

การรับมือความเสี่ยงภัยธรรมชาติ ของชุมชนท้องถิ่นของประเทศไทย

บัญญัติ โฉลนันท

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เกศสุตา สิทธิสันติกุล

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

อังคณา จุติสีมา

คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ดิษฐ์เดช ราชแพทยาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ภาณุ อุทัยศรี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Received : May 26, 2025

Revised : December 23, 2025

Accepted : January 8, 2026

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยเร่งที่ทำให้ประเทศไทยเผชิญกับภัยธรรมชาติที่มีความถี่และความรุนแรงเพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบต่อชุมชนท้องถิ่นที่พึ่งพิงฐานทรัพยากรธรรมชาติในการประกอบอาชีพ การบริหารจัดการความเสี่ยงภัยที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมุ่งเน้นการจัดการองค์ประกอบหลัก 4 ด้าน ได้แก่ การลดภัย การลดความล่อแหลม การลดความเปราะบาง และการเพิ่มศักยภาพในการปรับตัว โดยจำแนกมาตรการดำเนินงานออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ 1) มาตรการเชิงโครงสร้าง ซึ่งมุ่งเน้นการลงทุนด้านวิศวกรรมและสิ่งก่อสร้างเพื่อลดภัยและความล่อแหลม มีจุดแข็งในการให้ผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมแต่มีข้อจำกัดด้านต้นทุนที่สูงและความเสี่ยงต่อประสิทธิผลในการรับมือหากขาดการบริหารจัดการที่ดี และ 2) มาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้าง ซึ่งเน้นการลดความเปราะบางและเพิ่มศักยภาพการปรับตัวผ่านกระบวนการทางสังคม กฎหมาย และการมีส่วนร่วม มีจุดแข็งด้านความคุ้มค่าและความยั่งยืนแต่ต้องอาศัยเวลาและการมีส่วนร่วม

ผู้รับผิดชอบบทความ : รองศาสตราจารย์ ดร.บัญญัติ โฉลนันท คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อีเมล bjolanun@gmail.com

ที่ต่อเนื่อง ดังนั้นการบูรณาการมาตรการทั้งสองประเภทควบคู่กันอย่างเหมาะสมภายใต้บริบทของชุมชนท้องถิ่น คือกุญแจสำคัญในการสร้างความยืดหยุ่นและความยั่งยืนในการรับมือกับความเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาว

คำสำคัญ : การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ / ความเสี่ยงภัยธรรมชาติ / มาตรการเชิงโครงสร้าง / มาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้าง / ความยืดหยุ่นของชุมชนท้องถิ่น

Coping with Natural Disaster Risk of Local Community of Thailand

Banjarata Jolanun

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna

Ketsuda Sitthisuntikul

Faculty of Economics, Maejo University

Angkana Jutisima

Faculty of Arts and Architecture, Rajamangala University of Technology Lanna

Dittidej Rachapattayakom

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna

Phanu Uthaisri

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna

Abstract

Climate change has significantly intensified the frequency and severity of natural disasters in Thailand, directly impacting local communities whose livelihoods depend on natural resources. Effective disaster risk management requires a comprehensive approach addressing four key components: hazard reduction, exposure reduction, vulnerability reduction, and adaptive capacity enhancement. These strategies are implemented through two primary measures: 1) Structural measures, which focus on engineering and infrastructure investments to mitigate hazards and exposure, offering concrete results but entailing high costs and risks of maladaptation without proper management; and 2) Non-structural measures, which prioritize reducing vulnerability and increasing adaptive capacity through social processes, legislation, and community participation, offering cost-effectiveness and long-term sustainability but requiring time and continuous

Corresponding Author : Associate Professor Dr. Banjarata Jolanun, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna, E-mail : bjolanun@gmail.com

engagement. Therefore, the strategic integration of both measures, tailored to local contexts, is vital for fostering resilience and ensuring sustainable adaptation to natural disaster risk from climate change.

Keywords : Climate Change / Natural Disaster Risk / Structural Measures / Non-structural Measures / Local Community Resilience

1. บทนำ

การเจริญเติบโตและการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีทั่วทั้งภูมิภาคของโลกและประเทศไทย ล้วนแต่เป็นปัจจัยเร่งสำคัญที่ทำให้ระบบนิเวศโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไม่สมดุลง โดยเฉพาอย่างยิ่งปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้นำไปสู่การเกิดภัยธรรมชาติ (natural disasters) ที่ทวีความรุนแรงขึ้น เช่น ภัยแล้ง อุทกภัย พายุ แผ่นดินไหว และสึนามิ เป็นต้น เมื่อภัยธรรมชาติเหล่านี้เกิดขึ้น ย่อมก่อให้เกิดความสูญเสียอย่างมหาศาลต่อชีวิต สถานะความเป็นอยู่ ทรัพย์สิน ตลอดจนความเชื่อมโยงของฐานทรัพยากรธรรมชาติทั่วทั้งโลก สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นพื้นที่หนึ่งตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีการคาดการณ์ว่าสภาวะโลกร้อนที่ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง จะทำให้สภาพภูมิอากาศแบบร้อนและแห้งแล้งใหม่เกิดขึ้นและขยายขึ้นไปยังบริเวณนี้ รวมถึงประเทศไทย ส่งผลให้บริเวณดังกล่าวจะประสบกับสภาพอากาศสุดขั้วในแง่ของความถี่และความรุนแรงเพิ่มขึ้นทั้งค่าอุณหภูมิและปริมาณฝน (IPCC 2023; กองพัฒนาอุตุนิยามวิทยา 2565) ผลกระทบจากความแปรปรวนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก (climate variability and change) ที่รุนแรงและยากต่อการรับมือนี้ ส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อ ชุมชนท้องถิ่นของประเทศไทยซึ่งประกอบอาชีพเกษตรกรรมและกสิกรรมเป็นหลัก ชุมชนเหล่านี้ถือเป็นกลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงสูงต่อผลกระทบด้านฐานทรัพยากรธรรมชาติและปัจจัยการผลิตโดยตรง ซึ่งในที่สุดย่อมส่งผลกระทบต่อรายได้และความยากจนในการประกอบอาชีพ รวมถึงคุณภาพชีวิตของภาคครัวเรือนและระดับการพัฒนาของท้องถิ่นในภาพรวมที่ลดต่ำลง

ด้วยเหตุนี้ ภาครัฐ ท้องถิ่น และชุมชนจึงจำเป็นต้องเร่งหาแนวทาง วิธีการ หรือมาตรการในการรับมือ และการปรับตัวเพื่อลดความเสี่ยงจากภัยคุกคามทางธรรมชาติอย่างเร่งด่วนและมีประสิทธิผล

ความเสี่ยงภัยธรรมชาติที่เกิดจากความแปรปรวนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศเป็นเรื่องที่มีความซับซ้อน มีความเกี่ยวพันและเชื่อมโยงในทุกมิติของความเป็นอยู่ของคนในชุมชน ท้องถิ่นทุกระดับ ขณะเดียวกันยังสามารถส่งผลกระทบต่อและสร้างความเปราะบางแบบพลวัตอย่างต่อเนื่องทั้งด้านสังคมและวิถีชีวิต ด้านฐานเศรษฐกิจ ครัวเรือนและชุมชน และด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม (Brander, 2010; IPCC, 2023) ดังนั้น แนวทางการรับมือหรือการปรับตัวของชุมชนท้องถิ่น จึงควรมีนัยยะเป็น องค์รวม ซึ่งครอบคลุมทั้งระบบนิเวศ สังคม เศรษฐกิจ วิถีชีวิต วิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อรับมือกับผลกระทบดังกล่าว นอกจากนี้ แนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน แนวคิดเรื่องการมีส่วนร่วม และหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ยังสามารถนำมาใช้ประกอบการกำหนดนโยบาย แผนยุทธศาสตร์ และโครงการพัฒนา เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการรับมือและบรรเทาความเสี่ยงภัยธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม ด้วยเหตุนี้ การวิเคราะห์และสังเคราะห์บทเรียนแนวทางการรับมือและลดความเสี่ยงภัยธรรมชาติของชุมชนท้องถิ่นที่ผ่านมา ซึ่งครอบคลุมทั้งมาตรการเชิงโครงสร้าง (structural measures) และมาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้าง (non-structural measures) จึงเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ของชุมชน ท้องถิ่น สังคมและประเทศในทุกระดับ เพื่อนำไปสู่การพัฒนา ปรับปรุง และขยายผลดำเนินมาตรการรับมือหรือแนวทางการลดความเสี่ยงภัยธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และเหมาะสมมากยิ่งขึ้นในอนาคต

2. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับความเสี่ยงภัยธรรมชาติ

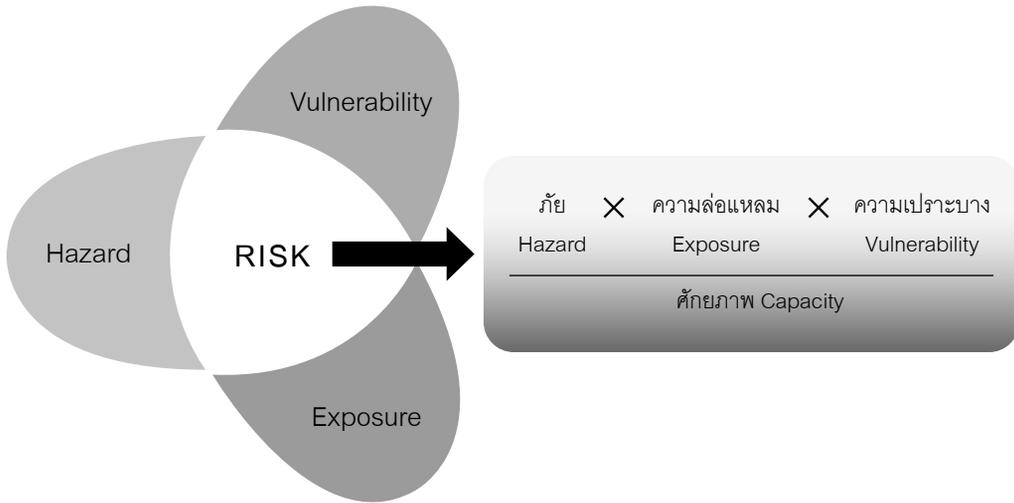
จากกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) ได้นิยามการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอันเป็นผลจากกิจกรรมของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อมที่ทำให้องค์ประกอบของบรรยากาศของโลกเปลี่ยนแปลงไปนอกเหนือจากความผันแปรตามธรรมชาติ ดังนั้นในช่วงปี ค.ศ. 1970-1980 จากกรณีวิกฤตการสูญเสียปริมาณก๊าซโอโซน (ozone depletion) ในชั้นบรรยากาศสตราโตสเฟียร์ (stratosphere) ของโลก ซึ่งเป็นผลจากการใช้และปลดปล่อยสาร CFCs (chlorofluorocarbons) และสารเคมีอื่น ๆ อีกหลายชนิดเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ จึงเป็นจุดเริ่มต้นที่ประชาคมโลกให้ความสำคัญต่อปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและนำไปสู่พิธีสารมอนทรีออล (Montreal Protocol) เพื่อปกป้องชั้นโอโซนของโลกโดยการยุติการผลิตและบริโภคสารเคมีที่ทำลายชั้นโอโซนและมีผลบังคับใช้ในปี ค.ศ. 1989 (พ.ศ. 2532) ตามลำดับ หลังวิกฤตการณ์ดังกล่าว ประชาคมโลกจึงให้ความสนใจด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกและผลกระทบอย่างจริงจัง โดยเฉพาะปัญหาภาวะโลกร้อนเนื่องจากการสะสมของก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gas, GHG) ในชั้นบรรยากาศซึ่งส่งผลต่อความแปรปรวนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกตลอดจนผลกระทบอย่างมากเป็นวงกว้าง จากรายงานการประเมินสถานการณ์ล่าสุดของ IPCC (2023) ยืนยันว่า ภูมิอากาศพื้นผิวของโลกในช่วง ค.ศ. 2011-2020 ได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าช่วงปี ค.ศ. 1850-1900

ประมาณ 1.1 องศาเซลเซียส และเพิ่มขึ้นในอัตราที่เร่งตัวมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 เป็นต้นมา การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการสะสมของ ก๊าซเรือนกระจก ในชั้นบรรยากาศ ซึ่งในปี ค.ศ. 2019 ปริมาณความเข้มข้นสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (410 ppm, CO₂) มีค่าสูงกว่าช่วงเวลาใด ๆ อย่างน้อยในรอบ 2 ล้านปีที่ผ่านมานอกจากนี้ก๊าซมีเทน (1866 ppb, CH₄) และก๊าซไนตรัสออกไซด์ (332 ppb, N₂O) พบว่ามีค่าสูงกว่าช่วงเวลาใด ๆ อย่างน้อยในรอบ 8 แสนปีที่ผ่านมาด้วยเช่นกัน ดังนั้นการสะสมของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศอย่างรวดเร็วนี้บ่งชี้ว่า การพัฒนาและกิจกรรมของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ ล้วนเป็นสาเหตุสำคัญของการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิพื้นผิวโลกและภาวะโลกร้อนโดยเฉพาะในช่วงหลังยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมเป็นต้นมา

โดยทั่วไปการจำแนกประเภทของ “ภัย” (hazard) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักตามสาเหตุของการเกิดภัย คือ 1) ภัยธรรมชาติ (natural hazards) เช่น พายุ แผ่นดินไหว สึนามิ ไฟป่า ภัยแล้ง น้ำท่วม ฯลฯ และ 2) ภัยจากการกระทำของมนุษย์ (manmade hazards) เช่น ภัยจากคมนาคมขนส่ง ภัยจากการจราจร ภัยจากการทำงานและภัยที่เกิดจากอัคคีภัย เป็นต้น ส่วนคำว่า “ภัยพิบัติ” (Disaster) หมายถึง เหตุการณ์รุนแรงที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์แบบทันทีทันใดหรือแบบค่อย ๆ เกิดขึ้น แต่มีผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของคนในสังคม จนทำให้คน ชุมชน หรือ สังคมที่ประสบภัยนั้นไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ นอกจากนี้กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2559) ได้นิยาม “ภัยพิบัติ” หมายถึง การหยุดชะงักอย่างรุนแรงของการปฏิบัติหน้าที่ของชุมชนหรือสังคมอันเป็นผลมาจากการเกิด

ภัยทางธรรมชาติหรือเกิดจากมนุษย์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อ ในทุกมิติอย่างกว้างขวางและเกินกว่าความสามารถ และทรัพยากรที่มีอยู่ของชุมชนหรือสังคมที่ได้รับ ผลกระทบจะรับมือได้ ดังนั้น ความเสี่ยงภัยธรรมชาติ (natural hazard risk) จึงหมายถึงโอกาสหรือความเป็นไปได้ทั้งในระดับบุคคล ชุมชน สังคมและ ประเทศที่ได้รับผลกระทบทางลบและเกิดความเสียหายหรือสูญเสียต่อชีวิต ทรัพย์สิน สังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมระบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลจาก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างภัยที่เกิดขึ้น (hazard) การเปิดรับภัยหรือความล่อแหลม (exposure) และความเปราะบาง (vulnerability) ของระบบ โดยความเสี่ยงหลักที่เชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือ ความเสี่ยงทางกายภาพ (physical risk) ซึ่งรวมถึงสภาพภูมิอากาศแบบสุดขั้ว (extreme weather events) เช่น พายุ น้ำท่วม ภัยแล้ง สึนามิ แผ่นดินไหว และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ (slow onset events) เช่น การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลก (global warming) การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล (sea-level rise) ที่คุกคามพื้นที่ชายฝั่ง ความเป็นกรดของมหาสมุทร (ocean acidification) และการเปลี่ยนแปลงของเขตการแพร่กระจายของพาหะนำโรค (disease vector) รวมถึงความเสี่ยงทางสังคมที่เป็นผลกระทบต่อเนื่อง เช่น การพลัดถิ่นและการอพยพย้ายถิ่นฐาน (displacement and migration) การเพิ่มขึ้นของความขัดแย้งจากการแย่งชิงทรัพยากรที่ขาดแคลน และการขยายวงของความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งผลกระทบ

เหล่านี้เกิดขึ้นในวงกว้างโดยเฉพาะประชากรที่ยากจนและเปราะบางทั่วโลก ในระดับประเทศและท้องถิ่น (local impact) ความเสี่ยงภัยธรรมชาติและผลกระทบมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เช่น ภาคการเกษตรของไทยซึ่งเป็นภาคการผลิตที่มีความอ่อนไหวสูง ในภาวะฝนแล้งและน้ำท่วมส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญ (ข้าว ข้าวโพด อ้อย) ลดลงอย่างมาก นอกจากนี้ในมิติความเสี่ยงทางสังคม (social risk) ความเสียหายเหล่านี้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อภาคครัวเรือนและสังคมโดยรวมอย่างชัดเจน ได้แก่ คุณภาพการดำรงชีวิตลดต่ำลง (การขาดแคลนน้ำและอาหาร) การสูญเสียรายได้และอาชีพ ผลกระทบด้านสุขภาพและสุขภาวะ รวมถึงความขัดแย้งทางสังคมเพื่อแย่งชิงทรัพยากรซึ่งจะนำไปสู่ความยากจนและการอพยพย้ายถิ่นฐานในที่สุด (Brander, 2010; IPCC, 2023) ทั้งนี้ในการประเมินระดับความเสี่ยงภัย เช่น ระดับปราศจากความเสี่ยง หรือ ความเสี่ยงระดับน้อย ปานกลาง และมาก นอกจากการเกิดภัย (hazard) แล้ว จำเป็นต้องพิจารณาปฏิสัมพันธ์และการจัดการขององค์ประกอบหลักที่สำคัญ ได้แก่ ความล่อแหลมหรือการเปิดรับภัย (exposure) ความเปราะบางในการป้องกันหรือการรับมือกับภัย (vulnerability) และศักยภาพในการรับมือ การปรับตัว หรือการฟื้นฟูความเสียหายจากภัย (capacity) ร่วมกัน ซึ่งปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของความเสียหายสามารถนำเสนอในรูปแบบสมการดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ประกอบสำคัญของความเสี่ยงจากภัยพิบัติ

ที่มา : ดัดแปลงจาก United Nations (2024)

ด้วยความเสี่ยงภัยธรรมชาติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นเรื่องที่มีความซับซ้อนและมีความเกี่ยวพันเชื่อมโยงในทุกมิติของความเป็นอยู่ของชุมชนท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น แนวทางการรับมือ (coping) หรือการปรับตัว (adaptation) ของชุมชนท้องถิ่นจึงควรมีลักษณะเป็นองค์รวม (holistic approach) โดยครอบคลุมทั้งมาตรการเชิงโครงสร้าง (structural measure) และมาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้าง (non-structural measure) แม้ว่าหลายภูมิภาคของโลกรวมทั้งประเทศไทยได้อาศัยมาตรการทั้งสองดังกล่าวในการกำหนดนโยบาย แผนงาน ตลอดจนการดำเนินการเพื่อการรับมือและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่ด้วยข้อจำกัดที่แตกต่างกันตามบริบทสังคมและลักษณะระบบนิเวศทางกายภาพจึงส่งผลให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่ได้จากการดำเนินการมีความแตกต่างกัน สำหรับอุปสรรคหรือข้อจำกัดที่สำคัญในการรับมือหรือการปรับตัว ได้แก่

