

แนวทางการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับประเทศไทย

ผลผลิตภายใต้โครงการพัฒนาแนวทางและศักยภาพในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ที่ปรึกษาภาคีตมศักดิ์

ดร.พิรุณ สัยยะสิทธิ์พานิช	อธิบดีกรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม
นายปวิช เกศวงค์	รองอธิบดีกรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม
นายโกเมศ พุทธสอน	รองอธิบดีกรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม
นางสาวระเบียบ ภูผา	ผู้อำนวยการกองขับเคลื่อนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม

ผู้จัดทำ กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม

นางรสริน อมรพิทักษ์พันธ์
นางสาวศิริวรรณ บุญมา
นางสาวอุษณีย์ เฟื่องแจ่ม
นายสิริกมล ศรีปล้อง

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ผศ.ดร.ฉริกา คันธา

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

ดร.เบญจมาศ โชติทอง
ดร.จิรนุช ศักดิ์คำดวง
นางสาวธนรัตน์ ธนวัฒน์
นางสาวภัทรา ชิวะไทย
นางณัฐชา ลิ้มทโรภาส

พิมพ์ ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2568

จำนวน 200 เล่ม

เผยแพร่โดย กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กองขับเคลื่อนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม

เลขที่ 49 ซอย 30 ถนนพระรามที่ 6 แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400

โทรศัพท์ +66 - 2278 - 8400 ต่อ 1822 โทรสาร +66 - 2298 - 5606

สงวนลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2568

ห้ามทำซ้ำ แจกจ่าย หรือส่งต่อส่วนใดส่วนหนึ่งของสิ่งพิมพ์นี้ในรูปแบบใด ๆ หรือด้วยวิธีการใด ๆ รวมถึงการถ่ายเอกสาร บันทึก หรือวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์หรือกลไกอื่น ๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าจากผู้จัดทำ ยกเว้นกรณีที่มีการยกคำพูดสั้น ๆ ที่รวมอยู่ในบทวิจารณ์เชิงวิจารณ์ และการใช้งานที่ไม่ใช่เชิงพาณิชย์อื่น ๆ บางประการที่ได้รับอนุญาตตามกฎหมายลิขสิทธิ์ หากต้องการขออนุญาต โปรดเขียนถึงผู้จัดทำ ตามที่อยู่ด้านบนโดยระบุว่า “เรียน ผู้ประสานงานการขออนุญาต”

คำนำ

กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมให้ความสำคัญต่อการเสริมสร้างขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศอย่างต่อเนื่อง โดยตระหนักว่าการปรับตัวไม่เพียงเป็นการรับมือกับภัยพิบัติที่ทวีความรุนแรงขึ้น แต่ยังเป็นโอกาสในการสร้างความมั่นคงด้านเศรษฐกิจ สังคม และคุณภาพชีวิตของประชาชนในระยะยาว จึงจำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับภัย ความเสี่ยง ผลกระทบ ฯลฯ ควบคู่ไปกับการบูรณาการองค์ความรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้มีกรอบแนวคิดที่สอดคล้องกับบริบทของประเทศ

เอกสารแนวทางการปรับตัวฯ ฉบับนี้ จัดทำขึ้นภายใต้โครงการพัฒนาแนวทางและศักยภาพในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งกรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม ได้มอบหมายให้มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยเป็นที่ปรึกษาโครงการ โดยได้ทำการศึกษาทบทวนแนวคิดปรับตัวที่ได้รับการยอมรับแพร่หลาย ทั้งในระดับนานาชาติและระดับประเทศ ครอบคลุมทั้ง 6 สาขา ตามแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ หรือ แผน NAP (National Adaptation Plan) ทั้งนี้ มุ่งหวังให้มีการนำแนวคิดเหล่านี้ ไปใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบแนวทางปฏิบัติที่สามารถปรับใช้ได้จริง สนับสนุนการวางแผนอย่างมีประสิทธิภาพและการกำหนดนโยบายในอนาคต เพื่อให้ประเทศไทยสามารถปรับตัวได้อย่างเท่าทันต่อความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม

สารบัญ

1. บทนำ	7
1.1 ความเป็นมา	8
1.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	8
1.3 ทิศทางการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับนานาชาติ	14
1.4 แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ	16
1.5 กรอบแนวคิดการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับประเทศไทย	18
2. แนวคิดการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยรวม	21
2.1 การแก้ไขปัญหาที่อาศัยธรรมชาติเป็นฐาน	22
2.2 การปรับตัวด้วยหลักการจัดการความเสี่ยง	24
2.3 การปรับตัวโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน	25
2.4 การพยากรณ์อากาศและการเตือนภัยล่วงหน้าที่เหมาะสม	26
3. แนวคิดการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรายสาขา	29
3.1 สาขาการจัดการทรัพยากรน้ำ	30
3.2 สาขาการเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร	37
3.3 สาขาการท่องเที่ยว	44
3.4 สาขาสาธารณสุข	49
3.5 สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ	53
3.6 สาขาการตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์	59

4. แนวทางการปรับตัว ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ	69
4.1 การปรับตัวระดับนโยบาย	72
4.2 การปรับตัวระดับเมืองและชุมชน	74
4.3 การปรับตัวระดับบุคคล	76

5. ข้อเสนอแนะในการปรับตัว ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	79
5.1 ข้อเสนอแนะ	80
5.2 ข้อเสนอแนะ	83

เอกสารอ้างอิง	87
----------------------	-----------



1 บทนำ



1.1 ความเป็นมา

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีความเปราะบางสูง ต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในระยะยาว ไม่ว่าจะเป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงบ่อยครั้ง ภาวะแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงที่ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงด้านน้ำและอาหาร ตลอดจนผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสุขภาพของประชาชน เพื่อลดความเสี่ยงและเพิ่มความสามารถในการปรับตัว ประเทศไทยจึงได้จัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ หรือแผน NAP (National Adaptation Plan) โดยกรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งริเริ่มโครงการพัฒนาแนวทางและศักยภาพการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในปีงบประมาณ 2568 เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งในระดับนโยบายและการปฏิบัติจริงในพื้นที่

การดำเนินงานโครงการนี้ ได้ให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ต่อการทบทวนและสังเคราะห์องค์ความรู้ ด้านการปรับตัวที่ได้รับการยอมรับทั้งในระดับนานาชาติ รวมถึงแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสาขาต่าง ๆ ของแผน NAP ซึ่งไม่เพียงเน้นการทำความเข้าใจด้านเนื้อหาเท่านั้น

แต่ยังได้พิจารณาเครื่องมือ กลไก และบทเรียนการดำเนินงานที่ผ่านมาทั้งในและต่างประเทศ เพื่อนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย ให้สามารถประยุกต์ใช้แนวคิดต่าง ๆ ได้ในระดับพื้นที่จริง ซึ่งมีความหลากหลายของภูมิประเทศ ความเปราะบาง ความแตกต่างในด้านสังคมและศักยภาพชุมชน ในแต่ละพื้นที่

ผลการศึกษาต่าง ๆ ได้นำมาสู่การเสนอแนวคิด การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำหรับประเทศไทย เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในการวางแผนและกำหนดแนวทางปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับนโยบาย ภายใต้ความไม่แน่นอนของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต โดยมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ควบคู่กับการสร้างความเสมอภาคในสังคม ลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงทรัพยากร และโอกาส ตลอดจนเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวอย่างต่อเนื่อง ด้วยความยืดหยุ่นและความพร้อมปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์

1.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



ระบบภูมิอากาศโลก (Climate component) ประกอบด้วย พื้นน้ำ พื้นธรณี บรรยากาศ (Atmosphere) ชีวภพ (Biosphere) และธารน้ำแข็ง ซึ่งได้รับและดูดซับความร้อนจากดวงอาทิตย์ไม่เท่ากัน มีการถ่ายเทพลังงานความร้อน การหมุนเวียนของมวลน้ำและอากาศที่มีอิทธิพลต่อภูมิอากาศโลก ขณะเดียวกันได้มีการสะท้อนพลังงานแสงอาทิตย์ส่วนหนึ่งกลับไปยังอวกาศ พลังงานส่วนที่เหลือจะถูกกักไว้ในชั้นบรรยากาศ เป็นผนังกระจกห่อหุ้มโลก ให้มีความอบอุ่น ที่เรียกกันว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effect) หากไม่มีปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติ พื้นผิวโลกก็จะมีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ซึ่งไม่เหมาะกับการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิต (IPCC, 2001)

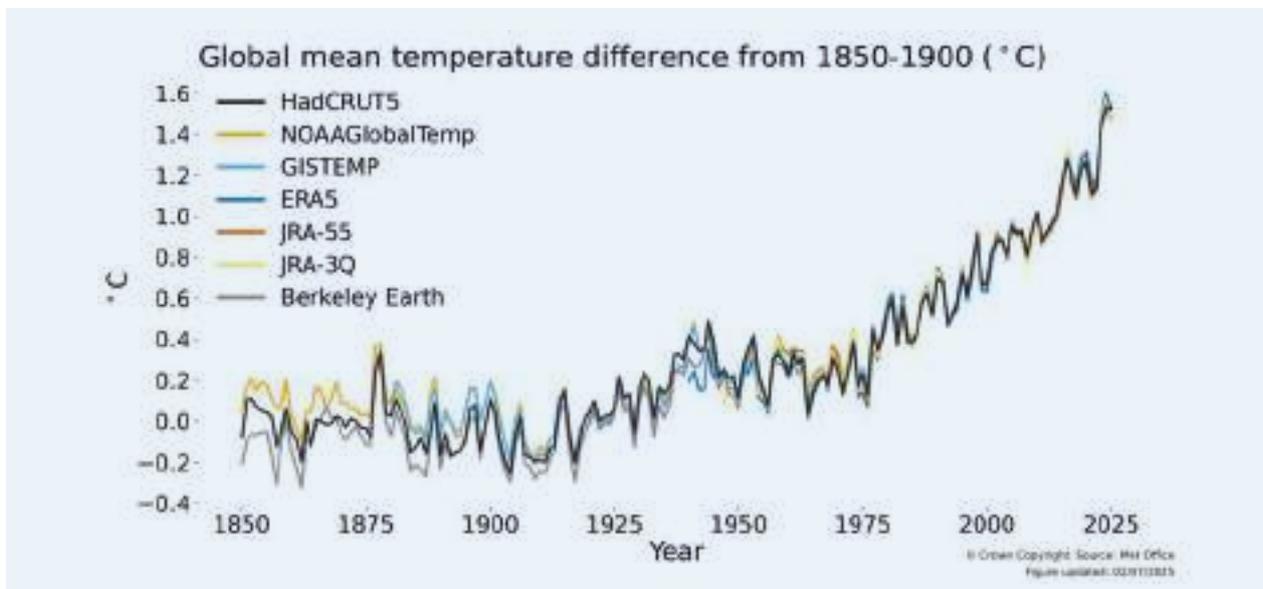
สาเหตุ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

นับตั้งแต่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม กิจกรรมของมนุษย์ที่มีการใช้พลังงานจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การแผ้วถางป่าไม้ การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน วิถีชีวิตและรูปแบบการบริโภคและการผลิต ได้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้นก๊าซเหล่านี้สามารถกักเก็บความร้อนที่แผ่ออกจากพื้นผิวโลกจนไปเพิ่มความรุนแรงของปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติ ทำให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้นจนส่งผลให้เกิดเป็นภาวะโลกร้อน (Global warming) และผลที่ตามมาคือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change)

คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือ IPCC ซึ่งเป็นองค์กรระหว่างประเทศที่จัดตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1988 ทำหน้าที่ในการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้

รายงานว่าอุณหภูมิผิวโลกเฉลี่ยในช่วงปี ค.ศ. 2011-2020 สูงกว่าค่าเฉลี่ยยุคก่อนอุตสาหกรรมในช่วงปี ค.ศ. 1850-1900 ประมาณ 1.1°C (IPCC, 2023) ในทำนองเดียวกันชุดข้อมูลอุณหภูมิโลกเฉลี่ยจากองค์กรวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิพื้นผิวโลกเฉลี่ยเทียบกับยุคก่อนอุตสาหกรรม (ค.ศ. 1850-1900)

ที่มา: <https://climate.metoffice.cloud/temperature.html>

Net Greenhouse Gases Emission

ปี ค.ศ. 2010-2019



ภาคเกษตร ป่าไม้
การใช้ที่ดิน
22%



ภาคพลังงาน
34%



ภาคขนส่ง
15%



ภาคอุตสาหกรรม
24%



ภาคอาคาร
6%

ในช่วง ค.ศ. 2010-2019 การปล่อยในภาคพลังงานและภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นแบบชะลอตัวเมื่อเทียบกับทศวรรษก่อน เนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีและเงื่อนไขต่าง ๆ กระนั้นยังมีการปล่อยจากภาคส่วนอื่น รวมถึงการบริโภคในครัวเรือนและปัจจัยขับเคลื่อนจากความเป็นเมืองที่มีความซับซ้อน ซึ่งต้องให้ความสำคัญมากขึ้น

ผลกระทบ

จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ภัย (Hazard) จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีทั้ง**ภัยที่เกิดแบบค่อยเป็นค่อยไป (Slow-onset)** เช่น ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นจากการละลายของน้ำแข็ง และการขยายตัวของน้ำทะเลเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่ง น้ำท่วมซ้ำในพื้นที่ลุ่มต่ำ และกระทบต่อชุมชนชายฝั่ง และ**ภัยในรูปแบบสภาพอากาศสุดขั้ว (Extreme event)** เช่น คลื่นความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิสูงกว่าค่าเฉลี่ยอย่างมากในช่วงเวลาสั้น ๆ ก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพ ความเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตร และเพิ่มความ

ต้องการใช้พลังงาน ทั้งสองลักษณะนี้มีความแตกต่างในด้านความถี่ ระยะเวลาเกิด และรูปแบบผลกระทบ ซึ่งก็ล้วนสร้างผลกระทบได้เช่นเดียวกัน

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ ผลกระทบต่อมนุษย์ และผลกระทบต่อระบบนิเวศ ซึ่งทั้งสองกลุ่มมีความเชื่อมโยงกันอย่างซับซ้อนและได้รับผลกระทบเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีหลักฐานในหลายภูมิภาคทั่วโลกที่ยืนยันได้ (IPCC, 2023)

ผลกระทบต่อมนุษย์ (Human Systems)

ครอบคลุมหลายมิติ เช่น

- ความมั่นคงด้านน้ำและอาหาร ได้แก่ การขาดแคลนน้ำ การลดลงของผลผลิตพืชผลผลิตปศุสัตว์ และการประมง
- สุขภาพและความเป็นอยู่ ได้แก่ การแพร่กระจายของโรคติดต่อ ภาวะเครียดจากคลื่นความร้อน ภาวะทุพโภชนาการ ปัญหาสุขภาพจิต และการอพยพย้ายถิ่น
- เมือง การตั้งถิ่นฐาน และโครงสร้างพื้นฐาน ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติ เห็นได้ชัดจากเหตุการณ์น้ำท่วมและความเสียหายจากพายุในพื้นที่ชายฝั่ง ความเสียหายต่อโครงสร้างพื้นฐานและภาคเศรษฐกิจ

ผลกระทบต่อระบบนิเวศ (Ecosystems)

ที่สังเกตได้ชัดเจน ได้แก่

- การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบนิเวศ ทั้งนิเวศบนบก น้ำจืด และทะเล เช่น ความหนาแน่น ความสมบูรณ์ และความหลากหลายของชนิดพันธุ์
- การเปลี่ยนพื้นที่กระจายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งเคลื่อนย้ายถิ่นฐานไปยังพื้นที่ที่มีสภาพภูมิอากาศเหมาะสมกว่า เช่น ย้ายขึ้นที่สูง หรือเคลื่อนสู่ละติจูดที่สูงขึ้น
- การสูญพันธุ์ของบางชนิดพันธุ์ เนื่องจากไม่สามารถปรับตัวได้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและถิ่นอาศัย มีแนวโน้มสูญพันธุ์หรือถูกคุกคามอย่างรุนแรง
- การเปลี่ยนแปลงฤดูกาล ซึ่งเกิดการเลื่อนหรือเปลี่ยนช่วงเวลา ส่งผลต่อวงจรชีวิตของสิ่งมีชีวิต เช่น ฤดูเพาะพันธุ์ การอพยพ และการออกดอกออกผล

จากข้อมูลที่มีอยู่ IPCC (2022a) ระบุว่าภายหลังปี ค.ศ. 2040 เป็นต้นไป การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะสร้างความเสี่ยงอย่างมากต่อทั้งระบบนิเวศธรรมชาติและสังคมมนุษย์ แต่ทั้งนี้ ก็ขึ้นอยู่กับระดับของภาวะโลกร้อนที่เพิ่มขึ้น

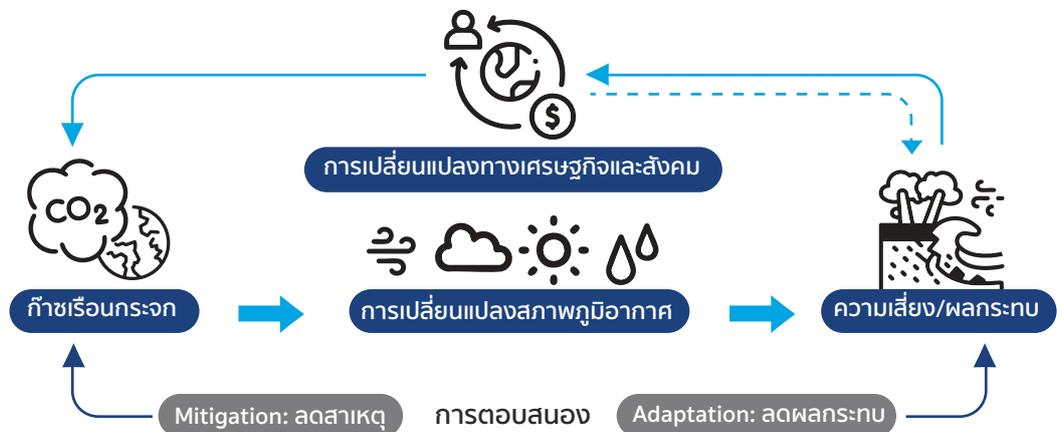
หากปล่อยให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้น 1.5°C เทียบกับยุคก่อนอุตสาหกรรม สิ่งมีชีวิตหลายหมื่นชนิดราว 3–14% อาจเผชิญความเสี่ยงสูงต่อการสูญพันธุ์ ขณะที่แนวปะการังคาดว่าจะลดลงอีก 70–90% นอกจากนี้ ธารน้ำแข็งขนาดเล็ก และอยู่ในพื้นที่ต่ำหลายแห่งทั่วโลก อาจสูญเสียน้ำแข็งส่วนใหญ่หรือหายไปภายในไม่กี่สัปดาห์ถึงร้อยปี



การตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

กิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมซึ่งได้ปล่อยก๊าซเรือนกระจก อันเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามมานั้น ได้ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงและผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม การตอบสนองเพื่อ

จัดการปัญหานี้ แบ่งเป็น 2 แนวทาง ได้แก่ การลดก๊าซเรือนกระจก (Mitigation) เป็นการตอบสนองที่สาเหตุการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการปรับตัว (Adaptation) เป็นการตอบสนองต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



ภาพที่ 2 กรอบความเชื่อมโยงสาเหตุ ผลกระทบ และการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
ที่มา: ปรับจาก IPCC (2023) และ Locatelli (2011)

ความแตกต่างระหว่างการลดก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัว มีทั้งในขอบเขตเชิงพื้นที่ ช่วงเวลา และสาขา ดังข้อมูลในตารางด้านล่าง อย่างไรก็ตาม แม้จะมีมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างจริงจัง แต่สภาพภูมิอากาศก็ยังคงเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นต้องปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เพื่อลดผลกระทบอันไม่พึงประสงค์

ความแตกต่างของการลดก๊าซเรือนกระจกกับการปรับตัว

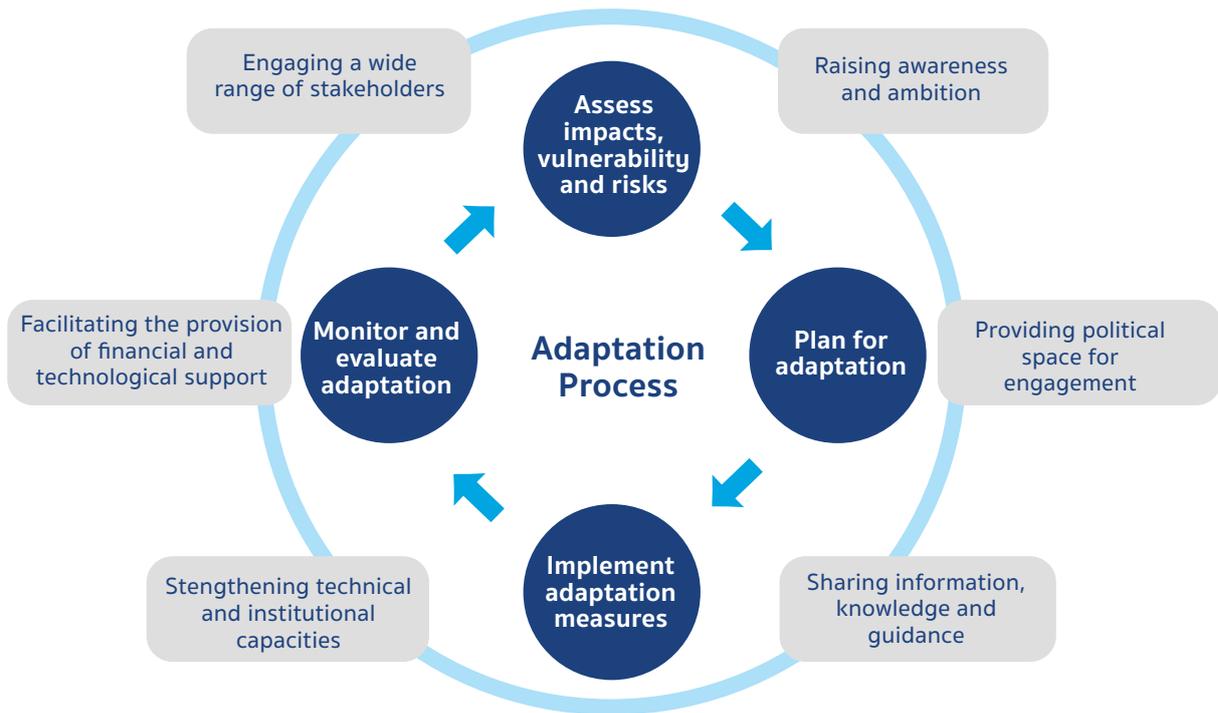
การลดก๊าซเรือนกระจก (Mitigation)	การปรับตัว (Adaptation)
ขอบเขตเชิงพื้นที่	
ประเด็นคาบเกี่ยวระหว่างประเทศ ภูมิภาค และระดับโลก	ประเด็นระดับท้องถิ่นหรือพื้นที่
ขอบเขตเชิงเวลา	
ก่อให้เกิดผลกระทบระยะยาว เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ ของระบบภูมิอากาศ	สามารถทำให้เกิดผลในระยะสั้น
สาขาที่เกี่ยวข้อง	
ให้ความสำคัญต่อสาขาพลังงานอุตสาหกรรม คมนาคมขนส่ง ของเสีย เป็นต้น	ให้ความสำคัญกับการจัดการทรัพยากรน้ำ สุขภาพ เกษตร การตั้งถิ่นฐานฯ เป็นต้น
การดำเนินงาน	
<ul style="list-style-type: none"> ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น ใช้พลังงานหมุนเวียน พัฒนาขนส่งมวลชน เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสีย ดูดกลับคาร์บอน ใช้วิธีธรรมชาติ เช่น ปลูกและฟื้นฟูป่า ฟื้นฟูป่าระบบนิเวศชายฝั่ง กักเก็บคาร์บอน ใช้เทคโนโลยีดักจับและกักเก็บหรือเก็บในดินผ่านเกษตรกรรมแบบอนุรักษ์ 	<ul style="list-style-type: none"> โครงสร้างพื้นฐานป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำ พัฒนาพันธุ์พืชทนแล้งและทนน้ำท่วม จัดการพื้นที่เสี่ยงภัยและผังเมือง ระบบเฝ้าระวังและเตือนภัยล่วงหน้า ส่งเสริมระบบประกันภัยพืชผลและชุมชน

การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องบูรณาการ ทั้งการลดก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวเข้ากับนโยบายและแผนพัฒนาทุกระดับ พร้อมเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศ ภูมิภาค และท้องถิ่น เพื่อให้สามารถลดความเสี่ยง รับมือกับผลกระทบที่เกิดขึ้น

วงจรการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

วงจรการปรับตัว (Adaptation cycle) ระดับนโยบาย ภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) เป็นกรอบแนวคิดสำคัญที่ช่วยให้ประเทศต่าง ๆ สามารถจัดการกับผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างเป็นระบบ โดยครอบคลุมตั้งแต่การประเมินผลกระทบและความเปราะบาง

การวางแผนและบูรณาการมาตรการปรับตัวเข้ากับการพัฒนาไปจนถึงการดำเนินการติดตามและประเมินผล โดยมีกลไกสนับสนุนด้านการเงิน เทคโนโลยี และการสร้างศักยภาพจากระดับนานาชาติ เพื่อส่งเสริมให้การปรับตัวเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ยั่งยืน และครอบคลุมทุกระดับตั้งแต่ท้องถิ่นจนถึงระดับโลก



ภาพที่ 3 วิจารณ์นโยบายการปรับตัวและการสนับสนุนภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติ ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
ที่มา: IPCC, 2025

**วงจรการปรับตัว
ประกอบด้วย
4 ขั้นตอน ดังนี้**

1. **การประเมินผลกระทบ ความเปราะบาง และความเสี่ยง (Assess impacts, vulnerability and risks)** เป็นขั้นตอนการทำความเข้าใจผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบนิเวศ เศรษฐกิจ และสังคม รวมถึงการระบุพื้นที่และกลุ่มประชากรที่มีความเปราะบางสูง เพื่อวางรากฐานข้อมูลเชิงประจักษ์สำหรับการวางแผนปรับตัว
2. **การวางแผนการปรับตัว (Plan for adaptation)** ใช้ข้อมูลที่ได้จากการประเมินมาจัดทำแผนหรือยุทธศาสตร์การปรับตัว โดยคำนึงถึงความคุ้มค่า ความเหมาะสม และความเชื่อมโยงกับการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) เพื่อหลีกเลี่ยงการ “ปรับตัวที่ไม่เหมาะสม (Maladaptation)” และสร้างมาตรการที่มีความยืดหยุ่นต่อความไม่แน่นอน
3. **การดำเนินการมาตรการปรับตัว (Implement adaptation measures)** นำแผนและมาตรการไปปฏิบัติจริง ทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับชาติ และภูมิภาค ผ่านโครงการ นโยบาย หรือมาตรการทางกฎหมาย โดยอาจบูรณาการเข้ากับแผนพัฒนาภาคส่วน เช่น เกษตร น้ำ สาธารณสุข และโครงสร้างพื้นฐาน
4. **การติดตามและประเมินผล (Monitor and evaluate adaptation)** เป็นขั้นตอนการติดตามความก้าวหน้าและประเมินผลสัมฤทธิ์ของมาตรการปรับตัว ผ่านระบบ Monitoring, Reporting and Evaluation (MRE/MRV) เพื่อนำข้อมูลมาใช้ปรับปรุงนโยบายหรือมาตรการในอนาคต และเสริมสร้างการเรียนรู้ร่วมกันในทุกระดับ

