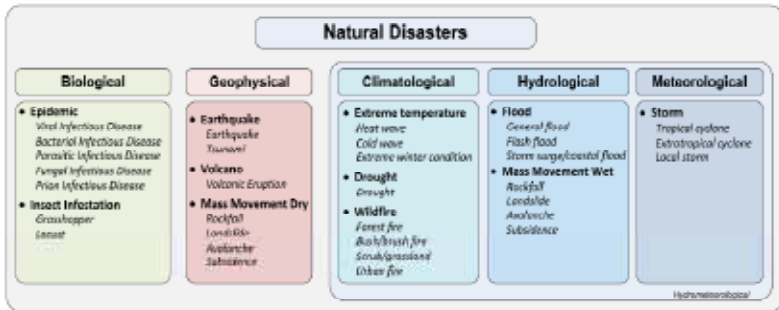
คำค้นชุดที่ 4

Weather OR Wildfire OR Drought OR Hurricane OR Thunderstorm OR
Tornado OR explosive OR nuclear OR terrorism OR h1n1

แนวคิดในการสืบค้น

ในการจัดทำบรรณานุกรมของบทความวิจัย บทความทางวิชาการ
อันเป็นผลงานของนักวิจัย นักวิชาการชาวไทยนี้ ฝ่ายบริการความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (STKS) ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ
จากหน่วยงานที่ดูแลในด้านนี้ของต่างประเทศ 3 หน่วยงาน ได้แก่ Centre
for Research on the Epidemiology of Disasters (CREDE) Université
catholique de Louvain จาก The State of Florida ([http://www.
myflorida.com/](http://www.myflorida.com/)) และ The Federal Emergency Management Agency,
USA. เพื่อศึกษาในเบื้องต้นถึงการจัดแบ่งหมวดหมู่ภัยพิบัติ ดังแผนภาพที่
ผ-2

แผนภาพที่ ผ-2 การแบ่งหมวดหมู่ประเภทของภัยพิบัติ



และได้นำหมวดหมู่ที่ศึกษามาสรุปโดยเผยแพร่ไว้ที่ <http://technology.in.th/thesaurus> ในการสืบค้นได้นำหมวดหมู่และคำสำคัญในหัวข้อภัยพิบัติ ดังกล่าว มากำหนดเป็นคำค้น ด้วยการระบุเขตข้อมูล (field) และ การเชื่อมคำค้น 2 คำ (boolean search) ด้วยการระบุเขตข้อมูล Address = thailand, NSTDA, Biotech, Nectec, Mtec, Nanotec และเชื่อมด้วย AND กับ Keyword 4 ชุด ดังกล่าว ซึ่งต้องแยกเป็น 4 ชุด เนื่องจากข้อจำกัดของตัวอักษร (คำค้น)

รายละเอียดทางบรรณานุกรม

ข้อมูลแต่ละรายการประกอบด้วยรายละเอียดทางบรรณานุกรม เช่น ชื่อผู้แต่ง ชื่อเรื่อง (บทความ/ผลงาน) ชื่อวารสาร ปีที่พิมพ์ ฉบับที่ และข้อมูลอื่นๆ ตามประเภทของเอกสาร พร้อมสาระสังเขป ดังแผนภาพที่ ผ-3

แผนภาพที่ ผ-3 รายละเอียดทางบรรณานุกรมของข้อมูลบทความวิชาการ

Title	Real-time flood monitoring and warning system
Publication Type	Journal Article
Year of Publication	2011
Authors	Sunkhao J. Potamakon G
Journal	Songklanakaraj Journal of Science and Technology
Volume	33
Issue	2
Pagination	227 - 235
Date Published	2011
Publication Language	eng
ISBN Number	01253395 (ISSN)
Keywords	Flood control , Hydraulic Engineering , GIS/A , Real-time monitoring , Sensors
	Flooding is one of the major disasters occurring in various parts of the world. The system for real time monitoring of water conditions: water level, flow, and precipitation level, was developed to be employed in monitoring flood in Nakhon Si Thammarat, a southern province in Thailand. The two main objectives of the developed system is to serve 1) as information channel for flooding between the involved authorities and experts to enhance their responsibilities and collaboration and 2) as a web based information source for the public, responding to their need for information on water condition and flooding. The developed system is composed of three major components: sensor network, processing/transmission unit, and

จำนวนรายการบรรณานุกรมจำแนกตามคำค้น มีดังนี้

คำค้น	จำนวน
climate change	25
Atmospheric	13
fog	1
Cyclones	3
Emerging Diseases	12
Epidemics	3
Pandemics	2
Earthquake	5
Landslide	1
Tsunami	15
Hydrological	46
Droughts	3
Floods	50
Weather	5
H1n1	14