การขาดแคลนทรัพยากร การขาดการมีส่วนร่วม การขาดเงินทุนหรืองบประมาณสนับสนุน การขาดฐานข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่แม่นยำ และการขาดองค์ความรู้ที่เหมาะสมและพร้อมใช้ในการปรับตัว โดยเฉพาะกลุ่มประเทศกำลังพัฒนามักพบข้อจำกัดด้านการเงินและงบประมาณ (ภาครัฐและภาคเอกชน) เป็นประเด็นหลักในการขับเคลื่อนมาตรการ ด้วยเหตุนี้ การดำเนินมาตรการการปรับตัวและการบรรเทาผลกระทบที่ได้ผลจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญและความตระหนักและจัดลำดับความสำคัญของความเสมอภาค (equity) และความยุติธรรมทางสังคม (social justice) รวมถึงการสนับสนุนด้านการเงินและงบประมาณอย่างทั่วถึง เพื่อนำไปสู่ความร่วมมือและการพัฒนาความสามารถในการรับมือกับความเสี่ยงภัยธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมมากยิ่งขึ้นในอนาคต (United Nations: UN, 2024)

3. ผลกระทบจากความเสียหายภัยธรรมชาติ

เนื่องด้วยผลกระทบจากความเสียหายภัยธรรมชาติ (natural hazard risk) ที่รุนแรง สามารถก่อให้เกิดความเสียหายและความสูญเสียต่อชีวิตทรัพย์สิน ระบบเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ผลกระทบทางตรงต่อภาคส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ภาคการเงิน ภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการและการท่องเที่ยว และภาคครัวเรือน เป็นต้น ส่วนผลกระทบทางอ้อมเกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของภาคธุรกิจ ครัวเรือน สถาบันการเงินและรัฐ ซึ่งเป็น “ปัจจัยพื้นฐาน” (micro foundation) ที่ส่งผลให้ระบบเศรษฐกิจมหภาค (macro economy) เปลี่ยนแปลงไปด้วยทั้งในด้านผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product, GDP) อัตราเงินเฟ้อตลอดจนความเหลื่อมล้ำในระบบเศรษฐกิจ ด้วยผลกระทบระดับมหภาคที่เปลี่ยนไปนี้จะย้อนกลับมาก่อให้เกิดการตัดสินใจและมาตรการปรับตัวของภาคส่วนต่าง ๆ ในลักษณะของวงจรย้อนกลับอีกครั้ง ลักษณะผลกระทบจากความเสียหายภัยธรรมชาติที่สำคัญต่อภาคส่วนต่าง ๆ มีดังนี้ (สถาบันวิจัยเศรษฐกิจป๋วย อึ๊งภากรณ์, 2567; David et al., 2023; Dube et al., 2022; Watts et al., 2021; Poapongsakorn et al., 2015; บัญญัติรัตน์ ใจลานันท์ และ มนฤดี ม่วงรุ่ง, 2557; Henry et al., 2012; Brander, 2010; Thornton et al., 2009)

3.1 ภาคการเงิน (Financial Sector) : ได้รับความกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมจากภัยธรรมชาติ โดยผ่านกลไกความเสี่ยงหลัก คือ 1) ความเสี่ยงด้านสินเชื่อ (credit risk) ทำให้ทรัพย์สินที่ใช้เป็นหลักประกันเงินกู้ของสถาบันการเงินเสียหาย และทำให้ความสามารถในการชำระหนี้โดยเฉพาะภาคธุรกิจและครัวเรือนในพื้นที่ประสบภัยลดลงอย่างมี

นัยสำคัญ ในระดับท้องถิ่นพบว่าธนาคารท้องถิ่นหรือสาขาในพื้นที่เกษตรกรรมที่ประสบภัย (แล้ง/น้ำท่วม) ช้ำชาก จะเผชิญกับหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non-Performing Loan, NPLs) พุ่งสูงขึ้นอย่างรวดเร็วและชัดเจน 2) ความเสี่ยงด้านการประกันภัย (insurance risk) ความถี่และความรุนแรงของภัยพิบัติที่เพิ่มขึ้นทำให้ภาระการจ่ายค่าสินไหมทดแทน (claims) ของบริษัทประกันภัยสูงเกินกว่าที่คาดการณ์ ซึ่งอาจกระทบต่อความมั่นคงทางการเงินและการแบกรับความเสี่ยงที่สูงขึ้นของบริษัทประกันภัยโดยตรง ในที่สุดทำให้ต้นทุนและเบี้ยประกันภัยในตลาดเพิ่มสูงขึ้นทั่วโลก 3) ความเสี่ยงด้านตลาดและความผันผวน (market risk) ทำให้นักลงทุนขาดความเชื่อมั่นในบริษัทที่ได้รับผลกระทบ ส่งผลให้มูลค่าหลักทรัพย์ลดลง นอกจากนี้ความผันผวนของราคาสินค้าโภคภัณฑ์ (ราคาข้าวโพดหรือข้าว) ที่แหล่งผลิตได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติ อาจส่งผลกระทบต่อเครื่องมือทางการเงินที่เกี่ยวข้อง 4) ความเสี่ยงจากการเปลี่ยนผ่าน (transition risk) ปัจจุบันทั้งนานาชาติและรัฐบาลไทยพยายามเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ โดยการกำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบซื้อขายคาร์บอน (Emissions Trading System, ETS) อาจส่งผลให้สินทรัพย์ที่ปล่อยคาร์บอนสูง (fossil fuel-related assets) ด้อยค่าลง (stranded assets) อย่างรวดเร็ว ถือเป็นความเสี่ยงต่อพอร์ตโฟลิโอ (portfolio) การลงทุนของสถาบันการเงินทั่วโลก

3.2 ภาคการเกษตร (Agricultural Sector) : เป็นภาคส่วนที่มีความอ่อนไหวสูง และจำเป็นต้องพึ่งพาทรัพยากรทางธรรมชาติและสภาพอากาศที่เหมาะสม ผลกระทบหลักคือการลดลงของผลผลิตและการเพิ่มขึ้นของต้นทุนการผลิต เช่น กรณีภัยแล้งในพื้นที่เทศบาลตำบลออนใต้ อำเภอสันกำแพง

จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรต้องเผชิญกับปัญหาผลผลิตและรายได้ที่ลดลง (รายได้ลด 30-60%) แต่ต้นทุนการผลิตกลับเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของความยากจนและบั่นทอนความสามารถในการรับมือตลอดจนการปรับตัวของเกษตรกร นอกจากนี้ ผลกระทบเฉพาะเจาะจงต่อพืชผลสำคัญ (พืชไร่) ในภาวะฝนแล้งทำให้ผลผลิตเกษตรที่สำคัญของไทยและเอเชีย เช่น ข้าวโพด อ้อย และข้าว ลดลงอย่างมาก เป็นต้น ส่วนในด้านการปศุสัตว์และประมง พบว่า อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อตรงต่อการผลิตเนื้อและนมสุภาพ โรค และการสืบพันธุ์ของสัตว์ ขณะเดียวกัน การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในแหล่งน้ำมีผลต่อค่าความเค็ม ปริมาณออกซิเจน และค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ซึ่งกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของสัตว์น้ำ ส่วนผลกระทบทางอ้อมเกิดขึ้นจากการทำลายระบบนิเวศสำคัญ เช่น ป่าชายเลน และแนวปะการังซึ่งเป็นถิ่นที่อยู่และแหล่งอาหารสำคัญของสัตว์น้ำ

3.3 ภาคอุตสาหกรรม (Industrial Sector) : ภาคอุตสาหกรรมเผชิญกับความเสี่ยงทั้งจากภัยทางกายภาพ (physical hazards) และภัยจากการเปลี่ยนผ่านเชิงนโยบาย (policy transition) โดยความเสียหายส่งผลกระทบทางตรงและความยืดหยุ่นของห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) อาทิ 1) ความเสียหายของเครื่องจักร อุปกรณ์ และอาคารโรงงาน จากภัยพิบัติ 2) การขาดแคลนทรัพยากร (การขาดแคลนน้กรณีก่อเกิดภัยแล้ง) ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่ออุตสาหกรรมที่ใช้น้ำเป็นวัตถุดิบสำคัญ 3) การหยุดชะงักของห่วงโซ่อุปทานภาคการผลิตจากความเสียหายของเส้นทางคมนาคมและโครงสร้างพื้นฐานในการขนส่ง 4) ต้นทุนการผลิตโดยรวมที่สูงขึ้นขณะที่ผลิตภาพของแรงงาน (labor

productivity) ลดลง โดยเฉพาะงานที่ทำกลางแจ้งหรือในสภาพแวดล้อมที่ควบคุมอุณหภูมิได้ยาก นอกจากนี้ ความเสี่ยงจากการเปลี่ยนผ่านเชิงนโยบายทั้งในระดับโลก ประเทศ และท้องถิ่น โดยการกำหนดนโยบายและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของรัฐ เพื่อการพัฒนาและเปลี่ยนผ่านสู่เทคโนโลยีที่ปล่อยคาร์บอนต่ำในภาคอุตสาหกรรม เช่น มาตรการการกำหนดราคาคาร์บอน (ภาษีคาร์บอนหรือ ระบบซื้อ-ขายคาร์บอน) จะส่งผลให้ ต้นทุนของผู้ประกอบการเพิ่มสูงขึ้น หรือธุรกิจส่งออกต้องเผชิญกับมาตรการ ปรับราคาคาร์บอนก่อนเข้าพรมแดน (Carbon Border Adjustment Mechanism: CBAM) ซึ่งเป็นมาตรการระดับโลกที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขัน เป็นต้น