การวางแผนจะมีความหมายก็ต่อเมื่อสามารถนำไปสู่การปฏิบัติ มาตรการปรับตัวจึงถูกนำไปใช้ผ่านโครงการ นโยบาย หรือกฎระเบียบในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับชุมชนถึงระดับประเทศ ควบคู่กับระบบการติดตามประเมินผล ที่จะสะท้อนความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์ที่แท้จริง

ภายใต้กรอบ UNFCCC ยังมีการสนับสนุนประเทศกำลังพัฒนา ทั้งในรูปแบบเงินทุน เช่น กองทุน Green Climate Fund เป็นต้น การถ่ายทอดเทคโนโลยี และการสร้างศักยภาพบุคลากร เพื่อให้ทุกประเทศ โดยเฉพาะประเทศที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร สามารถพัฒนามาตรการปรับตัวที่ยั่งยืนและเพิ่มความยืดหยุ่นของสังคมและเศรษฐกิจ ต่อวิกฤตสภาพภูมิอากาศ

1.3 เป้าหมายและทิศทาง การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในระดับนานาชาติ

การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้กลายเป็นวาระสำคัญในระดับโลก โดยเฉพาะภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) และความตกลงปารีส (Paris Agreement) ที่กำหนดให้การปรับตัวเป็นเสาหลัก

ควบคู่กับการลดก๊าซเรือนกระจก (mitigation) ประเทศภาคีจึงต้องพัฒนาแผนการปรับตัว เสริมสร้างความยืดหยุ่น และลดความเปราะบางต่อภัยพิบัติ ภายใต้การสนับสนุนด้านการเงิน เทคโนโลยี และการสร้างศักยภาพจากกลไกระหว่างประเทศ



เป้าหมาย

การปรับตัวระดับโลก
Global Goal on
Adaptation: GGA

ในปี 2015 ความตกลงปารีสได้กำหนดเป้าหมายการปรับตัวระดับโลก (Global Goal on Adaptation: GGA) ประกอบด้วย การเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัว (Adaptive capacity) เพิ่มความยืดหยุ่น (Resilience) และลดความเปราะบาง (Vulnerability) ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในทุกประเทศ นอกจากนี้ GGA ช่วยกำหนดทิศทางร่วมกัน เช่น การสร้างตัวชี้วัด ความร่วมมือด้านข้อมูล และการพัฒนาระบบติดตาม-ประเมินผล (M&E) เพื่อให้การปรับตัวสามารถวัดความก้าวหน้าได้อย่างเป็นรูปธรรม

GGA จึงเปรียบเสมือน “แผนที่นำทาง” ที่ช่วยให้ทุกประเทศมีกรอบและตัวชี้วัดร่วมกันในการปรับตัว แม้ลักษณะผลกระทบจะแตกต่างกันไปตามบริบทของแต่ละประเทศ ทั้งนี้ มีประเด็นสำคัญที่เน้นย้ำ ครอบคลุมด้านอาหาร น้ำ สุขภาพ ระบบนิเวศ เมือง และโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งเป็นหัวใจของความมั่นคงและความเป็นอยู่ของมนุษย์ ส่วนการดำเนินการนั้น ได้มุ่งระดมเงินทุน เทคโนโลยี และการเสริมสร้างศักยภาพ เพื่อให้ประเทศกำลังพัฒนามีทรัพยากรและความสามารถในการปรับตัวได้จริง ดังนั้น จึงจะช่วยสร้างแรงขับเคลื่อนร่วมกันในระดับโลก ขณะเดียวกันก็เปิดโอกาสให้แต่ละประเทศปรับใช้ตามบริบทของตนเองได้อย่างเหมาะสม (United Nations Climate Change. (2025))

ประเด็น

ความสูญเสียและ
ความเสียหาย
Loss and Damage

ขณะเดียวกันก็ได้คำนึงประเด็นความสูญเสียและความเสียหาย (Loss and Damage) ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่ว่าจะเป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งได้ก่อให้เกิดความเสียหายต่อมนุษย์และความเสียหายทางเศรษฐกิจ เนื่องจากความรุนแรงของภัยธรรมชาติยิ่งเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และเกิดขึ้นโดยไม่ทันตั้งตัว ทำให้ไม่สามารถป้องกันได้ โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนา เพราะมีทรัพยากรไม่เพียงพอในการรับมือ ทำให้การประชุม COP29 เมื่อปี พ.ศ. 2567 ได้หารือกันเกี่ยวกับเงินเยียวยา ที่ประเทศที่พัฒนาแล้วซึ่งปล่อยก๊าซปริมาณสูง จะช่วยเหลือประเทศกำลังพัฒนาซึ่งได้รับผลกระทบหนัก

รวมถึงการจัดตั้งกองทุน Loss and Damage เพื่อกำหนดกติกาช่วยเหลือที่ชัดเจนมากขึ้น

ทิศทางการปรับตัวในระดับนานาชาติ ซึ่งกำลังมุ่งไปสู่การบูรณาการเข้ากับการพัฒนาที่ยั่งยืน และการปฏิบัติที่อิงหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ (Evidence-based) ได้เน้นการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน การผลักดันให้ประเทศพัฒนาแล้วให้การสนับสนุนประเทศกำลังพัฒนาและประเทศที่มีความเปราะบางสูงมากขึ้น ทั้งในด้านเงินทุน เทคโนโลยี และองค์ความรู้ เพื่อทำให้การบรรลุ GGA เป็นจริง และสร้างระบบนิเวศโลกที่มีความยืดหยุ่นต่อวิกฤตสภาพภูมิอากาศในอนาคต

1.4 แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ ของประเทศไทย

ประเทศไทยโดยกรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ประสานความร่วมมือจากภาคส่วนต่าง ๆ จัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (National Adaptation Plan: NAP) ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2567

แผน NAP ดังกล่าว ได้อธิบายความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศที่ประเทศไทยต้องเผชิญ ได้แก่ น้ำท่วมภัยแล้ง อุณหภูมิสูงขึ้น คลื่นความร้อน ด้บน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้น การกัดเซาะชายฝั่ง เป็นต้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อภาคเกษตร อาหาร ความมั่นคงทางน้ำ สุขภาพระบบนิเวศ และบ้านเมืองที่ตั้งอยู่บนพื้นที่ต่ำหรือชายฝั่งอย่างมาก อีกด้านหนึ่ง ความเสี่ยงในการปรับตัวของประเทศไทยมาจากปัจจัยเชิงโครงสร้าง ได้แก่ ขาดข้อมูล ความสามารถทางเทคนิคและการวิเคราะห์

ความเสี่ยงที่ไม่ทั่วถึง งบประมาณและเครื่องมือทางการเงินที่ยังไม่พร้อม หรือการบูรณาการระหว่างภาคส่วนทั้งในระดับชาติและท้องถิ่นที่ยังไม่สมบูรณ์ หากไม่ได้รับการแก้ไข จะทำให้มาตรการปรับตัวด้วยประสิทธิภาพหรือไม่สามารถปกป้องชุมชนและระบบเศรษฐกิจที่เปราะบางได้อย่างเต็มที่

แผน NAP ที่จัดทำขึ้น ภายใต้วิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีภูมิคุ้มกันและสามารถปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อมุ่งสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน” กำหนดมาตรการที่มุ่งสร้างภูมิคุ้มกัน ลดความเปราะบาง สร้างขีดความสามารถในการปรับตัวที่สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยแบ่งเป็น 6 สาขา แต่ละสาขามีการกำหนดเป้าหมายและหลักการที่นำมาใช้ในการกำหนดมาตรการปรับตัว ดังนี้

- 1. สาขาการจัดการทรัพยากรน้ำ** เป้าหมาย “เพิ่มความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ และลดความสูญเสียและความเสียหายจากภัยพิบัติที่เกิดจากน้ำ” ใช้หลักการบริหารจัดการลุ่มน้ำ จำแนกเป็น (1) การจัดการพื้นที่ต้นน้ำ (2) การจัดการพื้นที่กลางน้ำและท้ายน้ำ (3) การจัดการพื้นที่ท้ายน้ำ (4) กลไกสนับสนุนการจัดการทรัพยากรน้ำ
- 2. สาขาเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร** เป้าหมาย “รักษาผลิตภาพการผลิตและความมั่นคงทางอาหารภายใต้ความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ใช้หลักการจำแนกตามระบบการผลิต ได้แก่ (1) การจัดการพื้นที่เพาะปลูกพืช (2) การจัดการพื้นที่ผลิตปศุสัตว์ (3) การจัดการพื้นที่ทำการประมงและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (4) กลไกสนับสนุนด้านการเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร
- 3. สาขาการท่องเที่ยว** เป้าหมาย “เพิ่มขีดความสามารถของภาคการท่องเที่ยวให้มีการเติบโตอย่างยั่งยืนและรองรับความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ใช้หลักการจำแนกตามประเภทแหล่งท่องเที่ยวและกิจกรรมการท่องเที่ยว จำแนกเป็น (1) การจัดการแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ (2) การจัดการแหล่งท่องเที่ยวที่มนุษย์สร้างขึ้น และ (3) กลไกสนับสนุนด้านการท่องเที่ยว

4. **สาขาสาธารณสุข** เป้าหมาย “มีระบบสาธารณสุขที่สามารถจัดการความเสี่ยงและลดผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ” ใช้หลักการจำแนกตามความเสี่ยงด้านสุขภาพในกลุ่มโรคที่สำคัญ โดยมุ่งเน้นประชากรกลุ่มเสี่ยงทางด้านสุขภาพ จำแนกเป็น (1) การป้องกันผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อสุขภาพ และ (2) กลไกสนับสนุนด้านสาธารณสุข
5. **สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ** เป้าหมาย “บริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ใช้หลักการจำแนกตามระบบนิเวศหลัก จำแนกเป็น (1) ระบบนิเวศบนบก (2) พื้นที่ชุ่มน้ำ (3) ระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง และ (4) กลไกสนับสนุนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพ
6. **สาขาการตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์** เป้าหมาย “ประชาชน ชุมชน และเมือง มีความพร้อมและขีดความสามารถในการปรับตัวต่อความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่” ใช้หลักการจำแนกที่คำนึงถึงลักษณะและระดับการพัฒนาพื้นที่ จำแนกเป็น (1) การจัดการมหานครและเมืองขนาดใหญ่ (2) การจัดการเมืองขนาดกลางขนาดเล็กและชุมชน และ (3) กลไกสนับสนุนการจัดการในการตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์

แผน NAP ยังมีมาตรการที่เกี่ยวข้องกับหลายสาขา ซึ่งต้องบูรณาการมาตรการเหล่านี้ ด้วยการพัฒนา ข้อมูล งานศึกษาวิจัย และเทคโนโลยี การพัฒนากลไกสนับสนุนการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการเสริมสร้างศักยภาพและสร้างความตระหนักของบุคลากรและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วน

แผน NAP ยังคงมีมาตรการที่ครอบคลุมหลายสาขา ซึ่งจำเป็นต้องมีการบูรณาการเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีเอกภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุด

ในการขับเคลื่อนแผน NAP ได้กำหนดให้คณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ (กนภ.) ทำหน้าที่ผลักดัน กำกับ ดูแลติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานของหน่วยงานภาครัฐและทุกภาคส่วน คณะอนุกรรมการและคณะทำงาน ทำหน้าที่ในการให้ความเห็น การบูรณาการสู่แผนรายสาขาและแผนรายพื้นที่ พร้อมได้กำหนดหน่วยงานหลักในการขับเคลื่อนแต่ละสาขาไว้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ ได้จัดตั้งศูนย์ประสานงานการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความหลากหลายทางชีวภาพประจำจังหวัด เพื่อขับเคลื่อนและประสานงานการดำเนินงานในระดับจังหวัดร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ

1.5 กรอบแนวคิดการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำหรับประเทศไทย

แนวคิดการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่นำเสนอไว้ในส่วนนี้ ได้คำนึงถึงหลักการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กล่าวคือ การเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัว (adaptive capacity) เสริมความยืดหยุ่น (resilience) ลดความเปราะบาง (vulnerability) ต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งยึดเป็นรากฐานร่วมกันในระดับสากล

ทั้งนี้ เพื่อช่วยให้ทุกฝ่ายเข้าใจตรงกันและสามารถขับเคลื่อนการปรับตัวได้อย่างมีระบบ รวมทั้งเพื่อประโยชน์ในการกำหนดแนวทางการปรับตัวที่สามารถปฏิบัติได้จริง และลงรายละเอียดเป็นแนวปฏิบัติหรือคู่มือสำหรับการดำเนินงานในระดับพื้นที่ตามลำดับต่อไป

แนวคิดการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับประเทศไทย ได้คำนึงถึงการจำแนกสาขาต่าง ๆ ตามแผน NAP ของประเทศด้วย จึงได้แบ่งแนวทางการปรับตัวออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ แนวคิดที่ใช้ได้กับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยรวม และแนวคิดที่สามารถนำไปใช้ในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรายสาขา ดังแผนภาพ

กรอบแนวคิดการปรับตัวที่นำเสนอ ได้สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญในการวางรากฐานการปรับตัวที่รอบด้าน เชื่อมโยงระหว่างมิติทางนิเวศ สังคม และเศรษฐกิจ โดยมีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างความยืดหยุ่นของระบบมนุษย์และธรรมชาติในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งนี้ การปรับตัวจะประสบผลสำเร็จได้อย่างยั่งยืน เมื่อสามารถบูรณาการแนวคิดเหล่านี้เข้าสู่การวางแผน การดำเนินงาน และการตัดสินใจในทุกระดับ ทั้งระดับนโยบาย ท้องถิ่น/ชุมชน และบุคคล โดยไม่ละเลยความสำคัญของการมีส่วนร่วมของภาคีทุกภาคส่วน

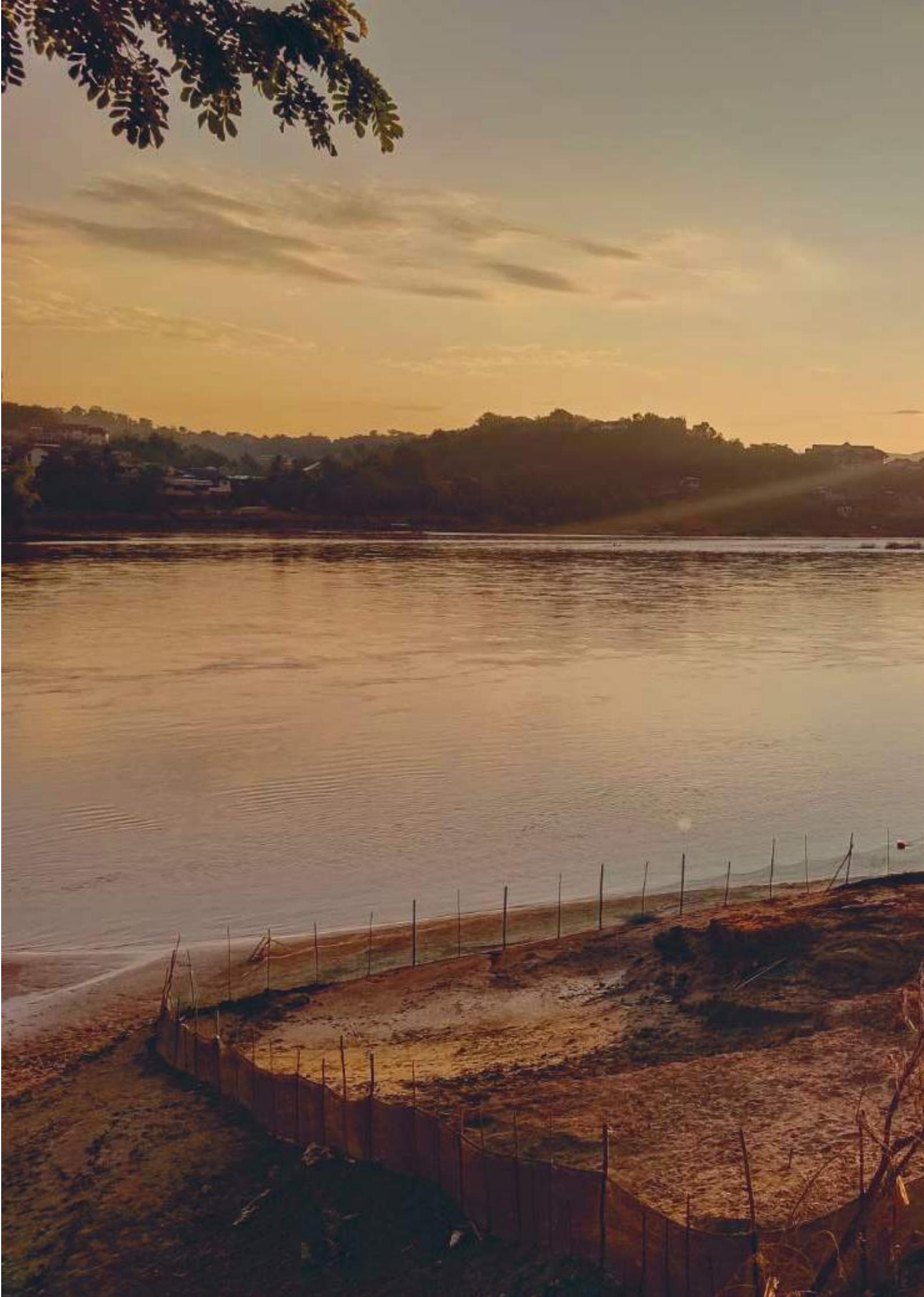


แนวคิดการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยรวม

- การแก้ไขปัญหาโดยอาศัยธรรมชาติเป็นฐาน
- การปรับตัวด้วยหลักการจัดการความเสี่ยง
- การปรับตัวโดยชุมชนเป็นฐาน
- การพยากรณ์อากาศและการเตือนภัยล่วงหน้าที่เหมาะสม

สาขาการจัดการทรัพยากรน้ำ	สาขาการเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร	สาขาการท่องเที่ยว	สาขาสารสนเทศ	สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ	สาขาการตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์
<ul style="list-style-type: none"> • การจัดการน้ำแบบบูรณาการ • การปรับตัวเพื่อการจัดการน้ำที่ยั่งยืน • การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ • การอนุรักษ์ดินและน้ำ • การพัฒนาพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง อุตสาหกรรม คมนาคมขนส่งของเสีย เป็นต้น 	<ul style="list-style-type: none"> • เกษตรอัจฉริยะ ต่อสภาพภูมิอากาศ • วนเกษตร • การจัดการความหลากหลายระดับฟาร์ม และ ภูมิทัศน์ การเกษตร • การเกษตรทฤษฎีใหม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • การท่องเที่ยวที่ยั่งยืน • การปรับปรุงแบบการท่องเที่ยวให้ยืดหยุ่น • การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวและกิจกรรมการท่องเที่ยวใหม่ที่ลดการพึ่งพาสภาพอากาศ 	<ul style="list-style-type: none"> • การบริหารความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ • การพัฒนาขีดความสามารถของระบบสุขภาพต่อความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ • แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียว 	<ul style="list-style-type: none"> • การฟื้นฟูภูมิทัศน์ป่าไม้ • การฟื้นฟูทางนิเวศวิทยา • การสร้างป่าเชิงนิเวศในเมือง • แนวเชื่อมต่อระบบนิเวศ • นิเวศวิศวกรรม • การจัดการพื้นที่ตามความเปราะบางทางนิเวศ • การจัดการทรัพยากรธรรมชาติโดยชุมชน 	<ul style="list-style-type: none"> • เมืองรัฐปรับตัว • New Urban Agenda • การออกแบบสถาปัตยกรรมที่สามารถปรับตัวและทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ • การจัดการพื้นที่สีเขียวในเมือง • ความคุ้มครองทางสังคมที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทรัพยากรธรรมชาติโดยชุมชน

แผนภาพแสดงแนวคิดการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับประเทศไทย



2

แนวคิดการปรับตัว ต่อการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ โดยรวม



การนำเสนอแนวคิดการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยรวม ซึ่งนานาประเทศได้มีการปรับใช้ เป็นแนวคิดที่คำนึงถึงการเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัว การเพิ่มความยืดหยุ่น และการลดความเปราะบาง ทั้งนี้ เพื่อสร้างรากฐานการปรับตัวสาขาต่าง ๆ อย่างรอบด้าน รวมถึงการปรับตัวหลายสาขา (Multi-sectoral Adaptation) ด้วย แนวคิดดังกล่าว มีดังนี้

- การแก้ไขปัญหาที่อาศัยธรรมชาติเป็นฐาน (Nature-based Solutions: NbS)
- การปรับตัวด้วยหลักการจัดการความเสี่ยง (Risk Management)
- การปรับตัวโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community-based adaptation: CbA)
- การพยากรณ์อากาศและการเตือนภัยล่วงหน้า ที่แม่นยำ (Advanced Weather Forecasting and Early Warning System)

2.1 การแก้ไขปัญหาโดยอาศัยธรรมชาติเป็นฐาน

การแก้ไขปัญหาโดยอาศัยธรรมชาติเป็นฐาน หรือ NbS (Nature-based Solutions) (IUCN, 2023) คือ การดำเนินงานเพื่อบริหารจัดการ ปกป้อง และฟื้นฟูระบบนิเวศอย่างยั่งยืน ซึ่งสามารถจัดการกับความท้าทายทางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพและปรับให้เข้ากับ

สถานการณ์ เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีของมนุษย์ ควบคู่กับการคงไว้ซึ่งประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ โดยยุทธศาสตร์หลักของการแก้ไขปัญหาที่อาศัยธรรมชาติเป็นฐานควรรวมถึงการอนุรักษ์ระบบนิเวศที่สมบูรณ์และการฟื้นฟูระบบนิเวศที่เสื่อมโทรม

NbS ครอบคลุม
แนวทาง
การปรับตัว
ที่หลากหลาย
ดังนี้

1. **แนวทางการฟื้นฟูระบบนิเวศ** ได้แก่ การฟื้นฟูทางนิเวศวิทยา (Ecosystem Restoration) นิเวศวิศวกรรม (Ecosystem Engineering) การฟื้นฟูภูมิทัศน์ป่าไม้ (Forest Landscape Restoration)
2. **แนวทางจัดการระบบนิเวศในประเด็นเฉพาะ** ได้แก่ การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Ecosystem-based Adaptation) แนวทางการจัดการระบบนิเวศ (Ecosystem-based Management) การลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติโดยอาศัยระบบนิเวศ (Ecosystems-Based Disaster Risk Reduction : Eco-DRR)
3. **แนวทางที่เกี่ยวข้องกับสิ่งก่อสร้างหรือโครงสร้างพื้นฐาน** ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐานสีเขียว (Green Infrastructure) โครงสร้างพื้นฐานทางธรรมชาติ (Natural Infrastructure)
4. **แนวทางการจัดการระบบนิเวศ** ได้แก่ การบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยอาศัยระบบนิเวศ (Ecosystem-based Mitigation)
5. **แนวทางการอนุรักษ์ระบบนิเวศ** ได้แก่ การอนุรักษ์เชิงพื้นที่ (Area-based Conservation)

NbS ครอบคลุมถึงแนวทางเฉพาะเจาะจงที่หลากหลายในการฟื้นฟูคุ้มครอง และจัดการระบบนิเวศเพื่อแก้ปัญหาความท้าทายทางสังคม โดย IUCN Global Standard ได้กำหนดหลักเกณฑ์สำคัญในการกำหนดและปรับใช้มาตรการการแก้ไขปัญหาที่อาศัยธรรมชาติเป็นฐาน รวมถึงตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสอดคล้องกับเสาหลักในด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืน และการจัดการโครงการที่ยืดหยุ่น

2.2 การปรับตัวด้วยหลักการจัดการความเสี่ยง

การจัดการความเสี่ยง (Risk Management)

ถือเป็นหนึ่งในแนวทางสำคัญของการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากช่วยให้สามารถระบุ ประเมิน และจัดลำดับความสำคัญของภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้นต่อระบบนิเวศ เศรษฐกิจ และสังคมได้อย่างเป็นระบบ โดยกระบวนการนี้ครอบคลุมตั้งแต่การวิเคราะห์ความเสี่ยง การกำหนดมาตรการเพื่อลดหรือควบคุมความเสี่ยง ตลอดจนการเตรียมความพร้อมและการตอบสนองเมื่อเกิดเหตุ

ในการนำหลักการจัดการความเสี่ยงมาประยุกต์ใช้กับการปรับตัว ประเทศหรือพื้นที่ต้องพิจารณาทั้งภัยเฉียบพลัน เช่น อุทกภัย พายุ คลื่นความร้อน และ

ภัยเรื้อรัง เช่น ความแห้งแล้งยาวนาน โรคระบาดที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ หรือการเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ วิธีการและเครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงมีหลายแบบ ซึ่งมักมีการกำหนดตัวชี้วัดการจัดลำดับความสำคัญด้วยตารางเมตริก และการทำแผนที่ความเปราะบางและแผนที่ความเสี่ยง จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนการกำหนดแผนการปรับตัวที่เหมาะสมในรายละเอียด อันประกอบด้วยขั้นตอนการกำหนดผู้รับผิดชอบ และคณะทำงานในการกำหนดแผนการปรับตัว การจัดทำแผนการปรับตัวด้วยการคัดกรองทางเลือก และการจัดลำดับทางเลือกที่เหมาะสม และจัดทำเป็นรายละเอียดของแผนปฏิบัติการปรับตัวต่อไป



ประโยชน์

การปรับตัวโดยใช้หลักการจัดการความเสี่ยง ช่วยให้การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากสามารถวิเคราะห์และคาดการณ์ภัยคุกคามล่วงหน้า ลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และเสริมสร้างความร่วมมือจากหลายภาคส่วน นอกจากนี้ยังช่วยให้ชุมชนและองค์กรสามารถรับมือกับความไม่แน่นอนของสภาพภูมิอากาศ และพัฒนาไปสู่ความยั่งยืนในระยะยาว

จุดเด่น

- การจัดการความเสี่ยงเน้นการป้องกันมากกว่าการแก้ไขปัญหาล่าช้า
- ใช้แนวทางที่ยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
- การวางแผนที่อิงความเสี่ยงช่วยให้สามารถจัดสรรทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า
- ลดการใช้ทรัพยากรที่ไม่มีประสิทธิภาพหรือไม่จำเป็น