จำนวนรายการบรรณานุกรมจำแนกตามปี

ปี ค.ศ.	จำนวน
2012	7
2011	89
2010	18
2009	7
2008	13
2007	11
2006	6
2005	4
2004	2
2003	4
2001	1
รวม	162

จากการรวบรวมบรรณานุกรมของผลงานวิจัย วิชาการของนักวิจัย นักวิชาการไทยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการ ภัยพิบัตินี้ คณะผู้จัดทำมีข้อสังเกตว่า ยังมีจำนวนไม่มากนัก ทั้งนี้ อาจเนื่องเพราะประเทศไทยยังมิได้มีการตื่นตัวหรือเตรียมการรับมือกับ ภัยพิบัติต่างๆ หรือประเทศไทยยังมีเคยประสบกับภัยพิบัติที่ก่อให้เกิด ความเสียหายมากหรือบ่อยครั้งเท่ากับประเทศอื่นๆ ที่สภาพภูมิประเทศ เอื้ออำนวยให้เกิดภัยธรรมชาติ หรือภัยพิบัติได้บ่อยครั้งกว่า แต่ในปี 2554 ที่ผ่านมามีประเทศไทยประสบกับมหาอุทกภัย ทำให้มีเอกสารเผยแพร่เรื่อง การเตรียมตัวก่อนน้ำท่วม การป้องกันน้ำท่วม รวมทั้งการฟื้นฟูหลังน้ำท่วม ออกมาเป็นจำนวนมาก รวมทั้งเริ่มมีความตระหนักถึงการนำวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาช่วยในการรับมือกับปัญหาน้ำท่วมและภัยพิบัติ ในภาพรวมมากขึ้น และน่าจะเป็นแนวโน้มที่มากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากเริ่มเป็น พิบัติภัยที่ใกล้ตัวของคนไทยมากขึ้นทุกขณะ

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ข้อมูลทางบรรณานุกรมของ เอกสารวิจัย วิชาการและเอกสารเผยแพร่อื่นๆ เหล่านี้ น่าจะเป็นจุดเริ่มต้น ของการรวบรวมองค์ความรู้ต่างๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ เพื่อจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน การอ้างอิงได้ต่อไป



รายนามคณะผู้จัดทำ

เอกสารเผยแพร่ในการประชุมวิชาการประจำปี 2555 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (NSTDA Annual Conference 2012: NAC2012) “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการภัยพิบัติ และตัวอย่างงานวิจัยและนวัตกรรมในประเทศไทย”

ที่ปรึกษา

1. ดร.ทวีศักดิ์ กออนันตกูล

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

บรรณาธิการ

2. ดร.ชฎามาศ ธุวะเศรษฐกุล

รองผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. ดร.กษิติธร ภูภราดัย | ฝ่ายวิจัยนโยบาย สำนักงานกลาง |
| 2. นางสาวทันยา สุทธิเลิศ | ฝ่ายการตลาด |
| | ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี |
| 3. นางสาวสุภาพร ชัยธัมมะปกรณ์ | ฝ่ายบริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานกลาง |
| 4. นายบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ | ฝ่ายบริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานกลาง |
| 5. นางสาวนรเพ็ญพร พรานไพร | ฝ่ายนโยบาย แผนงานและงบประมาณ สำนักงานกลาง |
| 6. ดร.ชาญวิทย์ อุดมศักดิ์กุล | ฝ่ายวิจัยนโยบาย สำนักงานกลาง |
| 7. นายบัญชา ดอกไม้ | ฝ่ายวิจัยนโยบาย สำนักงานกลาง |
| 8. นางสาวปิยะรัตน์ เชื้อสี | ฝ่ายวิจัยนโยบาย สำนักงานกลาง |
| 9. นางสาวลัญจนา นิตยพัฒน์ | งานออกแบบ ฝ่ายสื่อวิทยาศาสตร์ |
| 10. นางเกติศิริ ชันติกิตติกุล | งานออกแบบ ฝ่ายสื่อวิทยาศาสตร์ |
| 11. นางสาววิวรรธณ เจริญทรัพย์ | งานออกแบบ ฝ่ายสื่อวิทยาศาสตร์ |



สวทช.
NSTDA



สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

III อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน

ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 0 2564 7000

โทรสาร 0 2564 7002-5

<http://www.nstda.or.th/>