3.4 ภาคบริการและการท่องเที่ยว (Service and Tourism Sector) : ภาคบริการและการท่องเที่ยวเป็นภาคส่วนที่จำเป็นต้องพึ่งพาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและโครงสร้างพื้นฐานที่มั่นคง ดังนั้น ความถี่และความรุนแรงของภัยธรรมชาติจึงส่งผลกระทบต่อแหล่งท่องเที่ยวและห่วงโซ่อุปทานด้านการท่องเที่ยว เช่น หากแหล่งท่องเที่ยวต้องปิดให้บริการเนื่องจากความเสียหาย และการขาดแคลนทรัพยากรสำคัญที่ใช้ในการให้บริการนักท่องเที่ยว ส่งผลต่อจำนวนนักท่องเที่ยวลดน้อยลงและทำให้เกิดการหยุดชะงักของห่วงโซ่อุปทานด้านการท่องเที่ยว ตลอดจนผลกระทบการหยุดชะงักทางเศรษฐกิจท้องถิ่น (local economic disruption) ในแหล่งท่องเที่ยว ได้แก่ โรงแรม รีสอร์ท ที่พัก ร้านอาหาร ร้านจำหน่ายสินค้าและบริการท่องเที่ยว ฯลฯ เป็นต้น ดังกรณีศึกษาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศบ้านปาง เทศบาล ตำบลออนใต้ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ภัยแล้งส่งผลกระทบต่อให้ชุมชนสูญเสียโอกาสในการสร้างรายได้จากการท่องเที่ยวให้แก่คนในท้องถิ่นโดยรวม

นอกจากนี้ภัยพิบัติในพื้นที่ท่องเที่ยวสำคัญอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และความเชื่อมั่นของนักท่องเที่ยวต่างชาติ ทำให้การฟื้นตัวของการท่องเที่ยวใช้เวลาและต้องใช้งบประมาณในการประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความเชื่อมั่น

3.5 ภาคครัวเรือน (Household Sector) : ภัยธรรมชาติส่งผลกระทบต่อสร้างความเปราะบางให้กับภาคครัวเรือนซึ่งเชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่องในทุกมิติ (สังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสุขภาพ) ได้แก่ 1) ผลกระทบด้านรายได้ลดลงผ่านทางอาชีพและผลิตภาพ เช่น เกษตรกร/ผู้รับจ้างที่ได้รับผลกระทบ 2) ผลกระทบรายจ่ายเพิ่มขึ้นผ่านทางค่าครองชีพ การเข้าถึงสินค้าและบริการ รวมถึงภาระในการซ่อมแซมและรักษาพยาบาล 3) ผลกระทบสินทรัพย์ที่ถูกทำลาย เช่น ความเสียหายต่อทุนทางกายภาพ (บ้านเรือน/อาคาร) และทุนทางธรรมชาติ (แหล่งน้ำ/ป่าไม้) และ 4) ผลกระทบด้านสุขภาพและจิตสังคม เช่น ความเครียดจากการประสบภัยพิบัติทางธรรมชาติ ความขัดแย้งทางสังคม (ชุมชนท้องถิ่น) เพื่อแย่งชิงทรัพยากร (น้ำ) ในการอุปโภคบริโภคและประกอบอาชีพ รวมทั้งการอพยพหรือย้ายถิ่นฐานเนื่องจากความเครียดและการสูญเสียโอกาสทางเศรษฐกิจ

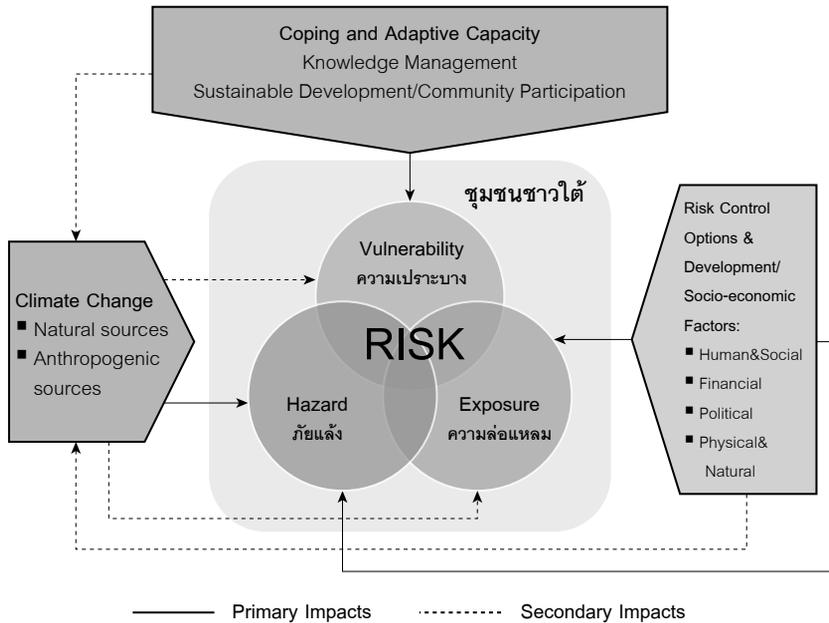
ดังที่กล่าวมาข้างต้นเห็นได้ว่า ความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติอันเนื่องมาจากความแปรปรวนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศเป็นประเด็นที่ซับซ้อนและมีความเชื่อมโยงกับความเป็นอยู่ของประชาชน ชุมชน ท้องถิ่น และสังคมในทุกมิติ ผลกระทบที่เกิดขึ้นไม่ได้จำกัดอยู่เพียงความเสียหายทางกายภาพในพื้นที่ประสบภัย แต่ขยายผลกระทบเป็นวงจรรย้อนกลับไปยังระบบเศรษฐกิจมหภาค และ

สร้างความเปราะบางอย่างต่อเนื่องทั้งในมิติทางสังคม ฐานเศรษฐกิจครัวเรือน ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม การจัดการความเสี่ยงจึงต้องใช้แนวทางแบบองค์รวม (holistic approach) ที่มุ่งเน้นการเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัว (adaptive capacity) และความยืดหยุ่น (resilience) ให้แก่ทุกภาคส่วน ตั้งแต่ในระดับชุมชนท้องถิ่น (จุลภาค) ไปจนถึงการกำหนดนโยบายระดับประเทศและประชาคมโลก (มหภาค) เพื่อรองรับผลกระทบทางอ้อมและสร้างการเปลี่ยนผ่านสู่สังคมที่พร้อมรับมือกับความเสี่ยงภัยธรรมชาติในอนาคต

4. มาตรการรับมือความเสี่ยงภัยธรรมชาติของชุมชนท้องถิ่นในประเทศ

จากองค์ประกอบสำคัญของความเสี่ยงภัยธรรมชาติ (ภาพที่ 1) เห็นได้ว่าการเกิดภัย (hazard) ความล่อแหลม (exposure) ความเปราะบาง (vulnerability) และศักยภาพ (capacity) เป็นทั้งปัจจัยและตัวแปรที่ส่งผลให้ความเสี่ยงภัยเพิ่มสูงขึ้นหรือลดต่ำลงได้ ดังนั้น หากภาคครัวเรือน ชุมชนท้องถิ่น สังคมและประเทศต้องการรับมือหรือลดความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติจำเป็นต้องอาศัยแนวทางที่เน้นการจัดการกับองค์ประกอบหลักของความเสียหายภัยธรรมชาติ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดการถอดบทเรียนโครงการตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาของเทศบาลตำบลอนันต์ อำเภอดันก้าแพง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อใช้รับมือกับความเสียหายแล้งและเป็นโครงการที่มีส่วนช่วยลดความล่อแหลมและความเปราะบางให้แก่ชุมชนท้องถิ่นในพื้นที่ (ภาพที่ 2)

การถอดบทเรียนโครงการตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเทศบาลตำบลออนใต้



ภาพที่ 2 การรับมือความเสี่ยงภัยธรรมชาติ (แล้ง) ของเทศบาลตำบลออนใต้ จังหวัดเชียงใหม่
ที่มา : บัญญัติร์ โฉลกานันท์ และคณะ (2567)

สำหรับแนวทางในการจัดการได้แก่ 1) การลดภัย (hazard reduction) เป็นแนวทางที่มุ่งเน้นลดความถี่หรือความรุนแรงของภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้นหรือจำกัดผลกระทบของภัยพิบัติให้อยู่ในวงแคบที่สุด 2) การลดความล่อแหลม (exposure reduction) เป็นแนวทางที่มุ่งเน้นลดจำนวนหรือการมีอยู่ของทรัพย์สิน ครุภัณฑ์ อาคาร และระบบโครงสร้างหรือสาธารณูปโภคที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัย 3) การลดความเปราะบาง (vulnerability reduction) เป็นแนวทางที่มุ่งเน้นการลดขีดจำกัดและความอ่อนแอของครัวเรือน ชุมชน ท้องถิ่นและภาคส่วนต่าง ๆ ต่อผลกระทบทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสุขภาพโดยรวม และ 4) การเพิ่มศักยภาพในการปรับตัวหรือการรับมือ (enhancing adaptive/coping capacity) เป็นแนวทางที่มุ่งเน้น

เพิ่มขีดความสามารถของครัวเรือน ชุมชน ท้องถิ่นและภาคส่วนต่าง ๆ ในการใช้ทรัพยากรและองค์ความรู้เพื่อการเตรียมพร้อม การตอบสนอง และการฟื้นตัวจากภัยพิบัติ (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2559) แม้ว่าแนวทางการลดความเปราะบางและการเพิ่มศักยภาพในการปรับตัวเป็นกลไกที่สำคัญในการสร้างความยืดหยุ่น (resilience) ให้แก่ชุมชนท้องถิ่น เนื่องจากเป็นกลไกที่เน้นสร้างการรับรู้ ความตระหนัก และความรู้ถึงการเป็นเจ้าของร่วมกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการมีส่วนร่วมของชุมชน ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับชุมชนท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนให้ผลลัพธ์ที่ดีในระยะยาวอย่างยั่งยืน ขณะที่แนวทางการลดภัยและการลดความล่อแหลมโดยส่วนใหญ่จำเป็นต้องลงทุน

โครงสร้างพื้นฐานระยะยาวเพื่อลดหรือจัดการความเสี่ยงที่เผชิญอยู่และมีผลกระทบสูงโดยรวม (ภาพที่ 2) อย่างไรก็ตามการจัดการความเสี่ยงภัยธรรมชาติให้ประสบความสำเร็จจำเป็นต้องผสมผสานและใช้ทุกแนวทางควบคู่กัน (integrated approach)