ข้อจำกัด

- การขาดแคลนงบประมาณและทรัพยากรที่จำเป็นของชุมชน จึงอาศัยเงินทุนจากหน่วยงานภายนอกในการดำเนินโครงการปรับตัว ทำให้ขาดความต่อเนื่องเมื่อการสนับสนุนสิ้นสุดลง
- การเข้าถึงข้อมูลสภาพอากาศที่ทันสมัยและเครื่องมือวิเคราะห์ยังเป็นข้อจำกัดในหลายพื้นที่

2.3 การปรับตัวโดยชุมชนเป็นฐาน

การปรับตัวโดยชุมชนเป็นฐาน (Community-based adaptation: CbA) (CARE, 2015) มุ่งเน้นการเสริมสร้างความสามารถของชุมชนในการรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนในกระบวนการตัดสินใจและการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อสร้างความยืดหยุ่นและความยั่งยืนในการพัฒนา สรุประเบียบสำคัญของการปรับตัวโดยชุมชนเป็นฐานได้ดังนี้

1. **การบูรณาการการปรับตัวเข้ากับการพัฒนา:** เน้นการผสมรวมการปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศเข้ากับการวางแผนพัฒนาในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ รวมถึงการจัดการภัยพิบัติและระบบเตือนภัยล่วงหน้า การจัดการระบบนิเวศ และการพัฒนาอย่างยั่งยืน
2. **การเสริมสร้างศักยภาพของชุมชน:** การให้ชุมชนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการวางแผนและตัดสินใจที่ส่งผลต่อชีวิตของพวกเขา จะนำไปสู่ความสำเร็จมากกว่าการกำหนดวิธีแก้ปัญหาจากภายนอก
3. **การพัฒนาขีดความสามารถในการปรับตัว:** การสร้างกระบวนการและความสามารถที่ช่วยให้ชุมชนสามารถตอบสนองต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงและไม่แน่นอนอย่างต่อเนื่องเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความยืดหยุ่น
4. **การคำนึงถึงความเปราะบางที่แตกต่างกัน:** การพิจารณาความเปราะบางและความสามารถที่แตกต่างกันของกลุ่มและบุคคลต่าง ๆ ในการตอบสนองต่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงการยอมรับความรู้ที่มีคุณค่าเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนามาตรการตอบสนอง

การปรับตัวโดยชุมชนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เน้นการเสริมสร้างความสามารถของชุมชนในการจัดการกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผ่านการมีส่วนร่วมในกระบวนการวางแผนและการตัดสินใจ การบูรณาการการปรับตัวเข้ากับการพัฒนา และการใช้ข้อมูลสภาพอากาศเพื่อสร้างความยืดหยุ่นและความยั่งยืนในการพัฒนา

ประโยชน์

การปรับตัวโดยชุมชนเป็นฐานมีประโยชน์สำคัญ คือ ทำให้มาตรการปรับตัวมีความเหมาะสมกับบริบทพื้นที่จริง เพราะชุมชนซึ่งเป็นผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงมีส่วนร่วมในการระบุปัญหา ออกแบบแนวทาง และดำเนินการปรับตัวด้วยตนเอง การมีส่วนร่วมนี้ช่วยเพิ่มความตระหนักรู้และเสริมสร้างศักยภาพของคนในชุมชน ทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันและพัฒนาขีดความสามารถในการจัดการภัยพิบัติและความไม่แน่นอนของสภาพภูมิอากาศอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ การปรับตัวโดยชุมชนเป็นฐานยังช่วยบูรณาการมาตรการปรับตัวเข้ากับการพัฒนาท้องถิ่น

เช่น แผนชุมชน ระบบจัดการภัยพิบัติ และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ซึ่งไม่เพียงแต่แก้ปัญหาเฉพาะหน้า แต่ยังช่วยเสริมความยืดหยุ่นทางเศรษฐกิจและสังคม เช่น การสร้างอาชีพทางเลือก การอนุรักษ์ระบบนิเวศที่เป็นแหล่งทำกิน และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างชุมชนกับหน่วยงานภายนอก อีกทั้งยังช่วยให้การปรับตัวมีความครอบคลุมและเป็นธรรม โดยคำนึงถึงความเปราะบางที่แตกต่างกันระหว่าง กลุ่มคน เช่น ผู้หญิง เด็ก และผู้สูงอายุ ซึ่งส่งผลให้มาตรการปรับตัวสามารถตอบสนองต่อความต้องการของทุกกลุ่มในสังคมได้อย่างเท่าเทียมและยั่งยืน

จุดเด่น

- เป็นแนวทางที่คุ้มค่าในการพัฒนาขีดความสามารถในการปรับตัวและสร้างความยืดหยุ่น
- ผลประโยชน์ทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม มีมากกว่าต้นทุนการดำเนินการในทุกสถานการณ์
- การสร้างความเป็นเจ้าของ เนื่องจากชุมชนเป็นผู้นำในการตัดสินใจและดำเนินการ

ข้อจำกัด

- มักขาดแคลนงบประมาณและทรัพยากรที่จำเป็นในการดำเนินโครงการปรับตัว ส่วนใหญ่จึงอาศัยเงินทุนจากหน่วยงานภายนอก ทำให้ขาดความต่อเนื่องเมื่อการสนับสนุนสิ้นสุดลง
- การเข้าถึงข้อมูลสภาพอากาศที่ทันสมัยและเครื่องมือวิเคราะห์ยังเป็นข้อจำกัดในหลายพื้นที่

2.4 การพัฒนาระบบพยากรณ์อากาศ และการเตือนภัยล่วงหน้าที่เหมาะสม

การพัฒนาระบบพยากรณ์อากาศและการเตือนภัยล่วงหน้าที่เหมาะสม (Advanced Weather Forecasting and Early Warning System) มีความสำคัญอย่างยิ่งในการลดความเสียหายจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น พายุ น้ำท่วม ภัยแล้ง คลื่นความร้อน และไฟฟ้า

แนวคิดหลักของการพัฒนาระบบนี้ ได้แก่ การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ข้อมูลที่แม่นยำ และระบบการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่

1. **การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลสภาพอากาศ** เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม และการเปลี่ยนแปลงของชั้นบรรยากาศ ติดตั้งเซ็นเซอร์ภาคพื้นดินเพื่อตรวจวัดข้อมูลสภาพอากาศแบบเรียลไทม์ ใช้แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์เพื่อคาดการณ์แนวโน้มของสภาพอากาศ
2. **การพัฒนาเทคโนโลยีและการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่** มาช่วยวิเคราะห์แนวโน้มของพายุและภัยพิบัติ ใช้ Machine Learning เพื่อเพิ่มความแม่นยำของการพยากรณ์
3. **การสร้างระบบเตือนภัยล่วงหน้าที่เหมาะสมและรวดเร็ว** ทั้งการใช้ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน SMS แอปพลิเคชันมือถือ และโซเชียลมีเดีย การเชื่อมโยงระบบเตือนภัยเข้ากับสถานีวิทยุ โทรทัศน์ และหน่วยงานฉุกเฉิน เพื่อให้ข้อมูลแบบเรียลไทม์แก่ประชาชนอย่างทั่วถึง
4. **การบูรณาการข้อมูลกับระบบการจัดการภัยพิบัติ** ที่สามารถกระจายข้อมูลระหว่างหน่วยงานอุตุนิยมวิทยา หน่วยงานกู้ภัย และภาคประชาชน การใช้ GIS (Geographic Information System) และแผนที่ดิจิทัลในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัย

นอกจากนี้ ยังต้องการพัฒนาความตระหนักและการมีส่วนร่วมของประชาชน ทั้งการให้ความรู้แก่ประชาชนเกี่ยวกับวิธีรับมือกับภัยพิบัติและการใช้ระบบเตือนภัย การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือแพลตฟอร์มออนไลน์ที่ให้ข้อมูลสภาพอากาศแบบโต้ตอบ การสนับสนุนให้ชุมชนท้องถิ่นมีศูนย์เตือนภัยและแผนฉุกเฉิน รวมถึงการบูรณาการข้อมูลระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชน เพื่อให้การพยากรณ์แม่นยำและการแจ้งเตือนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ประโยชน์

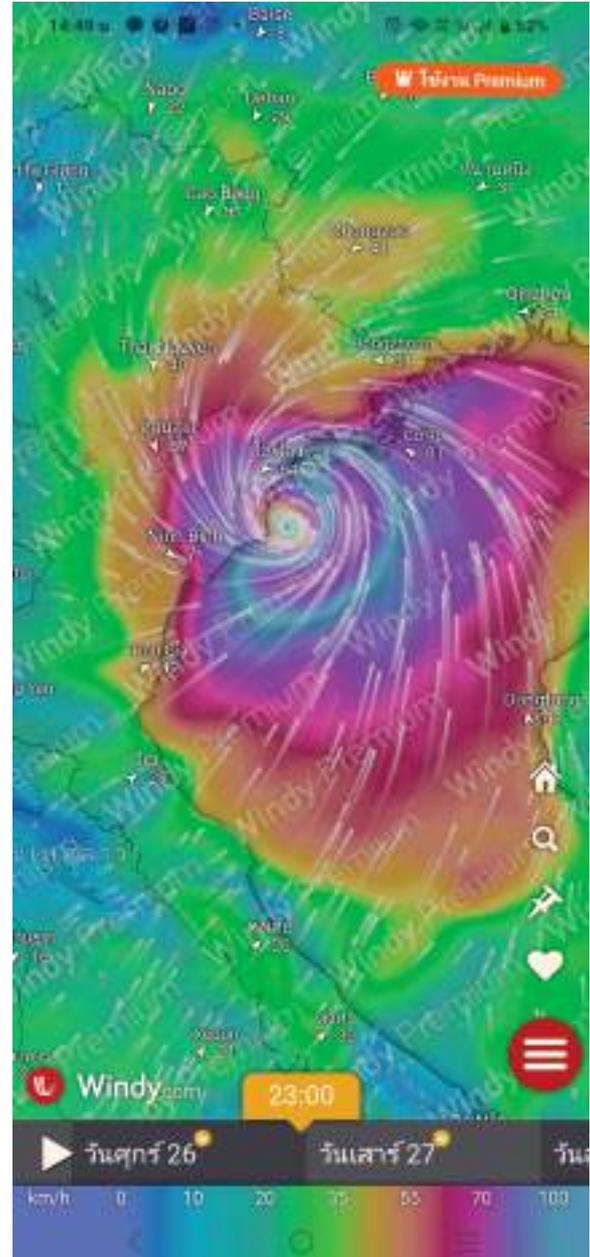
การพัฒนาาระบบพยากรณ์อากาศและการเตือนภัยล่วงหน้าที่เหมาะสมช่วยลดความสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินจากภัยพิบัติ เช่น น้ำท่วม พายุ คลื่นความร้อน และไฟป่า โดยให้เวลาประชาชนเตรียมพร้อมล่วงหน้า อีกทั้งยังสนับสนุนการวางแผนและการตัดสินใจในภาคส่วนสำคัญ เช่น เกษตรกรรม การจัดการน้ำ พลังงาน และการคมนาคม นอกจากนี้ยังเสริมสร้างความเชื่อมั่นของชุมชนและภาคธุรกิจในการคาดการณ์และวางแผนดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งช่วยลดต้นทุนทางเศรษฐกิจระยะยาวจากความเสียหายของภัยพิบัติ และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรเพื่อการบรรเทาภัยอย่างคุ้มค่า

จุดเด่น

- ใช้เทคโนโลยีทันสมัยทำให้การพยากรณ์แม่นยำและรวดเร็วมากขึ้น
- สามารถเชื่อมโยงกับระบบการจัดการภัยพิบัติและระบบสื่อสารแบบเรียลไทม์ เพื่อให้ข้อมูลกระจายถึงประชาชนอย่างทั่วถึง
- สนับสนุนการทำงานเชิงรุก (proactive) โดยเน้นการป้องกันและการเตรียมพร้อม มากกว่าการแก้ปัญหาหลังเกิดเหตุ
- ยืดหยุ่น สามารถปรับปรุงและอัปเดตข้อมูลได้อย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง

ข้อจำกัด

- ต้องใช้เงินลงทุนสูง ทั้งด้านโครงสร้างพื้นฐาน เทคโนโลยี และบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ
- ขาดการเข้าถึงข้อมูลและเทคโนโลยีในพื้นที่ห่างไกลหรือประเทศกำลังพัฒนา ทำให้ประสิทธิภาพไม่เท่าเทียมกัน
- ความแม่นยำยังขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้อมูลและแบบจำลอง ซึ่งอาจมีข้อจำกัดในการคาดการณ์ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นเฉียบพลันหรือซับซ้อน
- หากการสื่อสารข้อมูลไม่ชัดเจนหรือไม่ต่อเนื่อง อาจทำให้ประชาชนขาดความเชื่อมั่นและไม่ตอบสนองต่อคำเตือนอย่างเหมาะสม ได้อย่างทันท่วงที

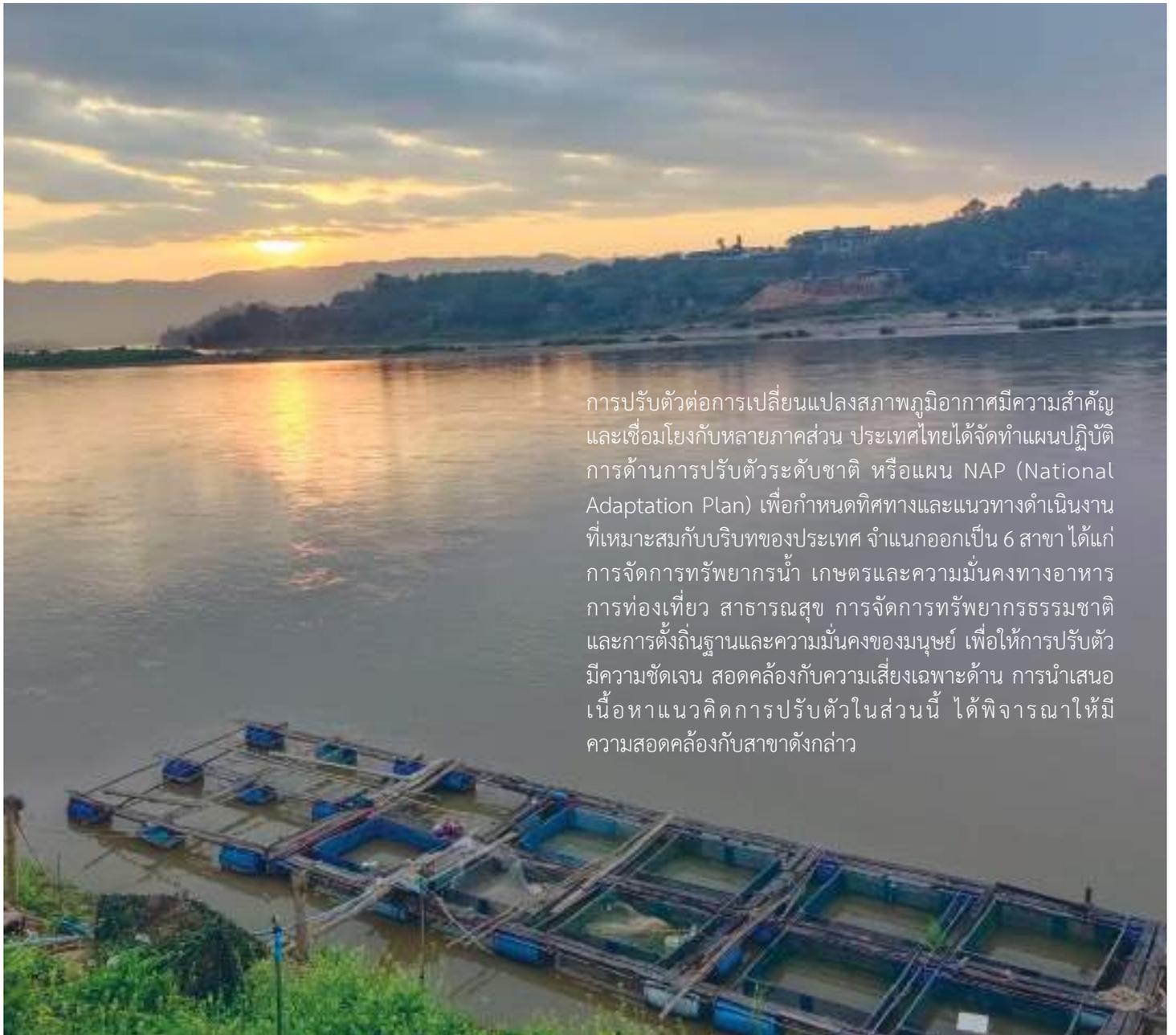




3

แนวคิดการปรับตัว
ต่อการเปลี่ยนแปลง
สภาพภูมิอากาศ
รายสาขา





การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีความสำคัญ และเชื่อมโยงกับหลายภาคส่วน ประเทศไทยได้จัดทำแผนปฏิบัติการด้านการปรับตัวระดับชาติ หรือแผน NAP (National Adaptation Plan) เพื่อกำหนดทิศทางและแนวทางการดำเนินงานที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศ จำแนกออกเป็น 6 สาขา ได้แก่ การจัดการทรัพยากรน้ำ เกษตรและความมั่นคงทางอาหาร การท่องเที่ยว สาธารณสุข การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และการตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์ เพื่อให้การปรับตัวมีความชัดเจน สอดคล้องกับความเสี่ยงเฉพาะด้าน การนำเสนอเนื้อหาแนวความคิดการปรับตัวในส่วนนี้ ได้พิจารณาให้มีความสอดคล้องกับสาขาดังกล่าว

3.1 การปรับตัวสาขาการจัดการทรัพยากรน้ำ

น้ำเป็นทรัพยากรพื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญต่อทุกสาขา อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อโดยตรงและรุนแรงต่อระบบน้ำ ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงของปริมาณและรูปแบบฝน การเพิ่มความถี่และความรุนแรงของอุทกภัยและภัยแล้ง รวมถึงการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลที่คุกคามพื้นที่ชายฝั่ง ผลกระทบเหล่านี้ไม่เพียงทำให้ความมั่นคงด้านน้ำลดลง แต่ยังเชื่อมโยงไปสู่ปัญหาความมั่นคงทางอาหาร ความปลอดภัยด้านสุขภาพ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ และความขัดแย้งจากการแย่งชิงทรัพยากรน้ำ

การจัดการทรัพยากรน้ำที่คำนึงถึงการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงเป็นสิ่งจำเป็นเร่งด่วนเพื่อสร้างความยืดหยุ่นและความยั่งยืน

ในทุกมิติ โดยมีแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สาขาการจัดการทรัพยากรน้ำ ดังนี้

1

การจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ

การจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ (Integrated Water Resources Management: IWRM) เป็นกระบวนการส่งเสริมการพัฒนาและจัดการน้ำ ที่ดิน และทรัพยากรที่เกี่ยวข้องอย่างประสานร่วมกัน เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างเท่าเทียม ตั้งอยู่บนพื้นฐานความเข้าใจว่า ทรัพยากรน้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบนิเวศ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่า ทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งได้รับการยอมรับเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในฐานะทางเลือกสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำที่แตกต่างจากแนวทางดั้งเดิม ซึ่งมักดำเนินการแบบแยกส่วนและก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่ไม่ยั่งยืน (UNEP, 2024)

หลักการของ IWRM คือ การใช้น้ำที่มีจำนวนจำกัด ในหลายๆ ด้านมีความเชื่อมโยงกัน ตัวอย่างเช่น การรักษาการไหลของน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Flow) โดยการปล่อยน้ำไว้ในแม่น้ำเพื่อป้องกันการประมงและระบบนิเวศ อาจทำให้ไม่สามารถเบี่ยงเบนไปใช้เพื่อการเกษตรได้มากนัก อย่างไรก็ตาม การนำแนวทาง IWRM มาใช้ จะช่วยสร้างสมดุลระหว่างการใช้น้ำและการอนุรักษ์ได้ เช่น การคุ้มครองสิ่งแวดล้อมโลก การส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจและการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน ส่งเสริมการมีส่วนร่วมทางประชาธิปไตยในการปกครอง และการยกระดับคุณภาพชีวิตและสุขภาพของมนุษย์

ประโยชน์

การจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ (IWRM) อยู่ที่การสร้างสมดุลระหว่างการใช้น้ำทางเศรษฐกิจและการรักษาสิ่งแวดล้อม ผ่านการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ แนวคิดนี้ยังมุ่งเน้นความเป็นธรรมในการเข้าถึงและใช้น้ำ ลดความเหลื่อมล้ำระหว่างภาคส่วนและกลุ่มประชาชนที่มีความต้องการแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงและผลกระทบจากภัยแล้ง อุทกภัย และผลพวงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผ่านการวางแผนที่ครอบคลุมและการบริหารจัดการเชิงรุก อีกทั้งยังเป็นเวทีส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ในการกำหนดนโยบายและตัดสินใจร่วมกันเกี่ยวกับคาร์บอน และการควบคุมศัตรูพืช

จุดเด่น

- เป็นแนวทางที่มุ่งใช้ทรัพยากรน้ำอย่างสมดุล และยั่งยืน ทั้งในมิติสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ

- แก้ปัญหาที่เกิดจากการจัดการน้ำแบบแยกส่วนเดิม ๆ โดยสร้างความเชื่อมโยงและการบูรณาการข้ามภาคส่วน
- สามารถลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาว ทั้งภัยแล้งและน้ำท่วม
- ส่งเสริมความร่วมมือและความโปร่งใสในการจัดการน้ำ โดยให้ทุกภาคส่วนมีบทบาทร่วมกัน

ข้อจำกัด

- ต้องอาศัยการบูรณาการที่เข้มแข็งจากหลายหน่วยงานและหลายภาคส่วน ซึ่งมักเผชิญกับอุปสรรคด้านการประสานงาน
- ต้องการข้อมูลที่ครบถ้วนเกี่ยวกับน้ำ คุณภาพน้ำ และการใช้น้ำ ซึ่งบางพื้นที่ยังขาดแคลน
- การดำเนินการในเชิงปฏิบัติอาจใช้เวลาและงบประมาณสูง
- มีความท้าทายจากความขัดแย้งด้านผลประโยชน์ระหว่างภาคส่วน เช่น เกษตร อุตสาหกรรม และการอนุรักษ์

2

การปรับตัวเพื่อการจัดการน้ำที่ยั่งยืน

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจทำให้ชุมชนเผชิญความท้าทายมากขึ้นในการจัดหาน้ำดื่ม บริการบำบัดน้ำเสีย ปกป้องคุณภาพน้ำ และรักษา

สิ่งแวดล้อมทางน้ำให้มีสุขภาพดี จึงต้องมีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการจัดการน้ำ โดยมีแนวทางดังนี้ (EPA, 2025)

- 1. การบริหารจัดการแหล่งน้ำและปริมาณน้ำ** ได้แก่ พัฒนาและสร้างโครงสร้างพื้นฐานในการกักเก็บน้ำ เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำใหม่หรือขยายอ่างเก็บน้ำเดิม นำน้ำกลับมาใช้ใหม่ (Water Recycling) และเพิ่มประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย ใช้เทคโนโลยีลดการสูญเสีย เช่น ระบบประปาอัจฉริยะเพื่อตรวจจัดการรั่วไหล
- 2. การปกป้องคุณภาพน้ำ** ได้แก่ พื้นฟูระบบนิเวศทางน้ำ เช่น การปลูกป่าต้นน้ำ ควบคุมการปนเปื้อนจากแหล่งกำเนิด จัดการของเสียจากภาคเกษตรและอุตสาหกรรม ส่งเสริมการใช้โครงสร้างพื้นฐานสีเขียว (Green Infrastructure) เช่น บึงบำบัดน้ำเสียตามธรรมชาติ
- 3. การบำบัดน้ำเสียและโครงสร้างพื้นฐานที่ทนทานต่อสภาพอากาศ** ได้แก่ ปรับปรุงสถานีบำบัดน้ำเสียให้สามารถรองรับปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้น ใช้เทคโนโลยีที่ช่วยลดพลังงานในการบำบัดน้ำเสีย เช่น พลังงานหมุนเวียนในระบบบำบัด วางแผนระบบท่อระบายน้ำให้สามารถรับมือกับระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น
- 4. การมีส่วนร่วมของชุมชนและภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง** ได้แก่ จัดทำแผนเผชิญเหตุด้านน้ำร่วมกัน ให้ความรู้แก่ชุมชนเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำและแนวทางรับมือกับภัยแล้งหรือน้ำท่วม ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานที่ยืดหยุ่นต่อสภาพอากาศ

ประโยชน์

การปรับตัวเพื่อการจัดการน้ำที่ยั่งยืนช่วยสร้างความมั่นคงด้านน้ำทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ การบำบัดน้ำเสียและการใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงจากภัยแล้งและน้ำท่วม ขณะเดียวกันยังเป็นการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศทางน้ำควบคู่กับการสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนและภาคเอกชน ส่งผลให้เกิดระบบจัดการน้ำที่ยืดหยุ่น ตอบสนองต่อความไม่แน่นอนของสภาพภูมิอากาศ และช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในระยะยาว

จุดเด่น

- สร้างความมั่นคงด้านน้ำในระยะยาวและลดความเสี่ยงจากภัยแล้ง-น้ำท่วม

- ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการรีไซเคิลและการใช้เทคโนโลยีลดการสูญเสีย
- เน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- สนับสนุนการมีส่วนร่วมจากหลายภาคส่วน ทำให้การจัดการน้ำมีความโปร่งใสและครอบคลุม

ข้อจำกัด

- ต้องใช้งบประมาณสูงในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีใหม่
- การเข้าถึงนวัตกรรมและระบบบำบัดน้ำที่ทันสมัยยังจำกัดในพื้นที่ชนบทหรือชุมชนขนาดเล็ก
- ความสำเร็จขึ้นอยู่กับความร่วมมือจากหลายภาคส่วน ซึ่งอาจประสบอุปสรรคด้านการประสานงาน
- ต้องมีการปรับแนวทางให้เหมาะสมกับบริบทพื้นที่ มิฉะนั้นอาจไม่เกิดประสิทธิผลเท่าที่ควร

3

การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ

การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Ecosystem-based Adaptation: EbA) เป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาที่ใช้ธรรมชาติและบริการของระบบนิเวศ ตัวอย่างเช่น การปกป้องที่อยู่อาศัยของชายฝั่ง เช่น ป่าชายเลน (Mangroves) ซึ่งสามารถทำหน้าที่เป็นการป้องกันน้ำท่วมตามธรรมชาติ การปลูกป่าใหม่สามารถช่วยยับยั้งการแปรสภาพเป็นทะเลทรายและเติมน้ำใต้ดินในช่วงที่มีภัยแล้งและแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น แม่น้ำและทะเลสาบ ทำหน้าที่ลดการเกิดน้ำท่วม (UNEP, 2025) และช่วยให้มนุษย์สามารถรับมือกับผลกระทบเชิงลบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ (IUCN, 2024)

การนำแนวคิด EbA มาเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่นั้น ๆ สามารถตั้งรับ ปรับตัว และรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ขณะเดียวกันก็เป็นการฟื้นฟูระบบนิเวศที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ช่วยปกป้องความหลากหลายทางชีวภาพ และเพิ่มความสามารถในการปรับตัวด้านการจัดการน้ำ ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และการยอมรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การให้ประโยชน์ต่อระบบนิเวศที่แตกต่างกันออกไป ตัวอย่างเช่น การพัฒนาพื้นที่ที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodplain) จะช่วยลดความเร็วน้ำ เก็บกักน้ำ และเพิ่มระดับน้ำใต้ดิน รวมถึงสามารถพัฒนาเป็นพื้นที่ท่องเที่ยวเชิงนิเวศ เป็นต้น มาตรการการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศในภาคทรัพยากรน้ำ

ประโยชน์

EbA ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวของชุมชนและระบบนิเวศ โดยอาศัยบริการจากธรรมชาติ เช่น การปกป้องชายฝั่งด้วยป่าชายเลน การปลูกป่าเพื่อกักเก็บน้ำและฟื้นฟูความชุ่มชื้นของดิน และการพัฒนาพื้นที่ราบน้ำท่วมถึงเพื่อชะลอการไหลของน้ำหรือลดความรุนแรงของอุทกภัย แนวทางนี้ไม่เพียงช่วยลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่ยังฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพ เพิ่มคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคมผ่านการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และส่งเสริมความเชื่อมโยงระหว่างการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมกับคุณภาพชีวิตของประชาชนในระยะยาว

จุดเด่น

- ลดความเสี่ยงจากน้ำท่วมและภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ
- เพิ่มระดับน้ำใต้ดินและช่วยรักษาสมดุลของวงจรน้ำ
- ฟื้นฟูและเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ รวมถึงที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต
- ช่วยกรองสารมลพิษและลดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำ
- มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพื้นที่พักผ่อนหรือการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ

ข้อจำกัด

- ต้องใช้เวลานานกว่าจะเห็นผลลัพธ์ที่ชัดเจนและยั่งยืน
- ประสิทธิภาพอาจไม่เพียงพอในการรับมือกับภัยพิบัติรุนแรงหรือฉับพลัน
- ความสำเร็จขึ้นอยู่กับยอมรับและการมีส่วนร่วมของชุมชนในพื้นที่
- อาจเผชิญกับข้อจำกัดด้านพื้นที่และการใช้ที่ดินที่มีการแข่งขันสูง

4

การอนุรักษ์ดินและน้ำ

การอนุรักษ์ดินและน้ำ (Soil and water conservation) เป็นมาตรการที่ช่วยป้องกันและลดการกร่อนของดิน การนำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำมาใช้เพื่อป้องกันและรักษาดินไม่ให้ถูกชะล้างพังทลายทั้งบนพื้นที่ที่มีความลาดเทต่ำจนถึงพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง การลดหรือการป้องกันการกร่อนดิน สามารถทำได้โดยการใช้ที่ดินอย่างถูกต้องเหมาะสมกับศักยภาพของดินเพื่อปลูกพืชแต่ละชนิด เลือกปลูกพืชให้ตรงตามความเหมาะสมของดิน มีการจัดการเขตกรรมตามปกติ เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดการป่าไม้ การจัดการน้ำ การจัดการอินทรีย์วัตถุในดิน การจัดการสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีของดินให้เหมาะสม และการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินก็สามารถลดหรือป้องกันการกร่อนดินได้

หากมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืชที่ต้องการ สภาพพื้นที่หรือลักษณะของดินไม่เหมาะสม จำเป็นต้องใช้วิธีการทางกลพิเศษในการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยเฉพาะเข้ามาช่วย เพื่อเป็นการป้องกันการกร่อนดิน ซึ่งวิธีการทางกลพิเศษนี้ขึ้นกับสภาพพื้นที่ ลักษณะของดิน และการใช้ที่ดิน (FAO, 2016)

การนำเอามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำมาใช้ เพื่อป้องกันและรักษาดินไม่ให้ถูกน้ำฝนกัดเซาะหรือ ชะล้างจนเกิดการพังทลายและพัดพาเอาหน้าดินไปทั้งบนพื้นที่ราบพื้นที่ที่มีความลาดเทต่ำจนถึงพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ช่วยลดการกร่อนดิน ลดอัตราการสูญเสียดิน ชะลอน้ำไหลบ่า ช่วยรักษาความสมบูรณ์ของดิน รักษาปริมาณธาตุอาหาร รักษาระดับอินทรีย์วัตถุในดิน และความชื้นในดิน ทำให้การใช้ทรัพยากรดินและน้ำมีความยั่งยืน

ประโยชน์

การอนุรักษ์ดินและน้ำช่วยป้องกันการพังทลายและการสูญเสียดินอันเนื่องมาจากการชะล้างของน้ำฝน ทำให้ดินคงความอุดมสมบูรณ์ มีธาตุอาหารและความชื้นที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก ส่งผลให้สามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้อย่างยั่งยืน อีกทั้งยังช่วยลดการไหลบ่าของน้ำ รักษาปริมาณน้ำใต้ดิน และใช้ทรัพยากรดินและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในระยะยาว ซึ่งเป็นการสร้างความมั่นคงทางอาหารและความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกัน

จุดเด่น

- ป้องกันการชะล้างและพังทลายของดินอย่างมีประสิทธิภาพ
- เพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารในดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์

- ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรในระยะยาว
- รักษาความชุ่มชื้นในดิน และช่วยอนุรักษ์น้ำสำหรับการเพาะปลูก
- ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการสูญเสียดินและน้ำ

ข้อจำกัด

- ต้องอาศัยเทคโนโลยีและเครื่องมือสนับสนุน เช่น ระบบชลประทานหรือวิธีการทางกลพิเศษ
- ต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง โดยเฉพาะสำหรับพื้นที่ลาดชันหรือพื้นที่เสื่อมโทรม
- ความสำเร็จขึ้นอยู่กับการจัดการที่ดินที่เหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่ หากจัดการไม่ถูกต้อง อาจได้ผลลัพธ์ต่ำกว่าที่คาดหวัง

5

การจัดการพื้นที่น้ำท่วม (Floodplain management)

หลักการจัดการพื้นที่น้ำท่วม มีเป้าหมายเพื่อลดผลกระทบจากน้ำท่วมและควบคุมการใช้พื้นที่น้ำท่วมอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะสำหรับโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลกลาง นอกจากนี้ ยังต้องการปกป้องทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่น้ำท่วม เช่น พื้นที่ชุ่มน้ำ และสนับสนุนการใช้ที่ดินและทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน (European Environment Agency, 2016)

หลักการนี้ ให้ความสำคัญกับ การหลีกเลี่ยงการดำเนินโครงการในพื้นที่น้ำท่วม โดยต้องพิจารณาทางเลือกอื่นก่อนเลือกพื้นที่น้ำท่วม หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงพื้นที่น้ำท่วมได้ ต้องมีเหตุผลที่ชัดเจนและสมเหตุสมผล รวมถึงการแจ้งและรับฟังความคิดเห็นจากสาธารณะ กำหนดมาตรการลดความเสี่ยง เช่น ออกแบบโครงการให้มีโครงสร้างที่สามารถต้านทาน

น้ำท่วมได้ พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่สามารถรองรับระดับน้ำที่สูงขึ้น ใช้มาตรการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ และป้องกันการกัดเซาะดิน รวมถึงการกำกับดูแลและการปฏิบัติตามกฎหมาย เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังต้องให้การออกแบบโครงสร้างพื้นฐานต้องลดความเสี่ยงจากน้ำท่วมให้มากที่สุด หากต้องใช้พื้นที่น้ำท่วม ต้องมีมาตรการชดเชย เช่น การสร้างแหล่งระบายน้ำเพิ่มเติม เป็นต้น และควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงจากน้ำท่วมผ่านกรอบแนวทางที่เหมาะสม เช่น เข้าใจพฤติกรรมของน้ำท่วมในพื้นที่ลุ่มน้ำ การลดผลกระทบจากน้ำท่วม ทั้งนี้ ในระยะหลังมานี้ ได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจเพิ่มความถี่และความรุนแรงของน้ำท่วม หลักการนี้จึงได้ปรับใช้เพื่อการปกป้องพื้นที่น้ำท่วมให้เป็นแหล่งรองรับน้ำ

ประโยชน์

การจัดการพื้นที่น้ำท่วมมีประโยชน์ในการลดความเสียหายที่เกิดจากอุทกภัยต่อชีวิต ทรัพย์สิน และโครงสร้างพื้นฐาน โดยการใช้มาตรการเชิงป้องกันและการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสม ช่วยให้การพัฒนาพื้นที่สอดคล้องกับธรรมชาติของพื้นที่ลุ่มน้ำ ป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายซ้ำซ้อน อีกทั้งยังช่วยอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำและระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถทำหน้าที่เป็นแนวป้องกันตามธรรมชาติ และเป็นแหล่งดูดซับน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม ลดต้นทุนในการบรรเทาภัยพิบัติ และสนับสนุนการใช้ทรัพยากรน้ำและดินอย่างสมดุล

จุดเด่น

- ลดความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สิน และโครงสร้างพื้นฐานจากอุทกภัย
- ลดภาระด้านงบประมาณในการฟื้นฟูและบรรเทาภัยพิบัติในระยะยาว

- มีความคุ้มค่ากว่าโครงสร้างป้องกันน้ำท่วมขนาดใหญ่แบบดั้งเดิม เช่น เขื่อนหรือกำแพงคอนกรีต
- สนับสนุนการปกป้องพื้นที่ชุ่มน้ำให้ทำหน้าที่เป็น "ฟองน้ำธรรมชาติ" ดูดซับและชะลอน้ำหลาก
- ช่วยรักษาความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศที่เป็นถิ่นอาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์น้ำ

ข้อจำกัด

- กระบวนการดำเนินการต้องใช้เวลาาน เพราะต้องผ่านการตรวจสอบและการมีส่วนร่วมหลายขั้นตอน
- มีข้อจำกัดด้านงบประมาณและทรัพยากรสำหรับการปรับปรุงหรือออกแบบโครงสร้างพื้นฐานให้ทนทานต่ออุทกภัย
- ความต่อเนื่องและประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับนโยบายของรัฐบาลกลางและท้องถิ่น หากมีการเปลี่ยนแปลงอาจส่งผลต่อการบังคับใช้
- ความสำเร็จต้องอาศัยข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ แผนที่น้ำท่วม และความร่วมมือจากหลายหน่วยงาน

กรณีตัวอย่าง การฟื้นฟูพื้นที่ราบ น้ำท่วมถึงทวีปยุโรป

การฟื้นฟูพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง (floodplain restoration) ในยุโรปเป็นแนวทางการจัดการน้ำและสิ่งแวดล้อมที่ได้รับ ความสนใจอย่างมากในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา โดยมีเป้าหมายเพื่อฟื้นฟูระบบนิเวศที่เสื่อมโทรม เพิ่มความสามารถในการรองรับน้ำท่วม และส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ

หนึ่งในโครงการสำคัญคือ “Lower Danube Green Corridor” ซึ่งเริ่มต้นในปี ค.ศ. 2000 โดยความร่วมมือระหว่าง บัลแกเรีย โรมาเนีย ยูเครน และมอลโดวา โครงการนี้มุ่งเน้นการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ การเชื่อมต่อแม่น้ำกับพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง

ตามธรรมชาติ และการยกระดับเศรษฐกิจท้องถิ่น ผลลัพธ์ที่ได้ คือ เพิ่มความสามารถในการรับมือกับน้ำท่วม การฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพ และการกระจายเศรษฐกิจในพื้นที่สำหรับประเทศเยอรมนี มีการดำเนินโครงการฟื้นฟูพื้นที่ราบน้ำท่วมถึงแม่น้ำดานูบตอนบน โดยมุ่งเชื่อมต่อแม่น้ำกับพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง และปรับปรุงสถานะทางนิเวศวิทยาของแม่น้ำ โดยใช้กระบวนการบริหารจัดการแบบปรับตัว ซึ่งช่วยแก้ปัญหามากมาย เช่น การขาดแคลนทางนิเวศวิทยา ความปลอดภัยในการเดินเรือ และความลึกของท้องแม่น้ำ

กรณีตัวอย่าง การป้องกันน้ำท่วม และเพิ่มพื้นที่สีเขียว โดยการฟื้นฟูแม่น้ำ ประเทศเยอรมัน

โครงการฟื้นฟูแม่น้ำในเยอรมนีเป็นตัวอย่างของแนวทาง “การอยู่ร่วมกับน้ำ” (Living with Water) ที่เน้นการคืนพื้นที่ธรรมชาติให้กับแม่น้ำ แทนการควบคุมหรือจำกัดทางไหลของน้ำผ่านการสร้างเขื่อนหรือพนังกั้นน้ำเท่านั้น การฟื้นฟูแม่น้ำดานูบตอนบน (Upper Danube) และแม่น้ำไรน์ เป็นตัวอย่างการนำแนวคิดดังกล่าวมาใช้ โดยมุ่งหวังจะช่วยชะลอการไหลของน้ำและลดความรุนแรงของน้ำท่วมในพื้นที่ปลายน้ำ

การดำเนินโครงการเหล่านี้ประกอบด้วย การรื้อถอนสิ่งก่อสร้างที่กีดขวางการไหลของน้ำ เช่น พนังหรือเขื่อนเก่า การปรับภูมิทัศน์สองฝั่งแม่น้ำให้พื้นที่รับน้ำท่วมถึง (floodplain) และการปลูกพืชพื้นถิ่นเพื่อฟื้นฟูระบบนิเวศในพื้นที่น้ำท่วมถึง โดยโครงการยังเชื่อมโยงกับการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ การส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ และการสร้างพื้นที่สีเขียวสาธารณะในเมืองที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ อีกทั้งยังช่วยลดภาระของระบบระบายน้ำในเมือง ซึ่งมักไม่สามารถรองรับปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นอย่างฉับพลันจากพายุหรือฝนตกหนัก อันเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



3.2 การปรับตัวสาขาการเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อระบบเกษตรกรรมและความมั่นคงทางอาหารของประเทศ เนื่องจากภาคเกษตรมีความอ่อนไหวสูงต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ ทั้งในด้านอุณหภูมิ ปริมาณและรูปแบบการกระจายของฝน รวมถึงความถี่และความรุนแรงของภัยพิบัติ เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม และพายุ ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง คุณภาพผลผลิตด้อยลง ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น และความเสี่ยงด้านความมั่นคงทางอาหารเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังมีผลต่อรายได้และความเป็นอยู่ของเกษตรกร โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อยที่มีศักยภาพการปรับตัวต่ำ

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สาขาการเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร สรุปได้ดังนี้

1

เกษตรอัจฉริยะต่อสภาพภูมิอากาศ

เกษตรอัจฉริยะต่อสภาพภูมิอากาศ (Climate Smart Agriculture: CSA) เป็นแนวทางแบบบูรณาการในการจัดการภูมิทัศน์ ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูก ปศุสัตว์ ป่าไม้ และการประมง เพื่อแก้ไขปัญหาที่เชื่อมโยงกันของความมั่นคงด้านอาหารและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมีหลักการสำคัญ ได้แก่ การสร้างความยืดหยุ่นให้ชุมชนและระบบนิเวศ ด้วยการใช้แนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืนเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพ แก้ปัญหาการใช้แรงงาน การออกแบบมาตรการที่สอดคล้องกับบริบทท้องถิ่นและบูรณาการกับนโยบายพัฒนาอื่น ๆ อาทิ การทำเกษตรแบบแม่นยำ การใช้เทคโนโลยีสนับสนุนกระบวนการผลิตสินค้าเกษตร การพัฒนาสุขภาพดิน การจัดการน้ำ การใช้ระบบวนเกษตร การเกษตรทฤษฎีใหม่ที่เน้นการพึ่งพา ระบบธรรมชาติ ซึ่งการนำแนวทางปฏิบัติเหล่านี้ไปใช้สามารถบรรลุผลลัพธ์ 3 ประการ โดยไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นพร้อมกัน ได้แก่: (ธนาคารโลก, 2567)

- 1. เพิ่มผลผลิต:** ผลิตอาหารได้มากขึ้นและมีคุณภาพสูงขึ้น โดยไม่ต้องเพิ่มภาระให้กับทรัพยากรธรรมชาติ ปรับปรุงความมั่นคงทางอาหารและเพิ่มรายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคนยากจนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชนบทและพึ่งพาเกษตรกรรมเป็นหลักในการยังชีพ
- 2. เพิ่มความยืดหยุ่น:** ลดความเสี่ยงต่อภัยแล้ง แมลงศัตรูพืช โรค และความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ และปรับปรุงความสามารถในการปรับตัวและเติบโตเมื่อเผชิญกับความเครียดในระยะยาว เช่น ความแปรปรวนตามฤดูกาลที่เพิ่มมากขึ้น และรูปแบบสภาพอากาศที่แปรปรวนมากขึ้น
- 3. ลดการปล่อยก๊าซ:** ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบอาหาร หลีกเลี่ยงการตัดไม้ทำลายป่าเนื่องจากการขยายพื้นที่เพาะปลูก และเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนจากพืชและดิน

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีแนวโน้มส่งผลกระทบต่อประเทศกำลังพัฒนา โดยผลกระทบสำคัญได้แก่ อุณหภูมิที่สูงขึ้น รูปแบบการกระจายของฝนที่เปลี่ยนแปลง ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูง และเหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้วที่เกิดบ่อยขึ้น สิ่งเหล่านี้สร้างความเสี่ยงต่อภาคเกษตร ระบบอาหาร และทรัพยากรน้ำ ส่งผลให้ ‘ความสามารถในการฟื้นตัวและปรับตัว’ (Resilience) กลายเป็นเรื่องสำคัญสูงสุด

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีแนวโน้มส่งผลกระทบต่อประเทศกำลังพัฒนา ทั้งจากอุณหภูมิที่สูงขึ้น รูปแบบของฝนที่เปลี่ยนแปลง ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูง และเหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้วที่เกิด

บ่อยขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นความเสี่ยงต่อภาคเกษตร ระบบอาหาร และทรัพยากรน้ำ ทำให้ “ความสามารถในการฟื้นตัวและปรับตัว” (Resilience) กลายเป็นเรื่องที่มีความสำคัญสูงสุด ในขณะเดียวกัน ภาคเกษตรยังเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักที่สำคัญ การดำเนินการเพื่อปรับตัวและเพิ่มความมั่นคงทางอาหาร จึงมักมีผลประโยชน์ร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย (Co-benefits) ดังนั้น การลดก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาภาคเกษตรของแต่ละประเทศ จึงถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของแนวทางการเกษตรที่ยืดหยุ่นต่อสภาพภูมิอากาศ (Climate-Smart Agriculture: CSA) (FAO, 2022)

จุดเด่น

เป็นการเพิ่มผลผลิตอย่างยั่งยืนและเพิ่มความยืดหยุ่น การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ควบคู่กับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เน้นการปรับตัวจากล่างขึ้นบน ให้ความสำคัญกับแนวทางการปรับตัวที่อาศัยการมีส่วนร่วมของเกษตรกร รายย่อยในระดับชุมชน ส่งเสริมการเข้าถึงความรู้และ ภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมถึงเทคโนโลยีอย่างง่าย ซึ่ง เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ พัฒนาแนวทางการปรับตัว โดยชุมชนท้องถิ่น บูรณาการนโยบายและแผนการปรับตัวเข้ากับแผนพัฒนาระดับท้องถิ่น

ข้อจำกัด

ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีและการเข้าถึงเทคโนโลยีทางการเกษตร ต้องใช้เงินในการลงทุนสูง รวมถึง เกษตรกรขาดความชำนาญในการใช้เครื่องมือ และ ความยุ่งยากในการปฏิบัติงานของเกษตรกร เช่น การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) ซึ่งเกษตรกรต้อง รู้จักชนิดของแมลงชนิดดีและชนิดร้าย หมั่นตรวจ แปลงสม่ำเสมอ เป็นต้น ความเชื่อและค่านิยมของ เกษตรกรที่ไม่เปิดรับแนวทางหรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ก็ถือเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการนำเทคโนโลยีไปใช้

2 ระบบวนเกษตรและเกษตรเชิงนิเวศ

วนเกษตร (Agroforest) เป็นการจัดการที่ดินแบบผสมผสานการปลูกไม้ยืนต้น เช่น ไม้พุ่ม ปาล์ม ไม้ ฯลฯ เข้ากับการปลูกพืชเกษตร หรือการเลี้ยงสัตว์ โดยมี การจัดการองค์ประกอบของต้นไม้ การปลูกพืชเกษตร และการเลี้ยงสัตว์ในระบบเชิงพื้นที่ร่วมกันในพื้นที่ เดียวกัน อย่างไม่เบียดเบียนกัน ระบบของพืชใหญ่ ดูแลพืชขนาดเล็กโดยนำธาตุอาหารจากรากสู่ใบและ ร่วงหล่น ทำให้มีธาตุอาหารบนดิน ช่วยให้พืชรากต้น ได้รับธาตุอาหาร สัตว์เลี้ยงสามารถอาศัยอยู่ได้โดยมี แหล่งอาหารและคืนธาตุอาหารในรูปของมูลสัตว์ กลายเป็นวงจรระบบนิเวศหมุนเวียน รวมทั้งการใช้ ประโยชน์ที่ดินอย่างคุ้มค่า ทั้งในด้านอาหาร ไม้ และ การอนุรักษ์ดิน-น้ำ มากกว่าการทำเกษตรเชิงเดี่ยว

วนเกษตรมุ่งประโยชน์ร่วมกันระหว่างการทำ การเกษตรและป่าไม้ ช่วยให้ฟาร์มมีผลผลิตและรายได้ ที่หลากหลายขึ้น เพิ่มความมั่นคงทางอาหาร และ ช่วยเพิ่มความทนทานต่อผลกระทบจากการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้เกษตรกร การ ผสมผสานการปลูกพืช เช่น ไม้ผล พืชอาหารสัตว์ หรือพืชที่ช่วยตรึงไนโตรเจนในดิน ช่วยสร้างประโยชน์ ทั้งทางตรงและทางอ้อมให้กับเกษตรกรอย่างมา กองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO, 2025) ได้แก่

1. **ระบบเกษตรป่าไม้ (Agri silvicultural systems)** เป็นระบบการใช้ที่ดินร่วมกันระหว่าง พืชเกษตรและไม้ยืนต้น เช่น การปลูกพืชไร่หรือพืชสวนแทรกกระหว่างแถวของไม้ยืนต้น หรือไม้พุ่ม (Alley cropping) รวมถึงระบบสวนครัวในบ้าน (Home gardens) ซึ่งปลูก พืชหลากหลายชนิดในพื้นที่รอบบ้านเพื่อบริโภคภายในครัวเรือนหรือจำหน่ายในชุมชน

2. **ระบบป่าไม้ปศุสัตว์ (Silvopastoral systems)** เป็นการผสมผสานการใช้ที่ดินร่วมกันระหว่างต้นไม้ ไม้พุ่ม และการเลี้ยงสัตว์ในทุ่งหญ้าโดยมีการจัดการ เป็นการเลี้ยงสัตว์แบบปล่อยให้กินหญ้าเองในพื้นที่เปิดโล่ง ทุ่งหญ้าหรือทุ่งเลี้ยงสัตว์ธรรมชาติ โดยสัตว์จะได้รับประโยชน์จากพื้นที่หญ้า และต้นไม้ให้ร่มเงาหรือเป็นแหล่งอาหารเพิ่มเติม ขณะเดียวกันต้นไม้ที่ปลูกสามารถสร้างรายได้จากการขายไม้หรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ องค์ประกอบหลักของระบบวนเกษตรแบบนี้มี 3 ส่วน ได้แก่ ไม้ยืนต้นหรือไม้พุ่มหญ้าหรือพืชอาหารสัตว์ และสัตว์เลี้ยง
3. **ระบบเกษตรป่าไม้ปศุสัตว์ (Agrosilvopastoral systems)** เป็นการผสมผสานการใช้ที่ดินร่วมกันระหว่างเกษตร การเลี้ยงสัตว์ และไม้ยืนต้น เช่น ระบบการเกษตรสวนครัวในบ้าน (Homegardens) ที่มีการเลี้ยงสัตว์ร่วมในพื้นที่บริเวณเดียวกัน

ขณะที่ รายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) ได้เน้นย้ำว่าวนเกษตรเป็นแนวทางเชิงนิเวศเกษตรที่มีศักยภาพสูง เนื่องจากมีประโยชน์ร่วม (co-benefits) มากมาย นอกเหนือจากการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ช่วยบรรเทา

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผ่านการกักเก็บคาร์บอน เสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารและโอกาสในการสร้างรายได้ เพิ่มการให้บริการทางนิเวศ (Ecosystem Services) และส่งเสริมการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ

จุดเด่น

เป็นการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และลดภาวะโลกร้อน โดยผ่านกระบวนการกักเก็บคาร์บอนในต้นไม้และดิน เสริมสร้างความมั่นคงทางอาหาร สร้างรายได้เสริมและความยั่งยืนให้ชุมชนและสิ่งแวดล้อม ปรับปรุงภูมิทัศน์ ให้บริการทางนิเวศ เช่น เพิ่มและรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน รากของพืชร่วมที่ปลูกทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น ดูดซับน้ำฝนได้ดีลดปริมาณและความรุนแรงของน้ำไหลบ่าชะล้างหน้าดิน ลดการตื่นเงินของแหล่งน้ำ เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ ลดความเสี่ยงจากน้ำท่วม ช่วยลดการสูญเสีย น้ำ ดิน ธาตุอาหาร และสารมลพิษจากการผลิตทางการเกษตร

ข้อจำกัด

ผู้จัดการฟาร์มต้องมีความรู้หลายสาขา มีความเข้าใจเกี่ยวกับชนิดพันธุ์พืช ระยะเวลาการปลูก วิธีการปลูกต้นไม้ สัตว์ที่ทำการเกษตรอย่างเหมาะสมว่าสามารถปลูกร่วมหรือเลี้ยงร่วมกันอย่างเกื้อกูล เพื่อสร้างประโยชน์ร่วมด้านการเกษตรและป่าไม้ รวมถึงการจัดการพืชเกษตร ต้นไม้ และ/หรือสัตว์ที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันตลอดทั้งปีและรอบการเติบโต ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่และมีความหลากหลายอย่างมากตามปัจจัยทางชีวภาพและกายภาพที่แตกต่างกัน เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบองค์ประกอบระบบวนเกษตรและการบริหารจัดการที่เชื่อมโยงกัน และเกิดประโยชน์ทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว

3

การจัดการความหลากหลายของระดับฟาร์มและภูมิภาคในการเกษตร

ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่พบในภูมิภาค
ทางการเกษตร หมายความว่ารวมถึงพืช สัตว์เลี้ยง สายพันธุ์อื่น ๆ ระบบนิเวศและกระบวนการที่สนับสนุนสิ่งมีชีวิต ครอบคลุมทั้งพื้นที่ที่มีการจัดการ และที่ไม่ได้มีการจัดการ ล้วนมีบทบาทสำคัญในการรับรองความยั่งยืนของระบบการเกษตร การเพิ่มความมั่นคงทางอาหาร และการรักษาบริการทางระบบนิเวศ เช่น การผสมเกสร ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการควบคุมศัตรูพืช (FAO, 2022) โดยการหมุนเวียนพืช การเกษตรเชิงผสมผสาน และการรวมพื้นที่ธรรมชาติภายในภูมิภาคทางการเกษตร ซึ่งช่วยรักษาหรือเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ ทำให้ระบบการเกษตรมีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและส่งเสริมการผลิตที่ยั่งยืนในระยะยาว

ส่วนใหญ่การเกษตรมีปฏิสัมพันธ์กับความหลากหลายทางชีวภาพในธรรมชาติ จะเกิดขึ้นที่ระดับ ภูมิภาค

อย่างไรก็ตาม การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรมักถูกมองว่า ส่งผลต่อการสูญเสียที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า เป็นภัยคุกคามต่อความหลากหลายทางชีวภาพ ดังนั้นการให้ความสำคัญกับการจัดการพื้นที่อย่างสมดุลระหว่างการเกษตรและพื้นที่คุ้มครองชนิดพันธุ์จึงเป็นสิ่งสำคัญ สำหรับผู้กำหนดนโยบายการเกษตร โดยทั่วไปแล้วมีหลายกลยุทธ์ที่สามารถใช้เพิ่มพื้นที่สำหรับสัตว์ป่าในภูมิภาคทางการเกษตร ภายใต้เงื่อนไขที่เหมาะสมการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรในพื้นที่การเกษตรที่มีอยู่ จะช่วยลดการขยายพื้นที่เกษตรไปยังที่ดินใหม่หรือแม้กระทั่งส่งเสริมการลดพื้นที่การผลิต

แต่ก็มีหลายกลยุทธ์ที่ช่วยสร้างพื้นที่สำหรับสัตว์ป่าในภูมิภาคทางการเกษตร ภายใต้เงื่อนไขที่เหมาะสมการเพิ่มผลผลิตในพื้นที่เกษตรที่มีอยู่สามารถช่วยลดความจำเป็นในการขยายพื้นที่เพาะปลูกใหม่ และบางกรณียังสามารถสนับสนุนการลดขนาดพื้นที่การผลิตที่มีอยู่ได้

จุดเด่น

เป็นแนวทางที่ช่วยรักษาหรือเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ ทำให้ระบบการเกษตรมีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและส่งเสริมการผลิตที่ยั่งยืน

ข้อจำกัด

ต้องการความรู้ความเข้าใจในปฏิสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ของภูมิภาคเพื่อการจัดการเกษตรที่สร้างความมั่นคงทางอาหารและสร้างความหลากหลายทางชีวภาพในระยะยาว

4

เกษตรทฤษฎีใหม่

เกษตรทฤษฎีใหม่ (New Theory Agriculture)

เป็นแนวทางหรือหลักในการบริหารจัดการที่ดินและน้ำเพื่อการเกษตรในที่ดินขนาดเล็กให้เกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยหลักเศรษฐกิจพอเพียง ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

พระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 การดำเนินงานตามทฤษฎีใหม่ มีหลักการสำคัญ ดังนี้ (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2567)

การดำเนินงานตามทฤษฎีใหม่มี 3 ขั้นตอน คือ

1. การผลิต ให้พึ่งตนเองด้วยวิธีง่าย ค่อยเป็นค่อยไปตามกำลัง ให้พอมีพอกิน
2. การรวมพลังกันในรูปแบบ หรือ สหกรณ์ ร่วมแรงร่วมใจกัน ในด้านการผลิต การตลาด ความเป็นอยู่ สุวีถีการ การศึกษา สังคมและศาสนา
3. การดำเนินธุรกิจโดยติดต่อประสานงาน จัดหาทุนหรือแหล่งเงินในขั้นแรกที่เป็นการผลิต ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ให้แบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน ตามอัตราส่วน 30:30:30:10

ส่วนที่ 1 ขุดสระกักเก็บน้ำ 30%

ส่วนที่ 2 ปลุกข้าว 30%

ส่วนที่ 3 ปลุกพืชผัก ผลไม้ พืชไร่ ไม้ยืนต้น 30% และ

ส่วนที่ 4 สร้างสิ่งปลูกสร้าง เช่น ที่อยู่อาศัย โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ 10 % โดยสัดส่วนนี้ ยืดหยุ่นได้ สามารถปรับสัดส่วนตามความเหมาะสมได้ ขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่ดิน ปริมาณน้ำฝน และสภาพแวดล้อม

การจัดการเกษตรตามแนว "ทฤษฎีใหม่" ให้เกิดประสิทธิภาพนั้น ประเด็นสำคัญ คือ การพึ่งตนเอง ประหยัด และมีธรรมาภิบาล ก่อให้เกิดเศรษฐกิจพอเพียง โดยการจัดการแบ่งพื้นที่ให้สัมพันธ์ และเกื้อกูลกัน

ซึ่งเป็นการบริหารจัดการทรัพยากร ที่ดิน น้ำ แรงงาน และรักษาสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้น อันจะนำไปสู่การผลิตที่เกิดรายได้ และสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

จุดเด่น

เกษตรทฤษฎีใหม่ช่วยจัดการที่ดินและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการแบ่งพื้นที่แบบ 30:30:30:10 ทำให้เกษตรกรพึ่งพาตนเองได้ มีอาหารเพียงพอ ลดความเสี่ยงภัยแล้ง และสร้างรายได้เสริม อีกทั้งยังส่งเสริมการรวมกลุ่มในรูปแบบสหกรณ์และยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อพัฒนาการเกษตรและชุมชนอย่างยั่งยืน

ข้อจำกัด

เหมาะกับเกษตรกรรายย่อยเป็นหลัก และต้องใช้เวลา แรงงาน และเงินทุนเริ่มต้นค่อนข้างสูง เกษตรกรบางรายอาจขาดความรู้ด้านเทคนิคหรือการจัดการพื้นที่ที่ซับซ้อน จึงจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนและคำแนะนำจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กรณีตัวอย่าง การปรับตัวของ เกษตรกร ประเทศ เซเนกัล ไนจีเรีย และกานา

ในแอฟริกาตะวันตก เกษตรกรในประเทศ เซเนกัล ไนจีเรีย และกานาเผชิญกับความท้าทายอย่างรุนแรงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ความแห้งแล้งที่ยาวนานขึ้น ฝนตกไม่สม่ำเสมอ และความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความมั่นคงทางอาหาร และรายได้ของครัวเรือนภาคเกษตรเพื่อรับมือกับสถานการณ์นี้ ประเทศต่าง ๆ ได้ดำเนินมาตรการปรับตัวหลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การเก็บน้ำฝน และการใช้น้ำอย่างประหยัด รวมถึงการส่งเสริมเทคโนโลยีเกษตรแบบยั่งยืน เช่น การปลูกพืชที่ทนแล้ง การปลูกพืชหมุนเวียน และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อฟื้นฟูดิน

กรณีตัวอย่าง สวนเกษตรบน หลังคาตึกเพื่อ บรรเทาปัญหา คลื่นความร้อนและ เพิ่มความมั่นคง ทางอาหาร ประเทศอียิปต์

กรุงไคโร ประเทศอียิปต์ การพัฒนาสวนเกษตรบนหลังคาอาคารได้กลายเป็นแนวทางสำคัญในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะการบรรเทาผลกระทบจากคลื่นความร้อนและเพิ่มความมั่นคงทางอาหารในเขตเมืองที่มีประชากรหนาแน่น โครงการนี้เริ่มต้นในปี ค.ศ. 2014 โดยความร่วมมือระหว่างองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมนี (GIZ) และองค์กรพัฒนาเอกชนท้องถิ่น มีเป้าหมายเพื่อลดอุณหภูมิในพื้นที่เมืองผ่านการเพิ่มพื้นที่สีเขียวบนหลังคาอาคาร ลดผลกระทบจากปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมือง และเสริมสร้างความรู้ด้านการเกษตรให้กับชุมชนท้องถิ่น

นอกจากนี้ ยังมีการฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรมด้วยวิธีการปลูกพืชคลุมดินและการอนุรักษ์ป่าไม้เพื่อรักษาระบบนิเวศให้สมดุล พร้อมทั้งมีการส่งเสริมความรู้และทักษะด้านการปรับตัวให้กับเกษตรกรผ่านกลุ่มเกษตรกรและองค์กรพัฒนาเอกชนในท้องถิ่น การดำเนินงานเหล่านี้ไม่เพียงช่วยลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่ยังช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและความมั่นคงของระบบอาหารในระยะยาว ซึ่งเป็นแบบอย่างสำคัญ ที่ประเทศอื่น ๆ โดยเฉพาะในภูมิภาคที่มีสภาพอากาศแปรปรวนรุนแรง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

พืชที่ปลูกในสวนหลังคาเหล่านี้ไม่เพียงแต่ช่วยลดอุณหภูมิในอาคารและบริเวณโดยรอบ แต่ยังเป็นแหล่งอาหารสดใหม่สำหรับครัวเรือนในเมือง ลดความแปรปรวนต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาอาหาร และสร้างรายได้เสริมให้กับชุมชน นอกจากนี้ โครงการยังเน้นการฝึกอบรมทักษะการเกษตรให้กับชาวบ้าน โดยเฉพาะผู้หญิงและเยาวชน เพื่อเสริมสร้างความรู้และความสามารถในการดูแลสวนหลังคาอย่างยั่งยืน สามารถลดอุณหภูมิในเมืองเพิ่มพื้นที่สีเขียว เสริมสร้างความมั่นคงทางอาหาร และสร้างรายได้ให้กับชุมชนในเวลาเดียวกัน



3.3 การปรับตัวสาขาการท่องเที่ยว

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อภาคการท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากการท่องเที่ยวพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และสภาพภูมิอากาศเป็นหลัก การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ความถี่ของพายุ ภัยแล้ง น้ำท่วม และคลื่นความร้อน รวมถึงการกัดเซาะชายฝั่งและการเสื่อมโทรมของ

ระบบนิเวศ ส่งผลกระทบต่อความน่าสนใจและความปลอดภัยของแหล่งท่องเที่ยว นอกจากนี้ สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงยังมีผลต่อฤดูกาลท่องเที่ยว ความสะดวกในการเดินทาง และโครงสร้างพื้นฐานด้านการท่องเที่ยว เช่น ถนน สนามบิน และโรงแรม ซึ่งอาจทำให้ได้รับความเสียหายจากภัยพิบัติ

ผลกระทบยังรวมถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนักท่องเที่ยว ในการเลือกเปลี่ยนจุดหมายปลายทาง หลีกเลี่ยงพื้นที่เสี่ยงภัย หรือเดินทางในช่วงเวลาที่แตกต่างไปจากเดิม ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจท้องถิ่นและผู้ประกอบการท่องเที่ยว ขณะที่ต้นทุนด้านการปรับตัวและการซ่อมแซมโครงสร้างพื้นฐานมีแนวโน้มสูงขึ้น ภาคการท่องเที่ยวจึงเผชิญกับความท้าทายทั้งด้านการบริหารจัดการ ความเสี่ยง การรักษาความน่าสนใจของแหล่งท่องเที่ยว และการสร้างระบบการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน และยืดหยุ่นต่อสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

การศึกษาและทบทวนแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สาขาการท่องเที่ยวสรุปได้ดังนี้

1

การท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

การท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (Sustainable Tourism) เป็นแนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน และการปฏิบัติการจัดการสามารถนำไปใช้ได้กับทุกรูปแบบของการท่องเที่ยวในทุกประเภทของจุดหมายปลายทาง รวมถึงการท่องเที่ยวมวลชน และตลาดการท่องเที่ยวเฉพาะกลุ่มต่าง ๆ หลักการ

ความยั่งยืนเกี่ยวข้องกับมิติสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม-วัฒนธรรมของการพัฒนาการท่องเที่ยว โดยต้องมีการสร้างสมดุลที่เหมาะสมระหว่างมิติทั้ง 3 ด้าน เพื่อสร้างความยั่งยืนในระยะยาว โดยมีองค์ประกอบดังนี้ (UNEP, 2005 และ UNWTO, 2005)

1. **เน้นการใช้ทรัพยากรทางสิ่งแวดล้อมให้เกิดประโยชน์สูงสุด** ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาการท่องเที่ยว โดยการรักษากระบวนการทางนิเวศที่จำเป็นและช่วยอนุรักษ์มรดกทางธรรมชาติและหลากหลายทางชีวภาพ
2. **เคารพความเป็นเอกลักษณ์ทางสังคมและวัฒนธรรมของชุมชนท้องถิ่น** รักษา มรดกทางวัฒนธรรมที่สร้างขึ้นและยังมีชีวิตอยู่ รวมถึงค่านิยมดั้งเดิม และส่งเสริมความเข้าใจและความอดทนระหว่างวัฒนธรรม
3. **รับประกันการดำเนินงานทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนในระยะยาว** โดยการให้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดอย่างยุติธรรม รวมถึงการสร้างงานที่มั่นคง โอกาสในการสร้างรายได้ และบริการสังคมให้กับชุมชนเจ้าบ้าน และช่วยลดความยากจน

ขณะที่ World Tourism Organization (2016) ได้เสนอหลักการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย การดำเนินการจัดการภายใต้ขีดความสามารถของระบบธรรมชาติ มีการกระจายประโยชน์อย่างเป็นธรรมสู่ท้องถิ่น ให้ประสบการณ์นันทนาการที่มีคุณค่าแก่นักท่องเที่ยว ให้ผู้มาเยือนหรือนักท่องเที่ยวได้เรียนรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ ทรัพยากร และวิถีชีวิต นอกจากนี้ ยังมีการออกแบบที่กลมกลืนกับสถาปัตยกรรมท้องถิ่น และใช้วัสดุในท้องถิ่น เน้นการผสมผสานการท่องเที่ยวแบบยั่งยืนสู่แผนพัฒนาระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และระดับประเทศ รวมทั้งให้ความสำคัญต่อข้อมูลพื้นฐานเป็นฐานการตัดสินใจและการติดตามตรวจสอบ

การพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนต้องการการมีส่วนร่วมอย่างมีข้อมูลจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง การนำมาตรการป้องกันและ/หรือแก้ไขที่จำเป็นมาใช้เมื่อมีความจำเป็น การรักษาระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวให้อยู่ในระดับสูงและมั่นใจว่าจะได้ประสบการณ์ที่มีความหมายแก่พวกเขา โดยการเพิ่มพูนความตระหนักในเรื่องปัญหาที่ยั่งยืนและส่งเสริมแนวปฏิบัติการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนในกลุ่มนักท่องเที่ยว

จุดเด่น

เป็นการสร้างรายได้ที่คำนึงถึงการรักษาความยั่งยืนทางด้านสิ่งแวดล้อม และความรับผิดชอบต่อสังคม

ข้อจำกัด

ทุกภาคส่วนในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวต้องปรับตัว และเปลี่ยนรูปแบบกิจกรรมการท่องเที่ยวไปจากเดิม ซึ่งอาจจะมีความรู้ความเข้าใจและงบประมาณไม่เพียงพอ

2

การปรับรูปแบบการท่องเที่ยวให้ยืดหยุ่น

การปรับตัวของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวให้มีความยืดหยุ่น (Tourism Resilience) เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นให้การท่องเที่ยวสามารถรับมือและฟื้นตัวจากวิกฤตต่าง ๆ เช่น ภัยธรรมชาติ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โรคระบาด หรือปัญหาเศรษฐกิจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแนวทางการปรับตัวเพื่อสร้างความยืดหยุ่นในการท่องเที่ยว ได้แก่

- 1. การกระจายฤดูกาลและจุดหมายปลายทาง** ด้วยการส่งเสริมการท่องเที่ยวตลอดทั้งปี เพื่อลดผลกระทบจากฤดูกาลท่องเที่ยวที่จำกัด การกระจายนักท่องเที่ยวไปยังพื้นที่อื่น ๆ ลดความแออัดของแหล่งท่องเที่ยวหลัก การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวทางเลือก เช่น การท่องเที่ยวเชิงนิเวศและวัฒนธรรม
- 2. การพัฒนาการท่องเที่ยวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม** ด้วยการลดการปล่อยคาร์บอนจากการเดินทางโดยใช้พลังงานสะอาด เช่น รถโดยสารไฟฟ้า การพัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน เช่น การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และการท่องเที่ยวแบบคาร์บอนต่ำ การลดการใช้ทรัพยากรฟุ่มเฟือย เช่น การจำกัดการใช้พลาสติกในแหล่งท่องเที่ยว
- 3. การใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาและฟื้นฟูการท่องเที่ยว** โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น AI, Big Data, Blockchain ในการบริหารจัดการและวิเคราะห์พฤติกรรมนักท่องเที่ยว การพัฒนาแพลตฟอร์มท่องเที่ยวเสมือนจริง (Virtual Tourism) เพื่อกระตุ้นการท่องเที่ยวโดยไม่ต้องเดินทางจริง การใช้ QR Code, e-Ticket และ Contactless Payment เพื่อลดการสัมผัสและเพิ่มความสะดวกในการเดินทาง
- 4. การเตรียมพร้อมและรับมือกับวิกฤต** โดยพัฒนาแผนรับมือวิกฤต เช่น มาตรการฉุกเฉินด้านสุขภาพในช่วงโรคระบาด กำหนดมาตรการช่วยเหลือผู้ประกอบการท่องเที่ยวเมื่อเกิดวิกฤต เช่น การสนับสนุนทางการเงินและนโยบายลดหย่อนภาษี การพัฒนาระบบแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับนักท่องเที่ยว

นอกจากนี้ ยังส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยชุมชนเป็นฐาน ด้วยการส่งเสริมการท่องเที่ยวที่สร้างรายได้ให้กับชุมชนท้องถิ่น การสนับสนุนสินค้าและบริการที่พัฒนา

โดยคนในพื้นที่ เช่น ที่พักแบบโฮมสเตย์ อาหารพื้นเมือง และงานหัตถกรรม การกระตุ้นการท่องเที่ยวแบบรับผิดชอบที่ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม

จุดเด่น

เป็นการเสริมสร้างความสามารถในการฟื้นตัวจากวิกฤต ลดความเสี่ยงจากการพึ่งพิงแหล่งท่องเที่ยวหรือฤดูกาลใดฤดูกาลหนึ่ง สร้างเสถียรภาพด้านเศรษฐกิจและรายได้ของชุมชน ส่งเสริมความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

ข้อจำกัด

ต้องการการลงทุนและความร่วมมือจากหลายภาคส่วน ผู้ประกอบการในพื้นที่อาจไม่มีความพร้อมหรือเครื่องมือในการปรับตัว เช่น ด้านเทคโนโลยี การบริหารความเสี่ยง หรือการตลาดใหม่ ๆ การเปลี่ยนแปลงหรือยืดหยุ่นมากเกินไปอาจลดความแน่นอนด้านรายได้ในระยะสั้น

3

การพัฒนาสถานที่และกิจกรรมการท่องเที่ยวใหม่

การพัฒนาสถานที่และกิจกรรมการท่องเที่ยวใหม่ ๆ โดยเน้นประเภทแหล่งท่องเที่ยวที่มนุษย์สร้างขึ้น (man-made attractions) ซึ่งไม่ต้องพึ่งพาสภาพอากาศที่เหมาะสม (GIZ, 2021) เช่น วัด สถานที่ท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมและวิถีชีวิต การท่องเที่ยวเชิงอาหาร การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ การท่องเที่ยวเชิงเกษตร การจัดประชุมและนิทรรศการ เป็นต้น รวมถึงการวางตำแหน่งการตลาดใหม่ให้นักท่องเที่ยวตระหนักว่าสามารถเดินทางมาท่องเที่ยว เช่น จังหวัดเชียงรายได้ตลอดทั้งปีนอกเหนือจากฤดูหนาว ทั้งนี้เพื่อกระจายรายได้ในภาคการท่องเที่ยวให้ไม่กระจุกตัวเฉพาะในช่วง high season

รวมถึงการพัฒนาแหล่งรายได้นอกภาคการท่องเที่ยวให้กับหน่วยธุรกิจท่องเที่ยวขนาดเล็กที่มีความเสี่ยงสูง ทั้งนี้หัวใจสำคัญในการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวใหม่ จำเป็นจะต้องคำนึงถึงการไม่พึ่งพาสภาพอากาศ และสามารถเที่ยวได้ตลอดทั้งปี รวมถึงการรักษาอัตลักษณ์ของจังหวัดเชียงรายและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในท้องถิ่น ทั้งศิลปวัฒนธรรม และวิถีชีวิตท้องถิ่น

จุดเด่น

เป็นการกระจายรายได้และลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจ เสริมความยืดหยุ่นต่อวิกฤตในอนาคต ลดความเสียหายต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ส่งเสริมความยั่งยืนในระยะยาว สนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นสนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่น

ข้อจำกัด

พื้นที่ท่องเที่ยวใหม่มักขาดโครงสร้างพื้นฐานและงบประมาณในการพัฒนาให้พร้อมรองรับนักท่องเที่ยว บางพื้นที่ยังขาดทักษะหรือประสบการณ์ในการให้บริการนักท่องเที่ยวหรือบริหารจัดการกิจกรรมที่มีคุณภาพ ความท้าทายในการเข้าถึงตลาดและการสื่อสารการตลาดระยะสั้น

กรณีตัวอย่าง การปรับตัวต่อ การเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ ในแหล่งท่องเที่ยว เชิงนิเวศ สวน ปะการัง เกาะชุมเบ ประเทศซานซิบาร์

กรณีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศที่สวนปะการังบริเวณเกาะชุมเบ (Chumbe Island Coral Park) ประเทศซานซิบาร์ ถือเป็นตัวอย่างที่โดดเด่นของการจัดการทรัพยากรทางทะเลอย่างยั่งยืน โดยเน้นการอนุรักษ์ระบบนิเวศทางทะเลควบคู่กับการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ในพื้นที่ดังกล่าวมีการกำหนดเขตอนุรักษ์ทางทะเล (Marine Protected Area: MPA) ซึ่งไม่อนุญาตให้มีการจับปลา ทำลายปะการัง หรือการพัฒนาที่อยู่ นอกเหนือแนวทางอนุรักษ์ เพื่อรักษาความสมบูรณ์ของแนวปะการังที่ได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อน เช่น การฟอกขาวของปะการัง

มาตรการปรับตัวของเกาะชุมเบยังรวมถึง การให้ความรู้กับชุมชนท้องถิ่นและนักท่องเที่ยวเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการส่งเสริมบทบาทของชุมชนในการดูแลทรัพยากร โดยรายได้จากการท่องเที่ยวจะถูกนำกลับมาสนับสนุนกิจกรรมการอนุรักษ์และการศึกษา ซึ่งทำให้เกิดการมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง การบริหารจัดการเกาะในลักษณะนี้ไม่เพียงช่วยรักษาความหลากหลายทางชีวภาพและความยืดหยุ่นของระบบนิเวศต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง แต่ยังสามารถพัฒนาการท่องเที่ยวที่มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและยั่งยืนอีกด้วย

กรณีตัวอย่าง การท่องเที่ยว ยั่งยืนในเอสโตเนีย

เอสโตเนียเป็นหนึ่งในประเทศที่มีความก้าวหน้าในการส่งเสริมการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน โดยมุ่งเน้นทั้งการปรับตัวและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการท่องเที่ยว การสนับสนุนธุรกิจท่องเที่ยวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานหมุนเวียน และการส่งเสริมการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ

แนวทางการดำเนินงานที่สำคัญในเอสโตเนีย ได้แก่ การส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ: เอสโตเนียมีพื้นที่ป่าครอบคลุมถึง 50% ของประเทศ และมีการพัฒนาเส้นทางเดินป่าและกิจกรรมกลางแจ้งที่เน้นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การสนับสนุนธุรกิจท่องเที่ยวที่ยั่งยืน: โครงการ VINCI ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากสหภาพยุโรป มุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยี

เสมือนจริง (VR) และเทคโนโลยีเสริมความเป็นจริง (AR) เพื่อฝึกอบรมผู้ประกอบการท่องเที่ยวในการลดการปล่อยคาร์บอนและส่งเสริมการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ยั่งยืน: เมืองหลวงอย่างทาลลินน์ (Tallinn) ได้รับการยกย่องให้เป็นเมืองหลวงสีเขียวของยุโรปในปี ค.ศ. 2023 และมีการให้บริการขนส่งสาธารณะฟรีเพื่อส่งเสริมการลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล

ด้วยความพยายามเหล่านี้ เอสโตเนียได้รับการจัดอันดับให้อยู่ในอันดับที่ 4 ของดัชนีการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนระดับโลก ในปี ค.ศ. 2022 ซึ่งสะท้อนถึงความมุ่งมั่นในการพัฒนาการท่องเที่ยวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม



3.4 การปรับตัวสาธารณสุข

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อสาธารณสุขอย่างชัดเจน โดยทำให้โรคที่มาจากน้ำและแมลงพาหะ เช่น ไข้เลือดออก มาลาเรีย และโรคท้องร่วง มีแนวโน้มแพร่ระบาดมากขึ้น จากอุณหภูมิที่สูงและฝนที่ไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้เหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้ว เช่น คลื่นความร้อน น้ำท่วม และพายุ ยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ การเจ็บป่วย และการเสียชีวิต โดยเฉพาะในกลุ่มเปราะบาง เช่น เด็กผู้สูงอายุ และผู้มีโรคประจำตัว อีกทั้งมลพิษทางอากาศที่รุนแรงขึ้นยังส่งผลกระทบต่อโรคระบบทางเดินหายใจและโรคหัวใจและหลอดเลือด การรับมือกับผลกระทบเหล่านี้จึงต้องเน้นการเสริมสร้างระบบสาธารณสุขที่ยืดหยุ่น การเฝ้าระวังโรค และการให้ความรู้ประชาชนในการป้องกันสุขภาพจากภัยภูมิอากาศ

ในการเสริมสร้างความเข้มแข็งของระบบสุขภาพให้สามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นกระบวนการที่ดำเนินอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มต้นจากการกำหนดให้ความสามารถในการฟื้นตัวเป็นเป้าหมาย พร้อมกับการปรับปรุงสุขภาพของประชากรให้ดีขึ้น การสร้างบุคลากรด้านสุขภาพและการดูแลที่เพียงพอ การตอบสนองอย่างมีประสิทธิภาพด้วยแนวทางการบริหารที่ยืดหยุ่น รวมถึงการจัดให้มีการคุ้มครองทางสังคมและการเงิน ทั้งนี้ การสร้าง

ความสามารถในการฟื้นตัวของระบบสุขภาพให้รองรับสภาพภูมิอากาศเป็นกระบวนการที่ช่วยให้สามารถปรับตัวต่อความเสี่ยงด้านสุขภาพที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (World Health Organization, 2023)

กระบวนการเสริมสร้างความสามารถในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของระบบสุขภาพเกิดขึ้นใน 2 แนวทางหลัก ได้แก่