สำหรับมาตรการการรับมือหรือการบรรเทาเพื่อลดผลกระทบจากความเสียหายภัยธรรมชาตินั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ มาตรการเชิงโครงสร้าง (structural measure) หรือมาตรการที่ใช้สิ่งก่อสร้าง และมาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้าง (non-structural measure) หรือมาตรการที่ไม่ใช้สิ่งก่อสร้างในการบริหารจัดการเพื่อรับมือและลดความเสียหายจากภัยธรรมชาติ ปกติแล้วมาตรการเชิงโครงสร้างเป็นแนวทางการจัดการความเสี่ยงภัยธรรมชาติที่เน้นการพัฒนาเชิงวิศวกรรม หรือการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อควบคุมภัยพิบัติ หรือลดผลกระทบทางกายภาพของภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้น มาตรการนี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักคือ การลดภัย (hazard Reduction) หรือความรุนแรงของภัย และการลดความเสียหาย (exposure Reduction) ให้แก่ประชาชน ทรัพย์สิน และระบบสาธารณูปโภคที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยไม่ได้รับผลกระทบจากภัย ดังนั้นมาตรการเชิงโครงสร้างโดยทั่วไปแล้วเป็นโครงการที่โดดเด่นในด้านประสิทธิภาพทางวิศวกรรม เนื่องจากสามารถแก้ไขปัญหาลงได้อย่างตรงจุด อย่างไรก็ตามมาตรการนี้มักมีต้นทุนสูงและมีความซับซ้อนเชิงเทคนิคในการดำเนินการตลอดจนการบำรุงรักษาให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ ขณะที่มาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้างเป็นแนวทางการจัดการความเสี่ยงภัยที่เน้นการบริหารจัดการ (management) กฎหมาย (legal) สังคม (social) และ เศรษฐกิจ (economic) โดยไม่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างทางวิศวกรรมขนาดใหญ่ มาตรการนี้โดยส่วนใหญ่ตั้งอยู่

บนฐานแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีเป้าหมายหลักคือ การลดความเปราะบาง (vulnerability reduction) ซึ่งมุ่งเน้นการลดขีดจำกัดและความอ่อนแอของชุมชนท้องถิ่นต่อผลกระทบทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสุขภาพโดยรวม และการเพิ่มศักยภาพในการปรับตัวหรือการรับมือ (enhancing adaptive/coping capacity) ซึ่งมุ่งเน้นการเพิ่มขีดความสามารถของชุมชนท้องถิ่นในการใช้ทรัพยากรและองค์ความรู้เพื่อการเตรียมพร้อม การตอบสนอง และการฟื้นตัวจากภัยพิบัติ (UN, 2024; IPCC, 2023; กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2559)

สำหรับชุมชนท้องถิ่นในประเทศที่ผ่านมามีได้ปรับใช้ทั้งมาตรการเชิงโครงสร้างและไม่เชิงโครงสร้างในการรับมือหรือบรรเทาผลกระทบจากความเสียหาย (ภัยแล้ง อุทกภัย คลื่นซัด การกัดเซาะชายฝั่ง และแผ่นดินไหว) ดังนั้นการเผชิญกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยในปัจจุบันซึ่งต่อเนื่องไปยังอนาคต จำเป็นต้องถอดบทเรียนมาตรการที่ใช้รับมือความเสี่ยงภัยเพื่อสร้างความรู้และความเข้าใจในการปรับใช้มาตรการตลอดจนการบริหารจัดการให้มีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นตามลำดับ สำหรับบทเรียนโครงการที่อาศัยมาตรการเชิงโครงสร้างและมาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้างเพื่อนำมาใช้รับมือความเสี่ยงภัยธรรมชาติของชุมชนท้องถิ่น สามารถวิเคราะห์บริบทและประสิทธิผลรวมทั้งข้อจำกัดในการปรับใช้มาตรการพอสังเขป ดังนี้

4.1 ความเสี่ยงภัยแล้งและอุทกภัย

มาตรการเชิงโครงสร้าง : มาตรการโดยส่วนใหญ่ที่ชุมชนท้องถิ่นนำมาปรับใช้เพื่อรับมือหรือบรรเทาความเสี่ยงภัยแล้งและอุทกภัย ได้แก่ โครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ โครงการก่อสร้างฝายชะลอน้ำ รวมทั้งโครงการก่อสร้างระบบประปา

หมู่บ้าน เป็นต้น เช่น 1) โครงการอ่างเก็บน้ำวังปลาหมอบ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด 2) โครงการสร้างฝายชะลอน้ำขององค์การบริหารส่วนตำบลหัวฝาย อำเภอสูงเม่น จังหวัดแพร่ และ 3) โครงการระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดใหญ่ เทศบาลตำบลออนใต้ จังหวัดเชียงใหม่ กรณีโครงการอ่างเก็บน้ำและฝายชะลอน้ำถือเป็นมาตรการเชิงโครงสร้างที่ประสบความสำเร็จในการรับมือเพื่อลดความรุนแรงของภัยแล้งและการบรรเทาอุทกภัย โครงการเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นแหล่งน้ำเสริมเพื่อการเกษตร การเพิ่มผลผลิต และเสริมรายได้ให้แก่ประชาชนในช่วงภัยแล้ง ขณะเดียวกันก็ช่วยบรรเทาปัญหาและป้องกันน้ำท่วมในช่วงน้ำหลากได้เป็นอย่างดี ส่วนโครงการระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดใหญ่ถือเป็นมาตรการที่ให้ประสิทธิผลอย่างชัดเจนในการจัดหาสาธารณูปโภคโดยครอบคลุมครัวเรือนมากกว่าร้อยละ 80 ของพื้นที่เพื่อลดความเสี่ยงการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคในช่วงภัยแล้ง นอกจากนี้โครงการฯ ยังช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตและสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจ เช่น ธุรกิจการท่องเที่ยวและร้านอาหารภายในชุมชน ดังนั้น แม้ว่าโครงการอ่างเก็บน้ำ โครงการฝายชะลอน้ำ และโครงการระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดใหญ่เป็นมาตรการเชิงโครงสร้างที่พัฒนาขึ้นเพื่อลดความล่าช้า (exposure reduction) และบรรเทาผลกระทบจากความเสียหายโดยตรง อย่างไรก็ตามทั้งสามโครงการพบว่ามีประสิทธิภาพในการช่วยลดความเปราะบาง (vulnerability reduction) ทางเศรษฐกิจ การดำรงชีวิต และสุขภาพของครัวเรือนและชุมชนท้องถิ่นทางอ้อมด้วยเช่นกัน

ด้วยมาตรการเชิงโครงสร้างหรือเชิงวิศวกรรมส่วนใหญ่เป็นโครงการที่ต้องใช้ทุนหรืองบประมาณในการก่อสร้างค่อนข้างสูงตลอดจนมี

ความซับซ้อนเชิงเทคนิคในทุกขั้นตอนในการพัฒนา การก่อสร้าง และการบริหารจัดการภายหลังดำเนินการและส่งมอบโครงการแล้วเสร็จ ดังนั้นการปรับใช้มาตรการเชิงโครงสร้างเพื่อลดความเสี่ยงภัยธรรมชาติ ชุมชนท้องถิ่นควรให้ความสำคัญด้านความคุ้มค่าในการลงทุนและการใช้ประโยชน์อย่างสูงสุดจากการอาศัยมาตรการเชิงโครงสร้างเพื่อลดและบรรเทาความเสี่ยงภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้น เช่น กรณีโครงการอ่างเก็บน้ำวังปลาหมอบ การต่อขยายผลระบบท่อส่งน้ำให้กระจายและส่งน้ำอย่างทั่วถึงโดยเฉพาะพื้นที่ที่อยู่ด้านท้ายโครงการ ถือเป็นประเด็นสำคัญเชิงเทคนิคหรือเชิงปฏิบัติเพื่อให้เกิดความคุ้มค่ากับการลงทุนของโครงการ นอกจากนี้ประเด็นการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการปริมาณน้ำในอ่างตลอดจนการดูแลและบำรุงรักษาอ่างเก็บน้ำของชุมชนท้องถิ่นถือเป็นปัจจัยสำคัญในการปรับใช้มาตรการให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยชุมชนท้องถิ่นจำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจในการบริหารจัดการ และควรมีทักษะเชิงเทคนิคในการดำเนินระบบและการบำรุงรักษาโครงการฯ ให้มีประสิทธิภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ สอดคล้องกับกรณีบทเรียนสำคัญจากโครงการระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดใหญ่ เทศบาลตำบลออนใต้ภายหลังการส่งมอบโครงการฯ ให้คณะกรรมการบริหารกิจการและบำรุงรักษาระบบประปาหมู่บ้านดำเนินการบริหารจัดการเพื่อใช้ประโยชน์พบว่าในช่วงแรกของการดำเนินงานหลายหมู่บ้านประสบกับปัญหาการบริหารจัดการระบบประปา และการขาดทุน เนื่องจากรายได้จากการจัดเก็บค่าน้ำไม่เพียงพอกับรายจ่ายโดยเฉพาะค่าไฟในการสูบน้ำและค่าเปลี่ยนสารกรองที่ค่อนข้างสูง รวมถึงปัญหาการร้องเรียนด้านปริมาณและคุณภาพน้ำที่ทำการส่งจ่ายจากผู้ใช้ น้ำ ดังนั้น ชุมชนเทศบาล

ตำบลดอนใต้ซึ่งอาศัยมาตรการเชิงโครงสร้างเพื่อรับมือกับปัญหาภัยแล้ง จำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในเชิงเทคนิคด้านการดำเนินระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ตลอดจนการดูแลและบำรุงรักษาเป็นอย่างดี รวมถึงการปรับปรุงรูปแบบหรือแนวทางการบริหารจัดการที่เน้นสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนผู้ใช้น้ำ รวมทั้งการกำหนดและการบังคับใช้กติกาการบริหารจัดการร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้น (ไซคตี หนูมี, 2547; วัฒนา วาระกุล และ ดวงใจ พุทธวงศ์, 2558; บัญญัตินันท์ โฉลาพันธ์ และคณะ, 2566)

มาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้าง : การบริหารจัดการน้ำในสถานการณ์วิกฤต (ภัยแล้ง) จากปรากฏการณ์เอลนีโญ (El Niño) ของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เป็นกรณีหนึ่งที่อาศัยมาตรการทางด้านการบริหารจัดการแบบบูรณาการและการมีส่วนร่วม (integrated management) ของทุกภาคส่วน (ภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ เอกชน ชุมชนท้องถิ่นและภาคประชาชน) ในทุกระยะของการรับมือ ตั้งแต่ระยะก่อนเกิดวิกฤต โดยการวางแผนการกักเก็บและจัดสรรน้ำล่วงหน้า โดยกรมชลประทานร่วมมือกับภาคเอกชน (Eastwater) ระยะเกิดวิกฤตทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องร่วมกำหนดมาตรการและแบ่งความรับผิดชอบดำเนินการในระยะวิกฤต และระยะหลังวิกฤตทุกภาคส่วนได้ร่วมกำหนดมาตรการและวางแผนรองรับเพื่อรับมือความเสี่ยงภัยแล้งซ้ำซากซึ่งเป็นแผนระยะยาว 20 ปี หลังเกิดวิกฤต เป็นต้น นอกจากนี้ ชุมชนท้องถิ่นของประเทศในหลายพื้นที่ได้อาศัยมาตรการทางสังคม จารีต และวัฒนธรรม (social and cultural measures) ซึ่งเป็นมาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้างเพื่อรับมือความเสี่ยงภัยแล้งในระยะยาวอย่างยั่งยืน เช่น การสืบสานประเพณีอนุรักษ์ป่าต้นน้ำชุมชนเทศบาล

ตำบลดอนใต้ (จังหวัดเชียงใหม่) กลุ่มอัครป่าศรีถ้อย (จังหวัดพะเยา) และกลุ่มอนุรักษ์ป่าเจ้าปู่บ้านวังยาว (จังหวัดเลย) เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการทรัพยากรร่วมกัน (common pool resource management) ที่อาศัยความเชื่อ วิถีชีวิต ภูมิปัญญาท้องถิ่น และชนบประเพณีเป็นรากฐานในการวางหลักธรรมาภิบาลและกติกาในการดูแลจัดการทรัพยากรร่วมกันมากกว่าการถือสิทธิครองความเป็นเจ้าของ (Ostrom, 1990) โดยชุมชนท้องถิ่นได้อาศัยชนบ ประเพณี และความเชื่อในคุณค่า “การเลี้ยงผีขุนน้ำ” แสดงความกตัญญูและการเคารพธรรมชาติ (ป่าต้นน้ำ) จึงส่งผลต่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติให้อยู่ในสภาพดีอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ป่าต้นน้ำทำหน้าที่ในการควบคุมน้ำและลดความเสี่ยงภัยแล้งและอุทกภัยได้ หากพิจารณาด้านประสิทธิผลของทั้งสองมาตรการ (มาตรการบริหารจัดการแบบบูรณาการและการมีส่วนร่วม และ มาตรการทางสังคมและวัฒนธรรม) พบว่า เป็นมาตรการที่ให้ประสิทธิผลช่วยลดความเปราะบางและเพิ่มศักยภาพในการปรับตัวให้แก่ชุมชนท้องถิ่นรับมือกับความเสี่ยงภัยแล้งสูง เช่น มาตรการทางสังคมและวัฒนธรรมช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (มิติสิ่งแวดล้อม) ซึ่งเป็นฐานการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพที่สำคัญ ขณะที่การบริหารจัดการแบบบูรณาการช่วยสร้างความมั่นคงทางน้ำให้แก่ทุกภาคส่วน (มิติเศรษฐกิจ) นอกจากนี้ ทั้งสองมาตรการยังเสริมสร้างความยืดหยุ่นและความยั่งยืนในการตอบสนองการแก้ไขปัญหาและบรรเทาผลกระทบจากความเสี่ยงภัยระยะยาวให้แก่ชุมชนท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม การปรับใช้มาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้างที่เน้นปัจจัยสำคัญในการสร้างความเข้มแข็งและความยืดหยุ่นภายในของชุมชนท้องถิ่นในทุกมิติ (สังคม, เศรษฐกิจ,

สิ่งแวดล้อม) เช่น มาตรการบริหารจัดการแบบบูรณาการและการมีส่วนร่วม รวมถึงมาตรการทางสังคมวัฒนธรรมในการรับมือความเสี่ยงภัยธรรมชาติในปัจจุบันและอนาคต จำเป็นต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของประชาชนทุกกลุ่มและความต่อเนื่องในการดำเนินการของชุมชนท้องถิ่น ดังนั้น หากบริบทของชุมชนหรือโครงสร้างประชากรมีการเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการบริหารจัดการและการสืบสานหรือสืบทอดเจตนารมณ์จากรุ่นสู่รุ่นได้ จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อการจัดทำแผน การขับเคลื่อน การติดตาม และประเมินผลโดยเน้นการมีส่วนร่วมภายในชุมชนท้องถิ่นอย่างทั่วถึง นอกจากนี้ การจัดการฐานข้อมูล และองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ รวมถึงการขยายเครือข่ายความร่วมมือทั้งภายในและนอกชุมชน ตลอดจนการประชาสัมพันธ์กิจกรรมโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่หลากหลาย มีบทบาทอย่างยิ่งในการเพิ่มทุนทางสังคมและความรู้ (social and knowledge capital) และเป็นกลไกสำคัญที่ชุมชนท้องถิ่นใช้ในการจัดการและใช้ประโยชน์จากทรัพยากร (ธรรมชาติและโครงสร้างที่สร้างขึ้น) เพื่อสามารถปรับตัว (adaptation) วางแผน และสร้างความยั่งยืนให้กับฐานทรัพยากรธรรมชาติและระบบสาธารณูปโภคเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาวต่อเนื่องไปในอนาคต (วริศ จูมจะนะ, 2551; ปิยนุช สถาวร, 2564; ปัญจรัตน์ ใจลานันท์ และคณะ, 2567)

4.2 ความเสี่ยงการกัดเซาะชายฝั่งและคลื่นซัด

มาตรการเชิงโครงสร้าง : ปัจจุบันการกัดเซาะชายฝั่งได้กลายเป็นปัญหาที่มีนัยสำคัญของประเทศ สาเหตุอาจเป็นผลสืบเนื่องจากหลายปัจจัย (การพัฒนาของมนุษย์และคลื่นซัดขนาดใหญ่) แต่หนึ่งปัจจัยที่สำคัญยิ่งและทำให้พื้นที่ชายฝั่งถูก

กัดเซาะอย่างรุนแรงรวมทั้งปัญหาการรुक้าของน้ำเค็ม (น้ำทะเล) คือ การสูญเสียป่าชายเลน (โกงกาง) หรือป่าชายหาดที่ทำหน้าที่เสมือนปราการธรรมชาติป้องกันการกัดเซาะ ความสำคัญของป่าโกงกางถือเป็นเขตรับแรงปะทะจากคลื่นและยังช่วยเสริมสร้างระบบนิเวศทั้งบนฝั่งและในทะเลให้อุดมสมบูรณ์ได้เป็นอย่างดี กรณีศึกษาการเรียนการสอนมาตรการเชิงวิศวกรรมโดยใช้กำแพงกันคลื่น (กำแพงหินทิ้ง) เพื่อลดความเสี่ยงภัยและบรรเทาผลกระทบจากปัญหาการกัดเซาะโดยตรง เช่น ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งคลองด่าน จังหวัดสมุทรปราการ และการกัดเซาะชายหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี กลับพบว่าประสิทธิผลไม่เป็นไปตามคาด การออกแบบและก่อสร้างโดยใช้กำแพงหินทิ้งส่งผลให้เกิดการกัดเซาะรุนแรงมากยิ่งขึ้น ชายฝั่งคลองด่านมีสภาพเสื่อมโทรมลงรวมทั้งการสูญเสียพื้นที่ชายหาด (ทราย) บางแสนอย่างรวดเร็ว ผลลัพธ์ที่ได้ทำให้ชายฝั่งคลองด่านและชายหาดบางแสนกลับไม่ปลอดภัยจากมาตรการเชิงโครงสร้าง (กำแพงหินทิ้ง) ที่ใช้รับมือกับความเสี่ยงภัยธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม มาตรการเชิงโครงสร้างยังคงเหมาะสมและเป็นไปได้ในการลดความเสียหายจากความเสียหายให้แก่ชุมชนท้องถิ่น ดังนั้นการปรับใช้มาตรการเชิงโครงสร้างหรือเชิงวิศวกรรมต้องให้ความสำคัญต่อการออกแบบและการก่อสร้างทางวิศวกรรมที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และคำนึงถึงประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมตลอดจนบริบทของพื้นที่ เช่น ชายฝั่งคลองด่านควรออกแบบและก่อสร้างเชื่อมกันคลื่นแยกที่สูงพอต่อการกันคลื่นซัดขนาดใหญ่ รวมถึงมาตรการรับมือระยะยาว คือ การเร่งฟื้นฟูระบบนิเวศแนวป้องกัน (โครงสร้างธรรมชาติ) โดยส่งเสริมและฟื้นฟูสภาพป่าโกงกางให้เติบโตด้านหลังเชื่อมกันคลื่นแยก

เพื่อช่วยลดความเร็วและความแรงของคลื่น ขณะที่ชายหาดบางแสน มาตรการที่เหมาะสมเชิงวิศวกรรม คือ การสร้างแนวป้องกันชายฝั่งด้วยการสร้างหัวหาดชนิดจมใต้ทะเล (Submersible headland) ทั้งชนิดเขื่อนรอกดทรายซึ่งเป็นแบบสร้างเชื่อมต่อกับแนวชายฝั่งและเขื่อนกันคลื่นแยกซึ่งเป็นแบบอยู่ใกล้ชายฝั่ง เป็นต้น (นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช, 2556)

มาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้าง : สำหรับการรับมือกับปัญหาและผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่งและคลื่นซัดในระยะยาวอย่างยั่งยืน จำเป็นต้องอาศัยมาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้าง ได้แก่ การบังคับใช้กฎหมาย ข้อบังคับ กฎกระทรวง หรือพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องในการวางผังเมือง การใช้ที่ดิน และการควบคุมอาคารในเขตพื้นที่ชายฝั่งหรือชายหาดอย่างเข้มงวดควบคู่กัน เพื่อลดความเปราะบางและเพิ่มศักยภาพในการปรับตัวหรือการรับมือให้แก่ชุมชนท้องถิ่น ดังกรณีปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งคลองด่านและชายหาดบางแสน ควรกำหนดบังคับใช้กฎหมายควบคุมอาคารและการใช้ที่ดินในเขตพื้นที่ชายฝั่งอย่างเข้มงวดควบคู่ไปกับการฟื้นฟูระบบนิเวศเพื่อใช้เป็นมาตรการแก้ไขปัญหการกัดเซาะอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ จากบทเรียนคลื่นซัดสินามิ (พ.ศ. 2547) บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามัน เทศบาลเมืองป่าตอง จังหวัดภูเก็ต พบว่าสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลให้เกิดความสูญเสียครั้งใหญ่ต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนอย่างรุนแรง คือ กฎหมายควบคุมอาคารและผังเมืองในขณะนั้นไม่สอดคล้องหรือครอบคลุมการวางผังและการออกแบบอาคารเพื่อลดความเสียหายจากคลื่นสินามิ ดังนั้น การปรับปรุงกฎหมายควบคุมอาคาร สถาปัตยกรรม และการวางผังเมืองให้สอดคล้องกับการลดความเสียหาย จึงมีความสำคัญ

ต่อการรับมือและบรรเทาผลกระทบจากความเสียหายคลื่นซัดขนาดใหญ่ทั้งในปัจจุบันและอนาคต หากวิเคราะห์ในเชิงลึกทั้งสองกรณี แม้ว่ามาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้างเป็นแนวทางการจัดการความเสี่ยงภัยที่เน้นการบริหารจัดการ กฎหมาย สังคมและเศรษฐกิจ และอาจไม่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างทางวิศวกรรมขนาดใหญ่โดยตรง กรณีมาตรการทางกฎหมาย หากบังคับใช้อย่างเข้มงวดโดยจำกัดไม่ให้มีการสร้างอาคารหรือทรัพย์สินในพื้นที่เสี่ยงสูงผ่านการวางผังเมืองและการควบคุมอาคารอย่างเข้มงวด รวมถึงการถอดถอนโครงสร้างที่ไม่จำเป็นออกจากพื้นที่เสี่ยง ถือเป็นมาตรการหนึ่งที่มีประสิทธิผลสูงในการลดความล่อแหลมให้แก่ชุมชนท้องถิ่นในอนาคต นอกจากนี้มาตรการด้านบริหารจัดการระบบเตือนภัยล่วงหน้า (early warning system) การสื่อสารฉุกเฉิน การจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยและเส้นทางอพยพ (evacuation route maps) รวมทั้งปฏิบัติการฝึกซ้อมอพยพอย่างสม่ำเสมอ มาตรการเหล่านี้ช่วยเพิ่มศักยภาพการเตรียมพร้อมและการตอบสนองต่อความเสี่ยงภัยให้แก่คนในชุมชนท้องถิ่นเป็นไปอย่างรวดเร็ว ลดความสับสน และลดการสูญเสียในระหว่างการอพยพไปยังพื้นที่ปลอดภัยอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม มาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้างจำเป็นต้องใช้เวลาในการสร้างการยอมรับจากผู้มีส่วนได้เสียในพื้นที่และใช้เวลานานการเห็นผลลัพธ์ถึงการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย วัฒนธรรมหรือการบริหารจัดการ ดังนั้น การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ควรคำนึงถึงลักษณะทางกายภาพ เศรษฐกิจ และบริบทสังคมของพื้นที่นั้นควบคู่กัน เพื่อเกิดประโยชน์ ลดความขัดแย้ง และสร้างการยอมรับของคนในชุมชนท้องถิ่นให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน (ตระการ สีพืหวรงค์, 2548; นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช, 2556)

4.3 ความเสี่ยงแผ่นดินไหว

มาตรการเชิงโครงสร้าง : ความเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวถือเป็นภัยคุกคามรูปแบบใหม่ของประเทศ เนื่องด้วยผลกระทบที่เกิดขึ้นทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สิน อาคารและโครงสร้างพื้นฐานอย่างรุนแรงภายในระยะเวลาอันสั้นและยากต่อการเตือนภัยให้ประชาชนทราบล่วงหน้า มาตรการเชิงโครงสร้างจึงมุ่งเน้นการเสริมความแข็งแกร่งทางกายภาพและจัดหาสถานที่ปลอดภัย เพื่อให้ชุมชนท้องถิ่นสามารถใช้ทรัพยากรเหล่านั้นในการเตรียมพร้อมและการตอบสนองต่อภัยพิบัติ ดังกรณีเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่จังหวัดเชียงราย ขนาด 6.3 ริคเตอร์ (พ.ศ. 2557) ส่งผลให้อาคารโบราณสถานและโครงสร้างพื้นฐานที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยต้องรีบดำเนินการเสริมความแข็งแรงโครงสร้างอาคาร (seismic retrofitting) ให้เป็นไปตาม กฎกระทรวง กำหนดการออกแบบอาคารต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว ขณะเดียวกันการสร้างอาคารที่แข็งแรงพิเศษเพื่อใช้เป็นศูนย์พักพิงและคลังสำรองฉุกเฉินในการจัดเก็บเครื่องอุปโภคบริโภคและเวชภัณฑ์สำรองไว้บริโภคที่ปลอดภัย ช่วยลดภัยและความล่อแหลมตลอดจนความเสียหายที่เกิดขึ้นจากผลกระทบของแผ่นดินไหวให้แก่ชุมชนท้องถิ่นโดยตรง เช่น ลดจำนวนอาคารที่พังทลายหรือเสียหายหนัก ลดจำนวนผู้บาดเจ็บและลดภาระงานกู้ภัยฉุกเฉินในทันทีหลังเกิดเหตุ เป็นต้น (ธีรพันธ์ อรรถธรรมรัตน์, 2562)

มาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้าง : ในการเพิ่มศักยภาพให้แก่ชุมชนท้องถิ่นรับมือกับความเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวอย่างมีประสิทธิภาพ การปรับใช้มาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้างจึงมุ่งเน้นการพัฒนาความรู้ ทักษะ การจัดการ และการประสานงาน เพื่อให้ชุมชนท้องถิ่นสามารถดำเนินการเชิงบูรณาการ

ทุกภาคส่วนได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเผชิญกับเหตุการณ์เป็นหลัก ได้แก่ มาตรการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยและแผนที่เส้นทางอพยพ มาตรการฝึกซ้อมเผชิญเหตุและหนีภัยแผ่นดินไหว และมาตรการพัฒนาระบบข้อมูลและการสร้างเครือข่ายสื่อสารฉุกเฉิน ฯลฯ มาตรการเหล่านี้เน้นเพิ่มศักยภาพการเตรียมพร้อมและการตอบสนองให้แก่ประชาชนในการปฏิบัติตนอย่างถูกต้อง ลดความตื่นตระหนกและทำให้การอพยพเป็นไปอย่างราบรื่น การให้ความช่วยเหลือตนเองและเพื่อนบ้านสามารถทำได้เร็วขึ้นก่อนที่ความช่วยเหลือจากภายนอกจะมาถึง และยังช่วยให้หน่วยงานกลางได้รับข้อมูลเพื่อจัดสรรทรัพยากรได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นมาตรการที่กล่าวมานอกจากช่วยเพิ่มศักยภาพการตอบสนองกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้ว ยังช่วยลดความเปราะบางและการพึ่งพิงตัวให้กับประชาชนมี ความพร้อม (resilience) อย่างแท้จริงในการรับมือกับภัยแผ่นดินไหวที่อาจเกิดขึ้นซ้ำได้อีกในอนาคต (สิงห์ทอง หมีทอง และบรรพต วิรุณราช, 2560)

5. บทสรุป

การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมในระดับภูมิภาคและระดับโลกได้กลายเป็นปัจจัยเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างไม่สมดุลง ทำให้ประเทศไทยประสบกับสภาพอากาศสุดขั้ว ทั้งในแง่ของความถี่และความรุนแรงของค่าอุณหภูมิและปริมาณฝนที่เพิ่มขึ้น ซึ่งนำไปสู่การทวีความรุนแรงของภัยธรรมชาติและผลกระทบที่ยากต่อการรับมือนี้โดยชุมชนท้องถิ่นซึ่งส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและกสิกรรมของประเทศ การรับมือความเสี่ยงภัยธรรมชาติให้แก่ชุมชนท้องถิ่นจำเป็นต้องมุ่งเน้นการจัดการองค์ประกอบสำคัญของความเสี่ยงภัยผ่านแนวทางหลัก ได้แก่ การลดภัย การลด