1 การบริหารความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การบริหารความเสี่ยงในระบบสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อลดผลกระทบด้านสุขภาพและสร้างระบบสุขภาพที่มีความยืดหยุ่น รวมถึงประชากรที่มีสุขภาพแข็งแรง

ซึ่งสามารถรับมือและได้รับการปกป้องจากผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดจากสภาพภูมิอากาศได้โดยครอบคลุมถึงการเตรียมพร้อมและตอบสนองต่ออันตราย การได้รับสัมผัส และความเปราะบางทั้งในปัจจุบันและอนาคต

2

การพัฒนาขีดความสามารถของระบบสุขภาพ

การเตรียมระบบสุขภาพให้สามารถตอบสนองต่อความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างทันท่วงที จำเป็นต้องแก้ไขช่องว่างที่มีอยู่ ปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบสุขภาพหรือโครงการที่มีอยู่ และปรับโครงสร้างพื้นฐาน เทคโนโลยี และห่วงโซ่อุปทานของสถานพยาบาลให้สามารถรองรับ

การเปลี่ยนแปลงได้ นอกจากนี้ ระบบสุขภาพควรก้าวไปสู่การทำความเข้าใจ วางแผน และตอบสนองต่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อประชากรและการให้บริการสุขภาพ โดยเสริมสร้างขีดความสามารถของสถาบันผ่านแนวทางต่าง ๆ ได้แก่

1. ติดตาม เฝ้าระวัง คาดการณ์ สื่อสาร และเตรียมพร้อมรับมือกับความเสี่ยงด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ
2. ป้องกัน ตอบสนอง จัดการ และรับมือกับสถานการณ์ที่ไม่แน่นอน ความยากลำบาก และความเครียดที่เกิดขึ้น
3. ปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินงานให้สอดคล้องกับสถานะความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงไป
4. ใช้ข้อมูลด้านสภาพภูมิอากาศและสภาพอากาศเพื่อปรับปรุงการให้บริการด้านสุขภาพ
5. ฟื้นตัวจากวิกฤติและความสูญเสียด้วยการพึ่งพาความช่วยเหลือจากภายนอกให้น้อยที่สุด
6. เรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านมาเพื่อพัฒนาขีดความสามารถของระบบสุขภาพในอนาคต

ความเสี่ยงด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศอาจเกิดขึ้นได้ในหลายช่วงเวลา ตั้งแต่ระยะสั้น เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่รุนแรง (คลื่นความร้อน พายุ) ซึ่งอาจก่อให้เกิดภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพ ไปจนถึงการเปลี่ยนแปลงระยะยาว เช่น การเปลี่ยนแปลงฤดูกาล และจำนวนวันร้อนที่เพิ่มขึ้นในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา แนวโน้มของเหตุการณ์สภาพอากาศรุนแรงที่เพิ่มขึ้นทั่วโลกทำให้เกิดความเสี่ยงที่มากขึ้นต่อสุขภาพของมนุษย์และระบบสุขภาพ ซึ่งนำไปสู่ความท้าทายและต้นทุนใหม่ ๆ หนึ่งในความท้าทายสำหรับหน่วยงานด้านสุขภาพในอนาคตคือ การปรับตัวด้านสุขภาพจะมีความซับซ้อนมากขึ้น เนื่องจากผลกระทบที่ทวี

ความรุนแรงขึ้น ความซับซ้อนของปัญหา ความต้องการมาตรการที่เพิ่มขึ้น และการแข่งขันเพื่อทรัพยากร

ดังนั้นการดำเนินการมาตรการรับมือควรอยู่บนพื้นฐานของกระบวนการตัดสินใจที่เป็นระบบและดำเนินอย่างต่อเนื่อง มีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงการให้บริการและประสิทธิภาพของระบบสุขภาพในระยะสั้น (เป็นสัปดาห์ถึงไม่กี่ปี) ระยะกลาง (5-10 ปี) และระยะยาว (หลายทศวรรษ) จึงต้องมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และแนวโน้มความเสี่ยงด้านสุขภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้แนวทางการบริหารจัดการสามารถปรับตัวและลดความไม่แน่นอน รวมถึงปรับเปลี่ยนระบบสุขภาพให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

จุดเด่น

เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการตอบสนองต่อภาวะวิกฤตสุขภาพที่เกิดจากสภาพอากาศ ป้องกันปัญหาสุขภาพในระยะยาวด้วยมาตรการเชิงรุก สร้างระบบสุขภาพที่ยืดหยุ่น และช่วยลดความเหลื่อมล้ำทางสุขภาพ

ข้อจำกัด

ต้องใช้งบประมาณสูงและการลงทุนต่อเนื่องในระยะยาว การประเมินความเสี่ยงมักติดขัดจากการขาดข้อมูลรายพื้นที่หรือการวิเคราะห์ที่บูรณาการระหว่างภาคส่วน

3

แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียว

แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียว (One Health) เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นความเชื่อมโยงระหว่างสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม โดยตระหนักว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพขององค์ประกอบหนึ่ง สามารถส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบอื่นได้ ดังนั้น การจัดการปัญหาสุขภาพจำเป็นต้องใช้แนวทางแบบบูรณาการและข้ามสาขาวิชา ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์และธรรมชาติได้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั่วโลก เช่น อุณหภูมิที่สูงขึ้น เหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้ว และการรบกวนสิ่งแวดล้อม สิ่งเหล่านี้เชื่อมโยงกับการเกิดและการกลับมาของโรคติดเชื้อ ทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจอย่างมากทั่วโลก ดังนั้นการปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงจึงเป็นสิ่งสำคัญ

ในการปกป้องสุขภาพหนึ่งเดียว (Environmental Sciences Europe, 2024)

การนำแนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียวมาใช้สามารถช่วยจัดการกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และส่งเสริมความปลอดภัยทางอาหาร นอกจากนี้ ยังสามารถลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในประเทศที่มีรายได้ต่ำและปานกลาง ซึ่งในอนาคตการวิจัยภายใต้กรอบแนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียว อาจนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ยั่งยืนเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยใช้แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียว อาทิ

1. **การเฝ้าระวังและควบคุมโรคแบบบูรณาการ** ด้วยการพัฒนาเครือข่ายตรวจสอบโรคจากสัตว์สู่คน การใช้เทคโนโลยี AI และ Big Data ในการพยากรณ์โรคระบาด
2. **การเสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารและน้ำ** ด้วยการพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ยั่งยืนและปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศ การปรับปรุงคุณภาพแหล่งน้ำและโครงสร้างพื้นฐานทางสุขาภิบาล
3. **การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ** ด้วยการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม การส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดและระบบขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียวเป็นแนวทางสำคัญในการรับมือกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเน้นการบูรณาการระหว่างมนุษย์ สัตว์

และสิ่งแวดล้อม การดำเนินมาตรการเชิงป้องกัน และการปรับตัวจะช่วยลดความเสี่ยงด้านสุขภาพ และสร้างความยั่งยืนให้กับระบบนิเวศในระยะยาว

จุดเด่น

เป็นการมองความเสี่ยงแบบองค์รวม เชื่อมโยงความเสี่ยงทางสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกัน ทำให้สามารถออกแบบมาตรการปรับตัวได้ครอบคลุม และมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมการบูรณาการเชิงนโยบาย และการทำงานข้ามภาคส่วน

ข้อจำกัด

การบูรณาการหลายภาคส่วนอาจเผชิญกับความแตกต่างของวัฒนธรรมองค์กร งบประมาณ หรือเป้าหมายที่ไม่สอดคล้องกัน ขาดข้อมูลและระบบฐานข้อมูลร่วมกัน ขาดบุคลากรที่มีความรู้ครอบคลุมหลายด้าน

กรณีตัวอย่าง ความเสี่ยงในภาค สาธารณสุขต่อการ เปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ และการปรับตัว ของเวียดนาม

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเวียดนามส่งผลกระทบต่ออย่างมีนัยสำคัญต่อภาคสาธารณสุข โดยความเสี่ยงที่เกิดขึ้นรวมถึงการเพิ่มขึ้นของโรคที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม เช่น โรคมาลาเรียและไข้เลือดออกรวมถึงโรคที่เกิดจากอุณหภูมิที่สูงขึ้น เช่น โรคความดันโลหิตสูง และโรคระบบทางเดินหายใจ นอกจากนี้ความเสี่ยงจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น พายุไซโคลนและน้ำท่วมที่รุนแรงขึ้น ยังส่งผลกระทบต่อโครงสร้างพื้นฐานด้านสาธารณสุข โดยทำให้การเข้าถึงบริการสุขภาพของประชาชนในบางพื้นที่ถูกจำกัด และการขาดแคลนอุปกรณ์ทางการแพทย์และบุคลากรที่มีความพร้อมในการตอบสนองต่อภัยพิบัติอย่างทันที

การรับมือกับความเสี่ยงเหล่านี้ เวียดนามได้ดำเนินการปรับตัวในหลายด้าน ได้แก่ การพัฒนาระบบเตือนภัยล่วงหน้าเพื่อให้ข้อมูลแก่ประชาชนในช่วงที่มีความเสี่ยงจากภัยพิบัติ การเสริมสร้างความสามารถในการตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน โดยการฝึกอบรมบุคลากรทางการแพทย์ในเรื่องของการจัดการภัยพิบัติและการรักษาผู้ประสบภัย รวมถึงการพัฒนาระบบการจัดการน้ำและการปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้สามารถรองรับภัยธรรมชาติได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้การบูรณาการการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้าสู่แผนการพัฒนาสาธารณสุขของประเทศ ก็เป็นอีกหนึ่งกลยุทธ์สำคัญที่ช่วยเพิ่มความยั่งยืนให้กับระบบสุขภาพของเวียดนามในอนาคต โดยมุ่งเน้นการสร้างความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันโรคและภัยธรรมชาติในชุมชนทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ

กรณีตัวอย่าง แผนปรับตัวเพื่อ รับมือกับความร้อน ในเมืองชิคาโก

เมืองชิคาโกในสหรัฐอเมริกาได้พัฒนาและดำเนินการแผนการปรับตัวเพื่อรับมือกับความร้อนที่เพิ่มขึ้นซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แผนนี้มีจุดมุ่งหมายหลักในการลดผลกระทบของคลื่นความร้อนที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุ เด็กเล็ก และประชาชนที่มีรายได้น้อย ซึ่งมักจะได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิที่สูงเกินไปมากที่สุด การปรับตัวดังกล่าวมีการดำเนินงานในหลายด้านเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการรับมือและลดผลกระทบในระยะยาว

มาตรการสำคัญประการหนึ่งของแผนการปรับตัวคือการสร้าง "พื้นที่สีเขียว" ในเมือง เช่น การปลูกต้นไม้ เพิ่มพื้นที่สวนสาธารณะ และการสร้างสวนลอยฟ้า การใช้ต้นไม้

และพืชพรรณในการกักเก็บความร้อนและปล่อยความชื้น นอกจากนี้ ยังได้มีการพัฒนาระบบการเตือนภัยล่วงหน้าแจ้งเตือนประชาชนเกี่ยวกับคลื่นความร้อน รวมถึงการเปิดสถานที่หลบภัย เช่น ศูนย์ชุมชนและห้องสมุดสำหรับผู้ที่ไม่สามารถหลบความร้อนได้ที่บ้าน การรณรงค์ให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันความร้อนและการดูแลสุขภาพในช่วงที่มีอากาศร้อน โดยเฉพาะในชุมชนที่มีความเสี่ยงสูง แผนการปรับตัวของชิคาโกยังรวมถึงการพัฒนากลยุทธ์ด้านการออกแบบเมืองให้ช่วยลด "ปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมือง" การสนับสนุนและเงินทุนสำหรับการปรับปรุงบ้านในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงให้สามารถติดตั้งเครื่องปรับอากาศหรือเพิ่มการระบายอากาศได้ดีขึ้น



3.5 การปรับตัวสาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในหลายมิติ ทั้งทำให้ป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพเสื่อมโทรม เพิ่มความเสี่ยงไฟป่าและการสูญเสียถิ่นอาศัยของสิ่งมีชีวิต กระบอบต่อปริมาณและคุณภาพน้ำจากภัยแล้ง น้ำท่วม และฝนที่รุนแรง ตลอดจนก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินและการเสื่อมโทรมของพื้นที่เกษตร ขณะที่ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นและการกัดเซาะชายฝั่งคุกคามพื้นที่ชุ่มน้ำ ป่าชายเลน และแนวปะการัง อันเป็นแหล่งทรัพยากรสำคัญของระบบนิเวศทางทะเล โดยรวมแล้ววิกฤตภูมิอากาศได้ลดทอนความสามารถของระบบนิเวศในการให้บริการและสนับสนุนชีวิตมนุษย์ จึงจำเป็นต้องเร่งการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนควบคู่กับการฟื้นฟูระบบนิเวศเพื่อรองรับความท้าทายในอนาคต

การศึกษาทบทวนแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ สรุปได้ดังนี้

1

การฟื้นฟูภูมิทัศน์ป่าไม้

การฟื้นฟูภูมิทัศน์ป่าไม้ (Forest Landscape Restoration) เป็นกระบวนการที่ประชาชน รัฐบาล และกลุ่มอื่น ๆ สามารถดำเนินการเพื่อฟื้นฟูการทำงานของระบบนิเวศและยกระดับความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ในภูมิทัศน์ป่าไม้ที่ถูกทำลายหรือเสื่อมโทรม การฟื้นฟูภูมิทัศน์ป่าไม้มีส่วนเกี่ยวข้องมากกว่าเพียงแค่ปลูกต้นไม้ แต่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูภูมิทัศน์ทั้งหมดเพื่อตอบสนองความต้องการในปัจจุบันและในอนาคตและเพื่อให้เกิดประโยชน์และใช้ที่ดินได้หลากหลายเมื่อเวลาผ่านไป ซึ่งการฟื้นฟูภูมิทัศน์ป่าไม้มีความครอบคลุมมากกว่าวิธีการฟื้นฟูป่าทั่วไปในการวิเคราะห์บริบทในท้องถิ่นและการออกแบบกิจกรรมสอดแทรกเพื่อวัตถุประสงค์หลายประการ

โดยพิจารณาวัตถุประสงค์ด้านภูมิทัศน์รวมถึงผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ (RECOFTC, 2564) หากใช้มุมมองแบบภาพรวมระดับภูมิทัศน์จะพบว่ามีการจัดการป่าไม้และการใช้ที่ดินหลายประเภท ซึ่งเป็นองค์ประกอบของภูมิทัศน์ที่มีความสัมพันธ์และส่งผลเชื่อมโยงถึงกัน โดยมีวัตถุประสงค์การจัดการและลักษณะของที่ดิน 2 ประเภทใหญ่คือ การจัดการป่าไม้เพื่อการอนุรักษ์ มีการจัดการในรูปแบบของอุทยาน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า หรือเขตห้ามล่าสัตว์ป่า และการจัดการป่าไม้เพื่อการใช้ประโยชน์ ได้แก่ ป่าชุมชน สวนป่า วนเกษตรของเกษตรกร เป็นต้น โดยแนวทางการฟื้นฟูภูมิทัศน์ป่าไม้มี 5 ขั้นตอนสามารถนำไปปรับใช้ตามบริบทพื้นที่ ดังนี้

1. **การประเมินภูมิทัศน์** ตรวจสอบกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ทำแผนที่ทรัพยากรในท้องถิ่นระบุปัญหาความไม่เท่าเทียมกันหลัก ๆ และต้นตอของปัญหา
2. **การสร้างวิสัยทัศน์** จัดเวทีที่ผู้มีส่วนได้เสียหลายกลุ่มโดยเฉพาะกลุ่มที่เปราะบาง หรือและตกลงเกี่ยวกับเป้าหมายทางนิเวศและเศรษฐกิจ
3. **การออกแบบกิจกรรมสอดแทรก** หรือเกี่ยวกับวิถีทางการฟื้นฟูต่าง ๆ พัฒนากลไกการแบ่งผลประโยชน์ที่เป็นธรรม หรือบทบาทและความรับผิดชอบของผู้มีส่วนได้เสีย และสร้างกลไกการร้องทุกข์และการแก้ไข
4. **การดำเนินการ ร่วมกันพัฒนาแผนโดยละเอียด** ระดมและจัดสรรทรัพยากรตามแผน
5. **การติดตาม การประเมินผล และการสื่อสาร แบบมีส่วนร่วม** เรียนรู้จากประสบการณ์ และทำการปรับเปลี่ยนที่จำเป็น

จุดเด่น

การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นประชาชน รัฐบาล และผู้มีส่วนได้เสียอื่น ๆ ในการวางแผนและดำเนินการฟื้นฟูป่าอย่างยั่งยืน เพื่อให้เกิดประโยชน์ทั้งด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ

ข้อจำกัด

ด้านเวลาเนื่องจากต้นไม้ต้องใช้เวลาในการเติบโต และการดึงให้ผู้มีส่วนได้เสียที่หลากหลายเข้ามามีส่วนร่วมนั้นใช้เวลานาน ต้องเรียนรู้ซึ่งกันและกัน หรือ เจรจา และตกลงกันในแง่มุมต่าง ๆ ซึ่งรวมถึงลำดับความสำคัญ ขอบเขต งบประมาณ บทบาท และความรับผิดชอบ

2 การฟื้นฟูทางนิเวศวิทยา

การฟื้นฟูทางนิเวศวิทยา (Ecosystem Restoration)

เป็นแนวทางที่ช่วยให้ระบบนิเวศที่เสื่อมโทรมหรือถูกทำลายฟื้นตัวกลับมา และการอนุรักษ์ระบบนิเวศที่ยังคงสมบูรณ์อยู่ ระบบนิเวศที่มีสุขภาพดีขึ้นและมีความหลากหลายทางชีวภาพมากขึ้นจะให้ประโยชน์มากมาย เช่น ดินที่อุดมสมบูรณ์ขึ้น ผลผลิตไม้และสัตว์เพิ่มขึ้น และสามารถกักเก็บก๊าซเรือนกระจกได้มากขึ้น ซึ่งการฟื้นฟูทางนิเวศวิทยานั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การปลูกพืชอย่างจริงจัง หรือการลดปัจจัยกดดันเพื่อให้ธรรมชาติฟื้นตัวเอง และสามารถฟื้นฟูได้ทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ป่าพื้นที่เกษตร เมือง พื้นที่ชุ่มน้ำ และมหาสมุทร และ

มีส่วนร่วมได้ทุกภาคส่วนตั้งแต่รัฐบาล หน่วยงานระดับประเทศและระดับท้องถิ่น ไปจนถึงภาคธุรกิจเอกชน ชุมชน และประชาชนทั่วไป (UN Decade, 2022)

อย่างไรก็ตามระหว่างปีค.ศ. 2023 - 2030 การฟื้นฟูพื้นที่ระบบนิเวศบนบกและน้ำที่เสื่อมโทรม 350 ล้านเฮกตาร์ อาจสร้างมูลค่าบริการระบบนิเวศสูงถึง 9 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ และช่วยลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศได้ 13-26 กิกะตัน นอกจากนี้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากการฟื้นฟูมีมูลค่าสูงกว่าต้นทุนถึง 9 เท่า ในขณะที่การเพิกเฉยต่อปัญหานี้จะส่งผลให้เกิดต้นทุนมากกว่าการฟื้นฟูอย่างน้อย 3 เท่า

จุดเด่น

การฟื้นฟูระบบนิเวศขนาดใหญ่และเล็กช่วยปกป้องและปรับปรุงคุณภาพชีวิตของผู้คนที่ต้องพึ่งพาระบบนิเวศเหล่านี้ และยังช่วยควบคุมโรคและลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ

ข้อจำกัด

ความจำเป็นต้องใช้ที่ดินสำหรับเกษตรกรรมและโครงสร้างพื้นฐาน อีกทั้งระบบนิเวศยังต้องปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ

3 การสร้างป่าเชิงนิเวศในเมือง

การสร้างป่าเชิงนิเวศ หรือ ป่านิเวศ 7 ชั้น (Seven layerseco forest) เป็นการปลูกป่าเลียนแบบโครงสร้างธรรมชาติ เน้นการฟื้นตัวของป่าให้กลับมาเป็นป่าไม้ที่สมบูรณ์ตามเดิม การปลูกพืชป่าที่ช่วยฟื้นฟูระบบนิเวศพืชป่าเศรษฐกิจ และบางส่วนที่เป็นพืชเกษตรที่เป็นมิตรต่อระบบนิเวศป่าไม้ เพื่อสร้างป่าที่มีโครงสร้างหลายชั้นเรือนยอดและมีองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ที่หลากหลาย

เริ่มจากการทำความเข้าใจแนวคิดของระบบนิเวศป่าเขตร้อน โครงสร้างป่าเชิงนิเวศและแนวคิดการสร้างป่าเชิงนิเวศ หรือ โมเดลปลูกป่านิเวศ 7 ชั้น โดยหลัก

ของโมเดลปลูกป่านิเวศ 7 ชั้น สรุปย่อได้ 4 ประการ คือ ปลูกพืชป่าผสมพืชเกษตร ปลูกหลากหลายชนิดและลักษณะนิสัย ปลูกไม้ใหญ่เป็นแถวเป็นแนว และปลูกไม้เล็กกระจายล้อมไม้ใหญ่ เน้นการเลือกออกแบบสภาพป่าและผลผลิตที่คาดหวังในอนาคต และพิจารณาเลือกพรรณไม้ให้เหมาะสมกับพื้นที่และหลักเกณฑ์การปลูกไม้ตามภูมิภาคและระบบนิเวศเดิมของพื้นที่ เพื่อความมั่นคงของประชาชนที่อยู่อาศัยในพื้นที่อนุรักษ์และส่งเสริมให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในป่า เข้าใจถึงความสำคัญของป่าไม้และเป็นแนวทางนำไปปฏิบัติในการสร้างป่าให้กลับมาสมบูรณ์ มีความหลากหลายทางชีวภาพ และประชาชนมีแหล่งอาหารและรายได้ที่มั่นคง

จุดเด่น

สร้างระบบนิเวศที่สมบูรณ์มากขึ้น เพราะมีพืชหลายระดับชั้นตั้งแต่ไม้ใหญ่จนถึงไม้พื้นล่าง ทำให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติและเป็นแหล่งอาหารให้สัตว์ป่า

ข้อจำกัด

ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของพืชในแต่ละชั้นและสภาพพื้นที่ ทำให้ต้องใช้เวลาช้านกว่าป่าจะเจริญเติบโตเต็มที่และมีความซับซ้อนในการบริหารจัดการ

4

แนวเชื่อมต่อระบบนิเวศ

แนวเชื่อมต่อระบบนิเวศ (Ecological corridor)

ระดับภูมิภาคเพื่อรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นลักษณะภูมิประเทศที่เอื้อต่อการเชื่อมพื้นที่ระหว่างแหล่งที่อยู่อาศัยเพื่อความหลากหลายทางชีวภาพ โดยเฉพาะในภูมิภาคที่พื้นที่ป่ามักถูกตัดออกจากกัน โดยส่วนมากมักเป็นพื้นที่เพื่อการเกษตรหรือโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมเข้ามาแทรก (McCullough, 2024)

กลยุทธ์ในการอนุรักษ์ที่เกิดขึ้นคือการสร้างทางเดินปรับตัวต่อสภาพอากาศ ที่ให้สิ่งมีชีวิตเข้าถึงแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารที่เหมาะสมได้ โดยพื้นที่ทางเดิน

มักเชื่อมกับพื้นที่คุ้มครองที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบนิเวศต่าง ๆ ความเหมาะสมของสภาพอากาศ และปัจจัยอื่น ๆ ที่สามารถเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพของสิ่งมีชีวิต

การจัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีศักยภาพในการเป็น Ecological corridor ระดับภูมิภาค ส่งผลต่อการวางแผนการอนุรักษ์ การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินและช่วยในการวางแผนการจัดการของรัฐบาลแต่ละประเทศ รวมถึงการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพข้ามพรมแดน เพื่อช่วยให้สิ่งมีชีวิตสามารถปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้

จุดเด่น

การมีพื้นที่หลบภัยและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงมีพื้นที่แลกเปลี่ยนความหลากหลายทางชีวภาพของกลุ่มป่าและระบบนิเวศต่าง ๆ

ข้อจำกัด

การอนุรักษ์และป้องกันการบุกรุกในพื้นที่ป่าธรรมชาติเดิมที่มีศักยภาพสูงในการเป็นแนวเชื่อมต่อระบบนิเวศยังขาดความเข้มข้นและต่อเนื่อง พื้นที่ที่มีความสำคัญเร่งด่วนต่อการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพและการฟื้นฟูความเชื่อมโยงของถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า

5

นิเวศวิศวกรรม

นิเวศวิศวกรรม (Ecosystem Engineering)

เป็นหลักการผสมผสานศาสตร์ด้านวิศวกรรมและนิเวศวิทยาเข้าด้วยกัน เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากภัยธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และกิจกรรมของมนุษย์และสัตว์ โดยวางแผนทางด้านวิศวกรรมและการออกแบบที่มีกระบวนการของระบบนิเวศเป็นพื้นฐาน และใช้วิทยาศาสตร์ธรรมชาติในการออกแบบ สร้างและดำเนินการผ่านการวางแผนทางด้านวิศวกรรม และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีโดยเน้นความยืดหยุ่นและการปรับตัวที่บูรณาการสังคมมนุษย์กับสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติเพื่อประโยชน์ร่วมกัน (Maejo University Phrae Campus, มปป.)