ความล่อแหลม การลดความเปราะบาง และการเพิ่มศักยภาพในการปรับตัวหรือการรับมือ โดยแนวทางเหล่านี้ถูกนำไปสู่การปฏิบัติในรูปแบบของมาตรการหลัก 2 ประเภท คือ มาตรการเชิงโครงสร้าง และ มาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้าง มาตรการเชิงโครงสร้าง คือ การลงทุน (สูง) ด้านวิศวกรรมและการก่อสร้าง มุ่งเน้นไปที่การลดภัย (hazard reduction) และ ลดความล่อแหลม (exposure reduction) เป็นหลัก (เช่น โครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ ฝ่ายชะลอน้ำ ระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ การเสริมความมั่นคงของอาคารต้านแผ่นดินไหว) ดังนั้นมาตรการเชิงโครงสร้างจึงมีประสิทธิผลสูงเสมือนเกราะป้องกันในการป้องกันทางกายภาพและลดการปะทะโดยตรงระหว่างภัยพิบัติกับทรัพย์สินและชีวิต (ลดความล่อแหลม) อย่างเป็นทางการ ขณะเดียวกัน มาตรการนี้ยังสามารถช่วยลดความเปราะบางทางเศรษฐกิจและสุขภาพทางอ้อมให้แก่ชุมชนท้องถิ่น เช่น การเสริมความมั่นคงของอาคารต้านแผ่นดินไหว ช่วยลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บและค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมใหญ่ แต่ไม่สามารถแก้ไขความเปราะบางทางสังคม องค์ความรู้ หรือความไม่เท่าเทียมโดยตรง อย่างไรก็ตาม มาตรการนี้มีจุดอ่อนสำคัญคือ ต้นทุนสูง และความซับซ้อนเชิงเทคนิค ในการบริหารจัดการและบำรุงรักษา ซึ่งอาจนำไปสู่ปัญหาการขาดทุนหรือระบบล้มเหลวหากชุมชนท้องถิ่นขาดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการดำเนินการ และบริหารจัดการ นอกจากนี้ยังมีความเสี่ยงต่อการปรับตัวที่ไม่เหมาะสม (Maladaptation) หากการออกแบบขาดหลักวิชาการ ดังนั้นชุมชนและท้องถิ่นควรพัฒนาและสร้างกลไกการบริหารจัดการแบบมี

ส่วนร่วมในการดูแลระบบสาธารณูปโภคที่สร้างขึ้น หลังโครงการแล้วเสร็จ เพื่อใช้มาตรการเชิงโครงสร้างรับมือความเสี่ยงภัยธรรมชาติได้อย่างต่อเนื่อง มีประสิทธิภาพ มีความคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดประภายไ้ต้งบประมาณที่จำกัด สำหรับ มาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้าง คือ แนวทางการจัดการโดยไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง มุ่งเน้นไปที่การลดความเปราะบาง (vulnerability reduction) และการเพิ่มศักยภาพ (capacity enhancement) เป็นหลัก (เช่น การบริหารจัดการเชิงบูรณาการและการมีส่วนร่วม การวางผังเมือง การบังคับใช้กฎหมาย การอาศัยชนบทประเพณีอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ การจัดทำแผนอพยพ การฝึกซ้อมหนีภัย และการพัฒนาระบบสื่อสารฉุกเฉิน) มาตรการนี้มีจุดแข็ง คือ ต้นทุนต่ำ สร้างความยั่งยืน และเสริมสร้างความยืดหยุ่นทางสังคม จึงมีประสิทธิผลสูงมากในการจัดการความเปราะบาง (ครอบคลุมทุกมิติ) ของชุมชนท้องถิ่นเพื่อรับมือความเสี่ยงภัยเสมือนภูมิคุ้มกันที่สร้างความเข้มแข็งทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสุขภาพให้กับชุมชนท้องถิ่นโดยตรงอย่างยั่งยืน และสร้างความยืดหยุ่นทำให้ชุมชนท้องถิ่นมีความสามารถปรับตัว (adaptive capacity) ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาว นอกจากนี้มาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้างยังมีประสิทธิผลสูงในการลดความล่อแหลมในระยะยาว โดยอาศัยและบังคับใช้มาตรการด้านกฎหมายอย่างเข้มงวด ช่วยจำกัดความเสียหายและทำให้ความล่อแหลมโดยรวมภายในพื้นที่เสี่ยงภัยสูงในอนาคตลดลง อย่างไรก็ตาม จุดอ่อนของมาตรการนี้ คือ ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนที่ต่อเนื่อง รวมถึงการใช้

ระยะเวลาในการเห็นผลลัพธ์เชิงสังคม ดังนั้น ชุมชนและท้องถิ่นควรให้ความสำคัญต่อการสร้างภาคี เครือข่ายความร่วมมือทุกภาคส่วน การจัดการฐาน ข้อมูลและองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ และการจัดทำ แผนปฏิบัติการ/ติดตาม/ประเมินผลภายใต้การมี ส่วนร่วมของคนในชุมชนท้องถิ่นอย่างสม่ำเสมอ เพื่อ

ใช้มาตรการที่ไม่ใช่เชิงโครงสร้างในการรับมือความ เสี่ยงภัยอย่างยั่งยืน สรุปโดยรวมการรับมือความ เสี่ยงภัยธรรมชาติจะบรรลุผลสูงสุดเมื่อมีการบูรณาการ มาตรการทั้งสองประเภทควบคู่กันอย่างเหมาะสม โดยเน้นการสร้างความยืดหยุ่นในทุกมิติให้แก่ ชุมชนท้องถิ่นของประเทศอย่างยั่งยืน

References

- Brander, K. (2010). Impacts of climate change on fisheries. *Journal of Marine Systems*, 79(3-4), 389-402.
- Climate Center, Thai Meteorological Department. (2022). Climate variability and change B.E. 2565. Retrieved November 2, 2024, from <http://climate.tmd.go.th>
- David, C., Maheen A., & Baker, K. (2023). Climate Risks in the Industrials Sector. UN Environment Programme Finance Initiative.
- Dube, K., Nhamo, G., & Chikodzi, D. (2022). Climate change-induced droughts and tourism: Impacts and responses of Western Cape province, South Africa. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 39, 100319.
- Elinor Ostrom. (1990). Elinor Ostrom's 8 Principles for Managing a Common. Retrieved December 20, 2024, from www.onthecommons.org/magazine/-elinor-ostroms-8-principles-managing-commons
- Henry, B., Charmley, E., Eckard, R., Gaughan, J. B., & Hegarty, R. (2012). Livestock production in a changing climate: adaptation and mitigation research in Australia. *Crop and Pasture Science*, 63(3), 191.
- IPCC. (2023). AR6 Synthesis Report Climate Change 2023. Retrieved December 12, 2024, from <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- Jolanun, B. and Maungrung, M. (2014). Adaptive capacity building to climate change of on-tai agricultural community, San Kamphaeng District, Chiang Mai Province. *Rajamangala University of Technology Tawan-ok Research Journal*. 7 (2). 14-22. (in Thai)
- Jolanun, B., Sitthisuntikul, K., Yossuck, P., and Katsang, P. (2023). Lessons learned of large-scale groundwater supply system for drought risk reduction: a case study of on tai subdistrict municipality, Chiang Mai Province, *KMUTT R&D Journal*, 46 (1). 3-17. (in Thai)

- Jolanun, B., Sitthisuntikul, K., Yossuck, P., and Kotchasee, K. (2024). Lessons learned from socio-cultural measure for drought risk mitigation: a case study of ontai subdistrict municipality, Chiang Mai province, *Thammasat Journal*, 43(3), 164-184. (in Thai)
- Meethong, S. and Wiroonratch, B. (2017). Natural disaster integrated management model: a case study of earthquake. *Journal of Graduate School of Commerce-Burapha Review*, 12 (2), 123-137. (in Thai)
- Noomee, C. (2004). *The assessment of reservoir construction: A case study of Wang Pra Moh Reservoir Project, Khao Saming District, Trat Province* [Master's thesis, Burapha University]. (in Thai)
- Nunthawath Charusrojthanadech. (2013). A study of Coastal Erosion and Its Effects from Unsuitable Prevention Measures: A Case Study of Klong Dan and Bang Saen Beach. (Master's thesis of Engineering in Civil Engineering) King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. (in Thai)
- Piyanuch Stavorn. (2021). Integrated Drought Management : A Case Study of Rayong, Thailand. (Master's thesis of Public Administration in Public Administration) Chulalongkorn University. (in Thai)
- Poapongsakorn, N., Thampanishvong, K., & Anuchitworawong, C. (2015). Global warming and its impact on Thai agriculture. Thailand Development Research Institute Foundation. Retrieved December 12, 2024, from <https://tdri.or.th/2015/02/20150226/>
- Puey Ungphakorn Institute for Economic Research (2024). Climate Change and the Economy: Situation and Effect. Retrieved November 8, 2024, from <https://www.pier.or.th/perspectives/002/>.
- Teraphan Ornthammarath. (2019). Seismic damage to ancient monuments in Chiang Saen (northern Thailand): implication for historical earthquakes in Golden Triangle area. The 24th National Convention on Civil Engineering July 10-12, 2019, Udonthani, Thailand, THAILAND.
- Thornton, P. K., van de Steeg, J., Notenbaert, A., & Herrero, M. (2009). The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries: A review of what we know and what we need to know. *Agricultural Systems*, 101(3), 113–127.
- Trakan Leehawaronk. (2005). Guidelines for Architectural Codes Improvement to Mitigate Damage from Tsunami Hazard Case Study: Patong Municipality, Phuket. (Master's thesis of Architecture) Chulalongkorn University. (in Thai)
- UNDP Thailand. (2016). Handbook for disaster risk assessment (ISBN: 978-974-680-406-6). Bangkok, UNDP Thailand. 95 pages.

- United Nations. (2024). Disaster Risk Management. Retrieved December 20, 2024, from <https://www.un-spider.org/risks-and-disasters/disaster-risk-management>.
- Varis Joomchana. (2008). Values of Community Forest and the Way of Living on Self-Sufficiency Economy: A Case Study of Chaopu-Community Forest in Wangyao Village, Wangyao Sub-District, Dansai District, Loei Province. (Master's thesis of Arts in Project Management and Evaluation) Loei Rajabhat University. (in Thai)
- Warakul, W. and Buddhawong, D. (2015). The evaluation of check dam project of hua fai subdistrict administrative organization (sao), sungmen district, phrae province. *Lampang Rajabhat University Journal*, 4(2), 91-101. (in Thai)
- Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Beagley, J., Belesova, K., Boykoff, M., Byass, P., Cai, W., Campbell-Lendrum, D., & others. (2021). The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. *The Lancet*, 397(10269), 129-170.