หลักการทางด้านนิเวศวิศวกรรมมีวิธีการสำคัญ 2 วิธี คือ 1) พัฒนาเทคนิคใหม่ และ 2) การประยุกต์ใช้วิธีการทางนิเวศวิศวกรรมที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อให้เหมาะสมกับชีววิทยาและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ และครอบคลุมในทุกด้านสำหรับงานแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นการจัดการพื้นที่ในการตั้งรับและป้องกันภัย การอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์หลักของนิเวศวิศวกรรม ได้แก่ 1) การปรับปรุงความสามารถในการฟื้นฟูระบบนิเวศ 2) การปรับปรุงความสามารถในการป้องกันของระบบนิเวศ 3) การปรับปรุงฟื้นคืนระบบนิเวศ และ 4) การปรับปรุงเส้นทางของลำน้ำ

จุดเด่น

สามารถป้องกันและฟื้นฟูบูรเทาภัยพิบัติ นอกจากนี้ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การนันทนาการ ชุมชน และเศรษฐกิจการเกษตรยังสามารถได้ประโยชน์จากการพัฒนาพร้อมกันด้วย

ข้อจำกัด

ความซับซ้อนและความต้องการทรัพยากรสูง เนื่องจากต้องอาศัยทั้งความรู้ด้านวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ รวมถึงเทคโนโลยีขั้นสูงในการออกแบบและดำเนินการ ซึ่งอาจต้องใช้ทรัพยากรจำนวนมาก ทั้งในแง่ของงบประมาณ บุคลากร และเวลา ทำให้การนำไปใช้ในวงกว้างหรือในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณทำได้ยาก

6

การจัดการพื้นที่ตามความเปราะบางทางนิเวศ

การจัดการพื้นที่ตามความเปราะบางทางนิเวศ (Eco-vulnerability Zoning) เน้นการใช้พื้นที่และจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากระดับความเสี่ยงหรือความเปราะบางของระบบนิเวศต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การวางแผนใช้พื้นที่ตามระดับความเปราะบางของระบบนิเวศต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น เขตที่มีความเสี่ยงสูง ต้องอนุรักษ์หรือใช้ประโยชน์อย่างระมัดระวัง เขตที่มีความยืดหยุ่นสูง อาจพัฒนาเพื่อการผลิตอาหารหรือพลังงาน การฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรมให้กลับมาทำหน้าที่ทางนิเวศ ดำเนินการประเมินความเปราะบางทางนิเวศและสิ่งแวดล้อม

เพื่อนำไปสู่การกำหนดขอบเขตของพื้นที่เพื่อการจัดการที่เหมาะสม (Nguyen A., 2016)

นอกจากนี้ การเสนอเขตนิเวศวิทยาที่ต้องการการพัฒนาและแนวทางการป้องกันที่แตกต่างกัน เพื่อฟื้นฟูสภาพแวดล้อมเชิงนิเวศในท้องถิ่นไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยวิธีการสำรวจระยะไกลแบบบูรณาการเพื่อประเมินความเปราะบางของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศจะมีประโยชน์สำหรับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการวางแผนที่เหมาะสมสำหรับการใช้ที่ดินในอนาคต

จุดเด่น

การใช้พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพตามลักษณะความเปราะบางของระบบนิเวศ ช่วยให้การจัดการพื้นที่ในแต่ละพื้นที่ที่มีความเหมาะสมกับลักษณะและบริบท เช่น พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติจะได้รับ การป้องกันและอนุรักษ์ในรูปแบบที่เหมาะสม ขณะที่พื้นที่ที่มีความยืดหยุ่นทางนิเวศสามารถใช้ประโยชน์ในทางเศรษฐกิจได้อย่างยั่งยืน

ข้อจำกัด

ต้องการข้อมูลและการวิเคราะห์ที่มีความซับซ้อน มีข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและทรัพยากรในแต่ละพื้นที่ ซึ่งการเก็บข้อมูลที่ครบถ้วนและถูกต้อง อาจต้องใช้ทรัพยากรในการวิจัย และการสำรวจพื้นที่อย่างละเอียด การกำหนดเขตความเสี่ยงหรือความยืดหยุ่นของพื้นที่ในบางครั้งอาจเป็นเรื่องท้าทายและใช้เวลานาน

กรณีตัวอย่าง การฟื้นฟูป่าชายเลน และเสริมศักยภาพ ชุมชนเพื่อการ พร้อมรับปรับตัว ต่อการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ ประเทศ Djibouti

ประเทศ Djibouti ตั้งอยู่ฝั่งตะวันออกของทวีปแอฟริกา มีลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่หลากหลายและมีความยาวชายฝั่งประมาณ 370 กิโลเมตร ชุมชนที่อาศัยบริเวณชายฝั่งมีการพึ่งพิงทรัพยากรธรรมชาติจากทะเลและป่าชายเลน แต่พื้นที่บริเวณชายฝั่งประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งและการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน การดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ใช้แนวคิดการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Ecosystem-based Adaptation: EbA) โดยการปลูกชนิดไม้โกงกางที่เหมาะสมร่วมกับการสร้างโครงสร้างแข็ง เช่น กำแพงกันคลื่นขนาดเล็ก เพื่อลดการกัดเซาะชายฝั่ง และเพิ่มพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน

นอกจากนี้ยังมีแผนการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนโดยชุมชน มีการเชื่อมโยงภาคเอกชนและ ภาคการท่องเที่ยวให้เข้ามาร่วมสนับสนุนกิจกรรมของชุมชน มีการสร้างเรือนเพาะชำกล้าไม้และมีแผนการปลูก ป่าชายเลนประจำปี รวมถึงการเสริมสร้างศักยภาพของชุมชนในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยการสร้างความหลากหลายด้านอาชีพ และกองทุนเงินออม รวมถึงการพัฒนาบทบาทของผู้นำสตรีและกลุ่มเปราะบางให้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจมากขึ้น

กรณีตัวอย่าง Ecological corridor ระดับภูมิภาค เพื่อรักษา ความหลากหลาย ทางชีวภาพภายใต้ การเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ ทวีปอเมริกากลาง

โครงการ Mesoamerican Biological Corridor (MBC) เป็นความร่วมมือระดับภูมิภาคในอเมริกากลางที่เชื่อมโยงพื้นที่อนุรักษ์ข้ามพรมแดนระหว่าง 8 ประเทศ ตั้งแต่เม็กซิโกถึงปานามา โดยมีเป้าหมายเพื่อรักษาความหลากหลายทางชีวภาพและส่งเสริมการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แนวคิดหลักของ MBC คือการสร้าง “corridors” หรือแนวเชื่อมโยงของระบบนิเวศ โดยรวมเขตอนุรักษ์หลักพื้นที่กันชน และพื้นที่ใช้ประโยชน์ร่วมกัน เช่น พื้นที่เกษตรกรรมเชิงอนุรักษ์ ซึ่งเอื้อต่อการอพยพของสิ่งมีชีวิตตามการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ ทั้งในแนวตั้งและแนวราบ โครงการนี้ยังเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชน

ท้องถิ่นในการอนุรักษ์ เช่น การทำวนเกษตร และการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ส่งผลให้สัตว์ป่าหายาก เช่น เสือจากัวร์ เริ่มกลับมาใช้เส้นทางธรรมชาติอีกครั้ง ทั้งนี้ MBC ยังเป็นตัวอย่างสำคัญของการจัดการแบบบูรณาการ ที่รัฐบาล องค์กรระหว่างประเทศ และชุมชนร่วมกันขับเคลื่อน เป็นแบบอย่าง que ประเทศไทยสามารถประยุกต์ใช้ในการเชื่อมโยงพื้นที่อนุรักษ์ภายในประเทศและระหว่างประเทศ เพื่อบ้าน เพื่อรองรับการอพยพของสิ่งมีชีวิตและรักษาความหลากหลายทางชีวภาพในระยะยาวภายใต้สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง



3.6 การปรับตัวสาขาการตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อ การตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์ ในหลายมิติ โดยเฉพาะภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ทวีความรุนแรงและถี่ขึ้น เช่น น้ำท่วม พายุ ดินถล่ม และคลื่นความร้อน ซึ่งทำให้บ้านเรือน โครงสร้างพื้นฐาน และระบบสาธารณสุขไปค เสียหาย สร้างภาระค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูและลดคุณภาพชีวิตของประชาชน ขณะเดียวกัน การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลคุกคามพื้นที่ชายฝั่ง ทำให้ชุมชนจำนวนมากเสี่ยงต่อการสูญเสีย ที่อยู่อาศัย ต้องอพยพหรือย้ายถิ่นฐาน นำไปสู่ความไม่มั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้ ความแออัดในเขตเมืองที่ขยายตัวอย่างรวดเร็วภายใต้สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง ยังเพิ่มความเสี่ยงต่อปัญหาสาธารณสุข มลพิษ และความเหลื่อมล้ำ การปรับตัวจึงต้องมุ่งเน้น การวางผังเมืองที่ยืดหยุ่น พัฒนาที่อยู่อาศัยและโครงสร้างพื้นฐานที่ทนทานต่อภูมิอากาศ รวมทั้งสร้างระบบการจัดการภัยพิบัติและความมั่นคงของมนุษย์ที่ครอบคลุมทุกกลุ่มประชากร

การศึกษาทบทวนแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สาขาการตั้งถิ่นฐาน และความมั่นคงของมนุษย์ สรุปได้ดังนี้

1

เมืองรับมือปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เมืองรับมือปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Urban Climate Resilience) หมายถึง เมืองที่มีความสามารถในการเตรียมพร้อม ปรับตัว และฟื้นตัวจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เช่น อุณหภูมิที่สูงขึ้น น้ำท่วม พายุ ภัยแล้ง และระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างพื้นฐาน เศรษฐกิจ สุขภาพ และความเป็นอยู่ของประชากร โดยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่

- 1. โครงสร้างพื้นฐานที่ยืดหยุ่น (Resilient Infrastructure)** การออกแบบอาคาร ถนน และระบบขนส่งที่สามารถทนทานต่อสภาพอากาศที่รุนแรง การพัฒนาโครงสร้างสีเขียว เช่น พื้นที่สีเขียว ระบบดูดซับน้ำ และหลังคาสีเขียว
- 2. การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ (Water Management)** ทั้งการพัฒนาประปาที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดความเสี่ยงจากน้ำท่วม การจัดเก็บน้ำฝนและนำน้ำกลับมาใช้ใหม่เพื่อรับมือกับภัยแล้ง
- 3. ระบบพลังงานที่ยั่งยืน (Sustainable Energy Systems)** ทั้งการส่งเสริมพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์และลม การพัฒนาโครงข่ายพลังงานที่สามารถปรับตัวต่อภัยพิบัติ
- 4. เศรษฐกิจและสังคมที่แข็งแกร่ง (Economic & Social Resilience)** ทั้งการสร้างแหล่งรายได้ที่หลากหลายและลดความเสี่ยงทางเศรษฐกิจจากภัยพิบัติ การเสริมสร้างเครือข่ายชุมชนและระบบสนับสนุนทางสังคม
- 5. นโยบายและการบริหารจัดการที่ดี (Governance & Policy)** ทั้งการออกแบบนโยบายที่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การมีส่วนร่วมของประชาชนในการตัดสินใจเกี่ยวกับการพัฒนาเมือง

แนวทางการเสริมสร้าง Urban Climate Resilience ประกอบด้วย การวางแผนเมืองสีเขียว-เพิ่มพื้นที่สีเขียวและระบบนิเวศที่ช่วยลดผลกระทบจากสภาพอากาศ การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน-พัฒนาอาคารและถนนให้ทนทานต่ออุณหภูมิสูงและน้ำท่วม

การใช้เทคโนโลยีและข้อมูล-ใช้ข้อมูลสภาพอากาศและ AI ในการคาดการณ์และบริหารความเสี่ยง การสร้างความร่วมมือ-ระหว่างรัฐบาล ภาคเอกชน และชุมชน เพื่อร่วมกันแก้ไขปัญหา และการส่งเสริมพลังงานสะอาด-ลดการปล่อยคาร์บอนและเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียน

จุดเด่น

ช่วยลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ ให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ใช้การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ยั่งยืนและคุ้มค่า เพิ่มขีดความสามารถของเมืองในการฟื้นตัวจากวิกฤต

ข้อจำกัด

ความซับซ้อนของการบริหารจัดการ ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของหลายภาคส่วน (ภาครัฐ เอกชน และประชาชน) ซึ่งอาจเกิดความขัดแย้งในการตัดสินใจ ระบบราชการไม่มีความยืดหยุ่นเพียงพอ ทำให้การดำเนินนโยบายล่าช้าหรือไม่มีความต่อเนื่อง

2

New Urban Agenda

"New Urban Agenda" ได้รับการรับรองในปี ค.ศ. 2016 โดยองค์การสหประชาชาติ เป็นแนวทางระดับโลกสำหรับการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน (UN Habitat, 2017) โดยมีสาระสำคัญเกี่ยวกับการให้บริการพื้นฐานแก่ประชาชนทุกคน มุ่งมั่นที่จะจัดหาที่อยู่อาศัย น้ำดื่มสะอาด การสุขาภิบาล อาหารที่มีคุณค่า บริการสุขภาพ การวางแผนครอบครัว การศึกษา วัฒนธรรม และการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับทุกคน การสร้างความเท่าเทียมและขจัด การเลือกปฏิบัติ: รับรองว่าทุกคนมีสิทธิ์เข้าถึงโอกาสที่เท่าเทียมกัน โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้หญิง เยาวชน เด็ก ผู้พิการ กลุ่มชายขอบ ผู้สูงอายุ และชนพื้นเมือง การเคารพสิทธิของผู้ลี้ภัยและผู้อพยพ: ยอมรับว่าการย้ายถิ่นฐานนำมาซึ่งความท้าทายและโอกาส โดยมุ่งมั่นที่จะสร้างมาตรการที่ช่วยให้ผู้อพยพและผู้ลี้ภัยสามารถมีส่วนร่วมในสังคมได้อย่างเต็มที่

นอกจากนี้ ยังครอบคลุมการส่งเสริมเมืองที่สะอาด และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การเสริมสร้างความยืดหยุ่นของเมืองต่อภัยพิบัติ นำมาตรการบรรเทา และปรับตัว เช่น การวางผังเมืองที่ดี โครงสร้างพื้นฐานที่มีคุณภาพ และการปรับปรุงการตอบสนอง ในท้องถิ่น เพื่อรับมือกับภัยพิบัติและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปรับปรุง การเชื่อมต่อและสนับสนุนโครงการนวัตกรรมสีเขียว การส่งเสริมพื้นที่สาธารณะที่ปลอดภัย เข้าถึงได้ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ด้วยการเพิ่มพื้นที่สาธารณะ เช่น ทางเท้า เลนจักรยาน สวนสาธารณะ และจัดรั้ว เพื่อส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ของประชาชนและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ในการบรรลุวัตถุประสงค์ของวาระนี้ จำเป็นต้องมีการวางกฎระเบียบและข้อบังคับใหม่ การวางผังเมืองที่ดีขึ้น และการเงินที่มีประสิทธิภาพ โดยทุกภาคส่วนต้องร่วมมือกันเพื่อสร้างเมืองที่ยั่งยืน และน่าอยู่สำหรับทุกคน

จุดเด่น

เน้นการวางผังเมืองอย่างยืดหยุ่นและยั่งยืน บูรณาการ การลดความเสี่ยงภัยพิบัติกับการวางผังเมือง ส่งเสริม แนวทางการแก้ปัญหาโดยอาศัยธรรมชาติเป็นฐาน (NbS) เน้นการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการปรับตัว

ข้อจำกัด

การวางผังเมืองแบบใหม่ที่บูรณาการสภาพภูมิอากาศ ต้องใช้ทั้งเทคโนโลยี ข้อมูล และความร่วมมือจาก หลายหน่วยงาน ต้องการงบประมาณและบุคลากร เชี่ยวชาญสูง

3

การออกแบบสถาปัตยกรรมที่สามารถปรับตัวและทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การออกแบบสถาปัตยกรรมที่สามารถปรับตัวและทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate-Resilient Architecture) เป็นแนวทางการออกแบบและก่อสร้างสถาปัตยกรรมที่สามารถปรับตัวและทนทานต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ โดยมีเป้าหมายเพื่อลดความเสี่ยง

จากภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ความร้อนจัด พายุ และไฟป่า รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและทรัพยากร เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและยั่งยืนในระยะยาว (UN Habitat, 2017) โดยมีแนวทางสำคัญ ได้แก่

1. **การประเมินความเสี่ยงและความเปราะบาง:** เน้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ เช่น น้ำท่วม พายุ และอุณหภูมิที่สูงขึ้น เพื่อกำหนดแนวทางการออกแบบที่เหมาะสม
2. **การออกแบบที่ยืดหยุ่นและปรับตัวได้:** แนะนำการออกแบบอาคารที่สามารถปรับตัวต่อสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงได้ เช่น การใช้วัสดุที่ทนทานต่อสภาพอากาศ การระบายอากาศธรรมชาติ และการใช้พลังงานหมุนเวียน
3. **การมีส่วนร่วมของชุมชน:** ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในกระบวนการออกแบบและวางแผน เพื่อให้แน่ใจว่าโซลูชันที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับความต้องการและบริบทท้องถิ่น
4. **การบูรณาการกับนโยบายและกฎระเบียบ:** เน้นความสำคัญของการประสานงานกับนโยบายระดับชาติและท้องถิ่น รวมถึงการปฏิบัติตามมาตรฐานการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
5. **การเสริมสร้างขีดความสามารถ:** แนะนำการฝึกอบรมและการสร้างความตระหนักรู้ในหมู่สถาปนิก วิศวกร และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ เพื่อเพิ่มความเข้าใจและความสามารถในการออกแบบที่ยืดหยุ่นต่อสภาพภูมิอากาศ

แนวทางเหล่านี้มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการพัฒนาเมืองและสถาปัตยกรรมที่สามารถรับมือกับ ความท้าทายจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพ

จุดเด่น

ช่วยลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ ให้เพิ่มความปลอดภัยและลดความสูญเสียจากภัยพิบัติ ลดการใช้พลังงานและทรัพยากรจึงลดค่าใช้จ่ายในระยะยาว รองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในอนาคต

ข้อจำกัด

ต้นทุนเริ่มต้นที่สูงกว่าการก่อสร้างทั่วไป ความรู้และความเข้าใจของผู้ประกอบการหรือผู้ออกแบบที่เน้นการปรับตัวต่อภูมิอากาศ

4

การจัดการพื้นที่สีเขียวในเมือง

พื้นที่สีเขียวในเมืองมีประโยชน์ทั้งในการปรับตัวและลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยต้นไม้และพืชในพื้นที่สีเขียวสามารถดูดซับคาร์บอนผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง แม้แต่หญ้าก็สามารถช่วยกักเก็บคาร์บอนได้ อีกทั้งยังสามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมได้ โดยส่งเสริมให้ประชาชนเดินหรือปั่นจักรยานแทนการใช้รถยนต์ เมืองสามารถใช้พื้นที่สีเขียวเพื่อลดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเขตเมือง เช่น การสร้างแนวป่า รอบเมืองเพื่อป้องกันการขยายตัวของเมืองและรักษาพื้นที่ป่าไม้และพืชพันธุ์ไว้ ซึ่งช่วยเพิ่มการกักเก็บคาร์บอน (USDA, 2022)

พื้นที่สีเขียวมีบทบาทช่วยลดปริมาณน้ำท่วมฉับพลันระหว่างพายุและเพิ่มพื้นที่ซึมซับน้ำในเมือง การเพิ่มพื้นที่สีเขียวและพื้นที่ผิวที่ดูดซับน้ำได้ในเมืองช่วยลดปัญหาน้ำท่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้

พื้นที่สีเขียวยังมีบทบาทในการลดอุณหภูมิในเมือง การจัดวางสวนสาธารณะและพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูง สามารถช่วยลดความร้อนจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ตัวอย่างเช่น การปลูกต้นไม้และพืชในเมืองสามารถลดอุณหภูมิของพื้นที่โดยรอบได้ถึง 4.5°F ในขณะที่หลังคาเขียวสามารถลดอุณหภูมิหลังคาได้ถึง 58-77°F โดยพืชช่วยลดความร้อนโดยการเพิ่มการคายน้ำ (Transpiration cooling) ซึ่งเป็นกระบวนการที่พืชปล่อยไอน้ำออกมาและทำให้อากาศเย็นลง เจาจากต้นไม้สามารถทำให้อุณหภูมิเย็นกว่าร่มเงาประเภทอื่นถึง 19.8°F การรักษาพื้นที่เหล่านี้ให้คงอยู่เป็นเรื่องสำคัญ อุณหภูมิที่สูงขึ้นและการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนอาจทำให้พืชบางชนิดปรับตัวไม่ได้ ส่งผลให้พื้นที่สีเขียวถูกคุกคาม เพื่อแก้ปัญหานี้ นักวางแผนเมืองสามารถออกแบบพื้นที่สีเขียวโดยคำนึงถึงความสามารถในการปรับตัวของต้นไม้และพืช ซึ่งจะช่วยให้พื้นที่สีเขียวสามารถคงอยู่ได้

จุดเด่น

เพิ่มความยืดหยุ่นของระบบนิเวศในเมือง สนับสนุนความหลากหลายทางชีวภาพ โดยเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์และพืชพื้นถิ่น ส่งเสริมสุขภาพกายและสุขภาพจิตของประชาชน มีต้นทุนต่ำกว่าโครงสร้างพื้นฐานแบบเทียม และให้ประโยชน์หลายด้านพร้อมกัน (co-benefits)

ข้อจำกัด

ข้อจำกัดด้านพื้นที่ในเมืองที่มีความหนาแน่นสูง ต้องใช้งบประมาณ บุคลากร และแผนการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง แร่งกีดกันด้านการใช้ที่ดินเพื่อการพาณิชย์

5

การคุ้มครองทางสังคมเพื่อการปรับตัว

การคุ้มครองทางสังคมเพื่อการปรับตัว (Adaptive Social Protection: ASP) เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นการเสริมสร้างความยืดหยุ่นให้กับครัวเรือนที่ยากจนและเปราะบาง เพื่อให้สามารถเตรียมพร้อมรับมือ

และปรับตัวต่อสถานการณ์วิกฤตต่าง ๆ เช่น ภัยธรรมชาติหรือวิกฤตเศรษฐกิจ (World Bank, 2020) โดย ASP ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

- 1. โปรแกรม (Programs):** การออกแบบโปรแกรมคุ้มครองทางสังคมที่ยืดหยุ่นและตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนในสถานการณ์วิกฤต
- ข้อมูล (Information):** การใช้ข้อมูลและระบบสารสนเทศเพื่อระบุและติดตามกลุ่มประชากรที่เปราะบาง
- การเงิน (Finance):** การจัดหาทรัพยากรทางการเงินที่เพียงพอและยืดหยุ่นเพื่อสนับสนุนโปรแกรม ASP
- 3. การจัดการสถาบันและความร่วมมือ (Institutional Arrangements and Partnerships):** การสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ เพื่อประสานงานและดำเนินการ ASP อย่างมีประสิทธิภาพ

การลงทุนใน ASP ช่วยให้ครัวเรือนที่ยากจนและเปราะบางมีความสามารถในการรับมือกับเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด ลดความเสี่ยงในการเข้าสู่ความยากจน และส่งเสริมการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน

จุดเด่น

ช่วยลดความเปราะบางของกลุ่มเสี่ยง เพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวในระดับครัวเรือนและชุมชน สามารถช่วยบรรเทาผลกระทบระยะสั้นและระยะยาวพร้อมกันได้

ข้อจำกัด

ต้องการงบประมาณจำนวนมากและต่อเนื่อง ความท้าทายในการกำหนดเกณฑ์และเป้าหมายของมาตรการ อาจสร้างการพึ่งพิงหากให้ความช่วยเหลือแบบไม่เงื่อนไขและไม่กระตุ้นการปรับตัวหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระยะยาว

6

ความคุ้มครองทางสังคมที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ความคุ้มครองทางสังคมที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Responsive Social Protection: CRSP) เป็นแนวทางที่นำระบบคุ้มครองทางสังคมมาปรับให้สามารถรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มุ่งเน้นไปที่การลดความเปราะบางของประชากร ที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติทางธรรมชาติและความแปรปรวนของสภาพ

อากาศ โดยมีเป้าหมายเพื่อลดความเปราะบางของประชาชนจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ช่วยให้กลุ่มเปราะบาง มีความสามารถในการฟื้นตัวจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ บูรณาการมาตรการด้านสภาพภูมิอากาศเข้ากับนโยบายคุ้มครองทางสังคม สร้างระบบคุ้มครองที่ยืดหยุ่นและตอบสนองได้ทันทีเมื่อเกิดภัยพิบัติ มีองค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. ระบบคุ้มครองทางสังคมที่มีความยืดหยุ่น (Adaptive Social Protection - ASP) โดยออกแบบให้สามารถปรับตัวได้เมื่อเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ มุ่งเน้นการให้เงินช่วยเหลือ อาหาร และโอกาสในการทำงานแก่กลุ่มเสี่ยง
2. การคาดการณ์และเตรียมพร้อม (Shock-responsive Social Protection - SRSP) โดยใช้ข้อมูล การพยากรณ์อากาศและแนวโน้มความเสี่ยง เพื่อตอบสนองต่อภัยพิบัติอย่างทันท่วงที ขยายขอบเขตของมาตรการคุ้มครองให้ครอบคลุมช่วงเวลาฉุกเฉิน
3. การบูรณาการกับมาตรการด้านสภาพภูมิอากาศ โดยการออกแบบระบบคุ้มครองที่สามารถช่วยบรรเทาผลกระทบของภาวะโลกร้อน สนับสนุน นโยบายพลังงานสะอาดและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ตัวอย่างมาตรการความคุ้มครองทางสังคมที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อาทิ การจัดให้มีเงินอุดหนุนสำหรับผู้ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติ โดยให้เงินช่วยเหลือแก่เกษตรกรหรือแรงงาน ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง น้ำท่วมหรือพายุ การริเริ่มโครงการประกันภัยทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ อาทิ ประกันภัยพืชผลสำหรับเกษตรกรเพื่อลดผลกระทบจาก

ภัยธรรมชาติ ประกันสุขภาพสำหรับโรคที่เกิดจากมลภาวะหรืออากาศร้อนจัด การสร้างงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยสนับสนุนอุตสาหกรรมพลังงานสะอาด ฝึกอบรมแรงงานเพื่อรองรับงานที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจสีเขียว รวมถึงการให้ข้อมูลและสนับสนุนการปรับตัวของชุมชน ทั้งระบบเตือนภัยล่วงหน้า การฝึกอบรมเกี่ยวกับเทคนิคการเกษตรที่ปรับตัวต่อสภาพอากาศ

จุดเด่น

ช่วยลดผลกระทบจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ ทำให้ชุมชนและกลุ่มเปราะบางสามารถฟื้นตัวได้เร็วขึ้น สนับสนุนเศรษฐกิจและการจ้างงานในระยะยาว เสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารและสุขภาพของประชาชน

ข้อจำกัด

ต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก และอาจต้องพึ่งพาการสนับสนุนจากภายนอก การบริหารจัดการที่ซับซ้อน ต้องทำงานร่วมกับหลายภาคส่วน ข้อมูลและเทคโนโลยียังไม่ครอบคลุม ทำให้การคาดการณ์ผลกระทบด้านสภาพอากาศอาจไม่แม่นยำ

กรณีตัวอย่าง การออกแบบเมือง เพื่อรองรับ การเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ กรณีเมืองฟองน้ำ (Sponge City) ประเทศจีน

จากปัญหาน้ำท่วมในเขตเมืองอันเป็นผล
เกี่ยวเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพ
ภูมิอากาศ ในปี ค.ศ. 2015 รัฐบาลจีนได้
ออกแนวทางการส่งเสริมการก่อสร้างเมือง
ฟองน้ำ (Guideline on Promoting the
construction of Sponge Cities) เพื่อ
เป็นแนวทางให้เมืองต่าง ๆ สามารถรับมือ
กับน้ำท่วมตามเป้าหมายที่กำหนด กล่าวคือ
ภายในปี ค.ศ. 2020 ต้องมีพื้นที่เมือง 20%
ที่พัฒนาขึ้นตามมาตรฐานการเป็นเมือง
ฟองน้ำให้มีความสามารถในการดูดซับน้ำ
และใช้ประโยชน์จากน้ำฝนให้ได้ถึง 70%
และภายในปี ค.ศ. 2030 จะต้องมึเมือง
ที่พัฒนาตามมาตรฐานเมืองฟองน้ำให้ได้
ถึง 80% โดยในการวางแผนพัฒนาเมือง
และการก่อสร้างจะต้องคำนึงถึง 6 เกณฑ์
ได้แก่ การซึมน้ำลงดิน (Infiltration)
การหน่วงหรือการกักน้ำ (Retention)
การเก็บน้ำ (Storage) การบำบัดน้ำ

(Purification) การใช้ประโยชน์จากน้ำ
(Utilization) และการระบายน้ำ (Drain-
age) เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เมืองหูอู่อันได้ใช้แนวทางการแก้ปัญหา
ด้วยสิ่งก่อสร้างผสมผสานกับแนวทาง
การแก้ปัญหาที่อาศัยธรรมชาติเป็นฐาน
(NbS) มาใช้ในการออกแบบเมืองและ
สิ่งก่อสร้างในเมือง ได้แก่ การสร้างสวนน้ำฝน
(Rain garden) การสร้างระบบกักเก็บน้ำ
ด้วยพืช การออกแบบและก่อสร้างทางเท้า
ที่น้ำซึมผ่านได้ การสร้างรางซึมน้ำ และพื้นที่
กักเก็บน้ำฝนโดยมีเป้าหมายของเมืองคือ
สามารถดูดซับปริมาณน้ำฝนทั้งปีให้ได้ถึง
60%-85% และลดปัญหาน้ำท่วม ในปัจจุบัน
เมืองต่าง ๆ ในประเทศจีนได้นำแนวคิด
เมืองฟองน้ำนี้ไปใช้เพื่อการปรับตัวต่อการ
เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการจัดการ
ทรัพยากรน้ำและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์

กรณีตัวอย่าง การประกันภัย คลื่นความร้อน เพื่อสตรีในแรงงาน นอกระบบในประเทศ อินเดีย

ประเทศอินเดียตั้งอยู่ในภูมิภาคที่มีอากาศ
ร้อนมากและทวีความรุนแรงขึ้นทุกปี
อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพ
ภูมิอากาศ คลื่นความร้อนที่รุนแรงส่งผล
กระทบต่อสุขภาพของแรงงานที่ทำงาน
กลางแจ้ง โดยเฉพาะแรงงานนอกระบบ
โดยนอกจากผลกระทบด้านสุขภาพแล้ว
ยังมีผลกระทบด้านเศรษฐกิจทั้งจากการ
ขาดงานจากการเจ็บป่วยเนื่องจากความร้อน
หรือค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

สมาคมสตรีแรงงานนอกระบบ หรือ SEWA
(Self Employed Women Association:
SEWA) ร่วมกับองค์กรภาคประชาสังคม
ได้จัดทำโครงการนาร่องการประกันภัย
คลื่นความร้อนเพื่อสตรีแรงงานนอกระบบ
ในประเทศอินเดีย โดยใช้อุณหภูมิตั้ง
เกณฑ์ในการจ่ายผลประโยชน์ โดยใน
แต่ละพื้นที่นาร่องใช้อุณหภูมิต่างกัน

ตัวอย่างเช่น ในเมืองอามาตบาดที่ซึ่งคนงาน
ตัดเย็บเสื้อผ้าทำงานที่บ้าน เมื่ออุณหภูมิ
สูงขึ้นถึง 43.6 องศาเซลเซียสติดต่อกัน
สามวัน สมาคมจะโอนเงิน 250 รูปี
(3 ดอลลาร์สหรัฐ) เข้าบัญชีธนาคารของ
ผู้ทำประกัน และหากอุณหภูมิยังคงเท่าเดิม
ในวันที่สี่ คนงานก็จะได้รับเงินอีก 250 รูปี
อินเดีย (3 ดอลลาร์สหรัฐ) โดยไม่ต้อง
ทำงาน สำหรับเมืองภาวนคร ซึ่งเป็นที่ตั้ง
ของอุตสาหกรรมการรีไซเคิลกระดาษ อุณหภูมิ
เกณฑ์อยู่ที่ 44.68 องศาเซลเซียส ปัจจุบัน
โครงการนาร่องนี้ได้รับการสนับสนุนเงินทุน
ส่วนใหญ่จากองค์กรการกุศล ทำให้ผู้ทำ
ประกันซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้มีรายได้น้อย
สามารถจ่ายเบี้ยประกันได้ในราคาถูก
โครงการนาร่องนี้สามารถคุ้มครองแรงงาน
สตรีนอกระบบให้สามารถรับมือผลกระทบ
ด้านสุขภาพอันเกิดจากคลื่นความร้อน
ได้เป็นอย่างดี



จากการศึกษาแนวคิดและหลักการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สามารถสรุปได้ว่า การปรับตัวต้องมีความยืดหยุ่น ครอบคลุม และยั่งยืน โดยใช้แนวคิดสำคัญที่สามารถนำไปปรับใช้ได้ จำเป็นต้องผสมผสานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยมีนโยบายสนับสนุนสำคัญ เช่น การจัดทำแผนการปรับตัวระดับชาติ และท้องถิ่น การสร้างกองทุนและกลไกทางการเงินเพื่อการปรับตัว การบูรณาการหน่วยงานและภาคส่วนต่าง ๆ การพัฒนาศักยภาพชุมชน การสื่อสารและการเรียนรู้สาธารณะ การพัฒนาระบบเตือนภัยล่วงหน้า และการปรับปรุงกฎหมายให้รองรับการเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้เพื่อให้ประเทศ มีระบบการปรับตัวที่เข้มแข็ง มีส่วนร่วม และสามารถรองรับความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศในอนาคตได้อย่างยั่งยืน



A photograph of a forest with many trees and a wooden walkway. The ground is covered in brown leaves. The text is overlaid on the right side of the image.

4

แนวคิดการปรับตัว ต่อการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ

แนวทางการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ควรมีการกำหนดบทบาทแต่ละภาคส่วนหรือแต่ละระดับ เพื่อความชัดเจนในการวางแผนและการดำเนินงาน เนื่องจากการปรับตัวมีความซับซ้อน ครอบคลุมทั้งเชิงนโยบาย การปฏิบัติในพื้นที่ และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของประชาชน หากไม่มีการกำหนดบทบาทที่ชัดเจน อาจทำให้มาตรการปรับตัวขาดความต่อเนื่อง ขาดการบูรณาการ และเกิดความซ้ำซ้อนหรือช่องว่างในการ

ทำงาน ดังนั้นอย่างน้อยควรจำแนกเป็น ระดับนโยบาย ระดับเมืองและชุมชน และระดับบุคคล เพื่อสร้างความสอดคล้องและเสริมพลังซึ่งกันและกันในทุกมิติของการปรับตัว

จากแนวคิดและตัวอย่างการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ได้นำเสนอไว้ข้างต้น สามารถนำไปถอดเป็นแนวทางสำหรับการดำเนินงานในสาขาต่าง ๆ ได้ดังตาราง

ตารางแสดงตัวอย่างแนวทางการปรับตัวแต่ละระดับในสาขาต่าง ๆ

1. ทรัพยากรน้ำ		
ระดับนโยบาย	<ul style="list-style-type: none"> ยุทธศาสตร์น้ำบูรณาการ ระดับลุ่มน้ำ จัดสรรงบประมาณ/กองทุนด้านน้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนาระบบเตือนภัยและฐานข้อมูลน้ำ ส่งเสริมวิจัยและเทคโนโลยีจัดการน้ำ
ระดับเมืองและชุมชน	<ul style="list-style-type: none"> ตั้งคณะกรรมการน้ำ ท้องถิ่น พัฒนาโครงข่ายน้ำและ การระบายน้ำ เพิ่มพื้นที่รับน้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนาเครือข่ายอาสาสมัครภัยพิบัติ ฟื้นฟูป่าต้นน้ำและพื้นที่ชุ่มน้ำ
ระดับบุคคล	<ul style="list-style-type: none"> เก็บน้ำสำหรับอุปโภคบริโภค นำน้ำกลับมาใช้ซ้ำ ลดการสูญเสีย 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้น้ำอย่างประหยัด ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดน้ำ ร่วมกิจกรรมอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ

2. การเกษตรและ ความมั่นคงทางอาหาร		
ระดับนโยบาย	<ul style="list-style-type: none"> วิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชหรือสัตว์ทนสภาพอากาศ สนับสนุนเกษตรกรอัจฉริยะ 	<ul style="list-style-type: none"> จัดทำระบบประกันภัยพืชผล ส่งเสริมตลาดเกษตรยั่งยืนและระบบอาหารปลอดภัย
ระดับเมืองและชุมชน	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนาศูนย์เรียนรู้เกษตรยั่งยืน ส่งเสริมระบบเกษตรผสมผสานวนเกษตร และเกษตรอินทรีย์ 	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนาตลาดสีเขียวในท้องถิ่น ส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับเทคโนโลยีใหม่
ระดับบุคคล	<ul style="list-style-type: none"> เลือกปลูกพืชหมุนเวียน ลดการใช้สารเคมี 	<ul style="list-style-type: none"> บริโภคอาหารให้สอดคล้องฤดูกาล เพิ่มพูนทักษะการจัดการฟาร์มเพื่อรับมือภัยแล้ง-น้ำท่วม

3. การท่องเที่ยว

ระดับนโยบาย

- จัดทำยุทธศาสตร์ท่องเที่ยวยั่งยืน
- กำหนดมาตรฐานสิ่งแวดล้อมแหล่งท่องเที่ยว
- พัฒนาแหล่งท่องเที่ยวและกิจกรรมท่องเที่ยวหลากหลาย

ระดับเมืองและชุมชน

- สร้างโครงสร้างพื้นฐานท่องเที่ยวปลอดภัย
- เชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยว
- เพิ่มกิจกรรมท่องเที่ยวนอกฤดูกาลท่องเที่ยว
- อบรมให้ความรู้แก่ผู้ประกอบการท้องถิ่น

ระดับบุคคล

- เลือกร้านอาหารท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมหรือเชิงนิเวศ
- สนับสนุนและเลือกใช้บริการชุมชน
- ปฏิบัติตามข้อกำหนด
- ร่วมดูแลรักษาแหล่งท่องเที่ยว

4. สุขภาพ

ระดับนโยบาย

- วางแผน One Health เชื่อมโยงมนุษย์-สิ่งมีชีวิต-สิ่งแวดล้อม
- พัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคที่เชื่อมโยงกับสภาพภูมิอากาศ
- วางแผนรับมือโรคอุบัติใหม่

ระดับเมืองและชุมชน

- เครือข่าย อสม. และอาสาสมัครเฝ้าระวังโรค
- ศูนย์บริการสาธารณสุขให้พร้อมรับเหตุฉุกเฉินภูมิอากาศ
- จัดกิจกรรมรณรงค์และอบรมชุมชนเรื่องการป้องกันโรค
- พัฒนาแผนรับมือสุขภาพในภาวะภัยพิบัติ

ระดับบุคคล

- ปรับพฤติกรรมดูแลสุขภาพ
- เฝ้าระวังอาการเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับอากาศ
- ปฏิบัติตามคำแนะนำด้านการป้องกันโรค และเข้ารับวัคซีนเมื่อจำเป็น
- เตรียมยาสามัญและอุปกรณ์ปฐมพยาบาลในครัวเรือน

5. การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

ระดับนโยบาย

- พื้นฟูป่าและระบบนิเวศ
- สนับสนุนการจัดการพื้นที่ในเขตและนอกเขตอนุรักษ์
- ออกกฎหมาย/มาตรการควบคุมการใช้ที่ดินและทรัพยากรอย่างยั่งยืน

ระดับเมืองและชุมชน

- พื้นฟูป่าเสื่อมโทรม และป้องกันการชะล้างหน้าดิน
- จัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ แหล่งน้ำธรรมชาติและระบบนิเวศชายฝั่ง
- สร้างเครือข่ายเฝ้าระวังและป้องกันไฟป่า

ระดับบุคคล

- ร่วมกิจกรรมปลูกต้นไม้
- ลดการใช้ทรัพยากร ฝูมเฟื่อย
- เฝ้าระวังการลักลอบตัดไม้หรือล่าสัตว์
- ร่วมกิจกรรมปลูกต้นไม้ พื้นฟูป่าและดูแลแหล่งน้ำในชุมชน

6. การตั้งถิ่นฐานและ ความมั่นคงมนุษย์

ระดับนโยบาย

- ผังเมืองที่ยืดหยุ่นและรับมือภัยพิบัติ
- มาตรฐานก่อสร้างอาคารและโครงสร้างพื้นฐานทนต่อสภาพอากาศสุดขั้ว
- งบประมาณเพื่อโครงสร้างพื้นฐานสีเขียว และระบบป้องกันภัยพิบัติ
- ยุทธศาสตร์การพัฒนาเมืองและย้ายประชากรในพื้นที่เสี่ยงภัย

ระดับเมือง และชุมชน

- ผังเมืองที่บูรณาการการปรับตัว
- พัฒนา/ปรับปรุงระบบระบายน้ำ และโครงสร้างพื้นฐานที่ยืดหยุ่น
- เพิ่มพื้นที่สีเขียว พื้นที่สาธารณะและพื้นที่กันชนภัยพิบัติ
- จัดตั้งศูนย์พักพิงและพื้นที่ปลอดภัยระดับชุมชน

ระดับบุคคล

- เลปรับปรุงบ้านให้อากาศถ่ายเท ทนทานต่อน้ำท่วมหรือคลื่นความร้อน
- ติดตั้งอุปกรณ์เตือนภัยและระบบความปลอดภัยในครัวเรือน
- เตรียมถุงยังชีพและวางแผนอพยพสำหรับครอบครัว

4.1 การปรับตัวระดับนโยบาย



การปรับตัวระดับนโยบาย (Policy level) รัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรกำหนดทิศทางเชิงยุทธศาสตร์ วางแผนและกำหนดกรอบกฎหมายและมาตรการสนับสนุนการปรับตัว เช่น การจัดทำแผนการปรับตัวระดับชาติ (NAP) การบูรณาการการปรับตัวเข้ากับยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจ-สังคม และการจัดตั้งกลไกทางการเงินและกองทุนเพื่อสนับสนุนการปรับตัวอย่างยั่งยืน รวมถึงการผลักดันการวิจัย เทคโนโลยี และระบบเตือนภัยล่วงหน้า

การปรับตัวเชิงนโยบายเริ่มต้นด้วยการยอมรับว่าการลดการปล่อยก๊าซเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ เพราะผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศไม่ว่าจะเป็นภัยที่มาอย่างช้า (Slow-onset) หรือภัยสุดขีด (Extreme) ได้เกิดขึ้นแล้ว และจะเพิ่มขึ้นหากยังไม่เร่งดำเนินการ มาตรการปรับตัวให้เข้มแข็งขึ้น ดังนั้น ภาครัฐจำเป็นต้องวางกรอบยุทธศาสตร์ที่ชัดเจนสำหรับการปรับตัวในระดับต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกับนโยบายสาธารณะ นโยบายภาคสาขา และนโยบายท้องถิ่น เพื่อสร้างความสอดคล้องและลดช่องว่างของมาตรการ

นอกจากนี้ ยังต้องจัดสรรงบประมาณและจัดตั้งกลไกทางการเงินที่มั่นคงสำหรับการปรับตัว ซึ่งรวมถึงการเข้าถึงทุนระหว่างประเทศ เช่น กองทุนภูมิอากาศ (Climate Funds) และการสร้างแรงจูงใจภายในประเทศ เช่น นโยบายภาษีหรือการให้สิทธิประโยชน์แก่โครงการที่มีการปรับตัว ซึ่งจะช่วยให้โครงการที่จำเป็นต่อความมั่นคง เช่น น้ำ เกษตร และสุขภาพ มีทรัพยากรเพียงพอในการวิเคราะห์ วางแผน และดำเนินการได้อย่างยั่งยืน พร้อมกับการพัฒนาระบบเตือนภัยล่วงหน้า ระบบข้อมูลภูมิอากาศ และฐานข้อมูลผลกระทบ/ความเปราะบาง เป็นหัวใจของนโยบายที่ดี เพราะจะช่วยให้การตัดสินใจบนพื้นฐานข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รัฐควรสนับสนุนการวิจัยและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบท รวมถึง

วิทยาศาสตร์สมัยใหม่และความรู้ท้องถิ่นเพื่อให้การปรับตัวไม่เพียงตอบสนองภายหลัง แต่สามารถเตรียมตัวล่วงหน้าและออกแบบมาตรการที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

นโยบายควรมีการบูรณาการหลายภาคส่วน เชื่อมโยงนโยบายปรับตัวกับนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม โครงสร้างพื้นฐาน สุขภาพ และทรัพยากรธรรมชาติ รวมถึงให้ผู้นมีส่วนได้ส่วนเสียตั้งแต่ระดับชาติ ระดับท้องถิ่น ภาคประชาสังคม และภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการออกแบบและการประเมินผล เพื่อให้มาตรการปรับตัวครอบคลุม มีความยุติธรรม และสามารถรับมือกับความไม่แน่นอนของภูมิอากาศในระยะยาวได้อย่างเข้มแข็ง

กรณีการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสหราชอาณาจักร

สหราชอาณาจักรเป็นประเทศแรก ๆ ที่ออกกฎหมายเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างเป็นระบบ โดย Climate Change Act 2008 กำหนดให้รัฐบาลต้องจัดทำประเมินความเสี่ยงจากสภาพภูมิอากาศ ทุก 5 ปี และจัดทำแผนการปรับตัวแห่งชาติ เพื่อกำหนดมาตรการตอบสนอง โดยมีคณะกรรมการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นองค์กรอิสระคอยติดตามและให้คำแนะนำ

นอกจากนี้ รัฐยังลงทุนด้านการป้องกันน้ำท่วม การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสีเขียว และระบบเตือนภัยล่วงหน้า โดยอาศัยทั้งงบประมาณสาธารณะและเงินร่วมลงทุนจากภาคเอกชน อีกด้านหนึ่ง รัฐบาลสหราชอาณาจักรผลักดันมาตรการทางการเงินและเทคโนโลยีควบคู่กัน เช่น กำหนดให้สถาบันการเงินและธุรกิจเปิดเผยความเสี่ยงด้านภูมิอากาศ (Climate risk disclosure) เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ลงทุนในโครงการที่ยืดหยุ่นต่อสภาพภูมิอากาศ พร้อมทั้งใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและการคาดการณ์ขั้นสูงในการพัฒนาระบบข้อมูลและการเตือนภัย นอกจากนี้ ยังส่งเสริมการจัดทำ Local Adaptation Plans ให้เชื่อมโยงกับ NAP ระดับชาติ



4.2 การปรับตัวระดับเมืองและชุมชน

การปรับตัวระดับเมืองและชุมชน (Local/City and Community level) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เมือง และชุมชน มีบทบาทสำคัญในการนำแผนนโยบายไปสู่การปฏิบัติจริง โดยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ยืดหยุ่น เช่น ระบบจัดการน้ำและพื้นที่สีเขียว ปรับปรุงการวางผังเมืองให้รับมือกับภัยพิบัติ สร้างความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชน และเสริมสร้างความร่วมมือของภาคส่วนต่าง ๆ รวมถึงการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและการมีส่วนร่วมของประชาชน เพื่อสร้างการปรับตัวที่สอดคล้องกับบริบทพื้นที่

การปรับตัวในระดับเมืองและชุมชนเป็นแนวทางสำคัญในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพราะเป็นระดับที่ใกล้ชิดกับประชาชน

และเผชิญผลกระทบโดยตรงมากที่สุด เมืองและชุมชนต้องพัฒนาระบบที่ช่วยลดความเปราะบางและเพิ่มความยืดหยุ่น เช่น การจัดตั้งคณะกรรมการน้ำในท้องถิ่น พัฒนาโครงข่ายน้ำ ระบบระบายน้ำ และเพิ่มพื้นที่รับน้ำ เพื่อป้องกันน้ำท่วมและภัยแล้ง พร้อมทั้งฟื้นฟูป่าต้นน้ำและพื้นที่ชุ่มน้ำซึ่งเป็นเกราะธรรมชาติในการรับมือกับภัยพิบัติ

ในภาคการเกษตรและอาหาร ชุมชนสามารถสร้างความมั่นคงด้วยการพัฒนาศูนย์เรียนรู้เกษตรยั่งยืน ส่งเสริมระบบเกษตรผสมผสาน วนเกษตร และเกษตรอินทรีย์ รวมถึงการพัฒนาตลาดสีเขียวเพื่อเชื่อมโยงผู้ผลิตกับผู้บริโภคอย่างยั่งยืน การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาผสมผสานกับเทคโนโลยีใหม่จะเพิ่มความสามารถในการปรับตัวของเกษตรกร ขณะ

เดียวกันในภาคการท่องเที่ยว เมืองและชุมชนสามารถสร้างความยืดหยุ่นได้โดยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ปลอดภัย เชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยว และเพิ่มกิจกรรมท่องเที่ยวนอกฤดูกาลเพื่อกระจายความเสี่ยงทางเศรษฐกิจ

ในด้านสุขภาพ การเสริมสร้างความพร้อมของชุมชนมีความสำคัญอย่างยิ่ง เช่น การจัดตั้งเครือข่ายอสม. และอาสาสมัครเฝ้าระวังโรค พัฒนาศูนย์บริการสาธารณสุขให้พร้อมรับมือภัยพิบัติ รวมถึงจัดกิจกรรมรณรงค์และอบรมชุมชนเรื่องการป้องกันโรค การมีแผนรับมือด้านสุขภาพในภาวะฉุกเฉิน เช่น คลื่นความร้อน น้ำท่วม หรือโรคที่มากับยุงและแมลง จะช่วยให้ชุมชนลดความสูญเสียและปกป้องกลุ่มเปราะบางได้ดียิ่งขึ้น

ในภาพรวม เมืองและชุมชนควรบูรณาการการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและการพัฒนาเมืองเข้าด้วยกัน เช่น การฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรม จัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ ระบบนิเวศชายฝั่ง และสร้างเครือข่ายเฝ้าระวังไฟป่า ขณะเดียวกันการพัฒนาและปรับปรุงผังเมือง ระบบระบายน้ำ โครงสร้างพื้นฐานที่ยืดหยุ่น การเพิ่มพื้นที่สีเขียวและพื้นที่กันชน รวมถึงการจัดตั้งศูนย์พักพิงชุมชน เป็นมาตรการที่ช่วยให้ชุมชนสามารถรับมือกับภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ การปรับตัวในระดับนี้ไม่เพียงตอบโจทย์การอยู่รอดในวันนี้ แต่ยังเป็นการลงทุนเพื่อสร้างความมั่นคงในระยะยาวต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของเมืองและชุมชน

กรณีการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเมืองโฮจิมินห์ซิตี ประเทศเวียดนาม

โฮจิมินห์ซิตี (Ho Chi Minh City) เป็นหนึ่งในเมืองชายฝั่งที่มีความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสูง ในช่วงที่ผ่านมา ได้มีการปรับตัวในเชิงโครงสร้างพื้นฐานและนโยบายเมือง โดยรัฐบาลนครโฮจิมินห์ได้ลงทุนในโครงการระบายน้ำและบำบัดน้ำเสียอย่างครบวงจร ภายใต้แผนงาน “Drainage and Wastewater Treatment Project 2020–2045” ซึ่งรวมถึงการสร้างระบบระบายน้ำใหม่ ลูกสูบระบายน้ำในเขตชานเมือง เขตป้องกันน้ำท่วมชายฝั่ง และอ่างกักเก็บน้ำเพื่อรองรับน้ำฝนและน้ำท่วมจากน้ำทะเลหนุน โครงการเหล่านี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทั้งงบกลางของเมืองและจากองค์กรระหว่างประเทศ รวมถึงมีการเร่งรัดโครงการ การประปาและการบำบัดน้ำเสียในหลายเขตของเมือง

อีกด้านหนึ่ง เมืองได้ดำเนินการตามแนวคิด NbS ควบคู่กับโครงการด้านเทคโนโลยีและการวางผังเมืองเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นต่อภูมิอากาศ เช่น การปรับผังเมืองให้มีหลายศูนย์กลาง เพื่อลดความหนาแน่นของโครงสร้างพื้นฐานและแบ่งเบาความเสี่ยงจากน้ำท่วม มีโครงการนำร่องที่ใช้แนวทาง NbS เพื่อจัดการน้ำท่วมและเพิ่มพื้นที่สีเขียวในการดูดซับน้ำฝน นอกจากนี้ ระบบข้อมูลความเสี่ยง ระบบเตือนภัยล่วงหน้า และระบบจัดการภัยน้ำท่วมให้สามารถใช้ข้อมูลตามเวลาจริงในการตัดสินใจ ทั้งในระดับหน่วยงานและประชาชนทั่วไป



4.3 การปรับตัวระดับบุคคล

การปรับตัวระดับบุคคล (Individual level)

เป็นรากฐานสำคัญของการสร้างความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพราะพฤติกรรมและการตัดสินใจของแต่ละบุคคลสะท้อนถึงความตระหนักรู้ ความเข้าใจ และการปรับใช้มาตรการในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น การลดการใช้น้ำ และพลังงาน การเลือกใช้ระบบเกษตรยั่งยืน หรือการพัฒนาทักษะใหม่ ๆ เพื่อรองรับสภาพภูมิอากาศที่ผันผวน ทั้งนี้ UN Climate Adaptation เน้นย้ำว่าการสร้าง “adaptive capacity” เริ่มจากการเพิ่มความรู้และความเข้าใจให้บุคคลสามารถรับมือและปรับตัวได้อย่างเหมาะสม

แนวทางที่เน้นในระดับบุคคล ได้แก่ การปรับปรุงพฤติกรรมด้านสุขภาพ การจัดการความเสี่ยงในครัวเรือน การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นผสมผสานกับวิทยาศาสตร์ รวมถึงการสร้างวินัยในการบริโภคอย่างรับผิดชอบ สิ่งเหล่านี้ช่วยลดความเปราะบางของบุคคลทั้งต่อภัยพิบัติและต่อผลกระทบในระยะยาว เช่น การระบาดของโรค หรือการขาดแคลนทรัพยากรพื้นฐาน ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของแผนการปรับตัวแห่งชาติ (NAP) ที่ให้ความสำคัญกับการปรับตัวเชิงพฤติกรรมและทักษะชีวิต

อย่างไรก็ตาม ในระดับนานาชาติ หลายประเทศได้ส่งเสริมให้บุคคลปรับตัวผ่านมาตรการเชิงพฤติกรรม เช่น การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลติดตามสภาพอากาศ การเข้าร่วมเครือข่ายอาสาสมัครด้านภัยพิบัติ การใช้ผลิตภัณฑ์สีเขียว หรือการสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียน แนวทางเหล่านี้ไม่เพียงแต่ช่วยปกป้องครัวเรือน แต่ยังส่งผลเชิงระบบต่อการลดความเสี่ยง

ในชุมชนและเมือง ทั้งยังช่วยสร้างความตระหนักรู้ทางสังคมที่เอื้อต่อการปรับตัวอย่างต่อเนื่อง

จากการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องพบว่า ปัจจัยที่ทำให้บุคคลตระหนักและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เกิดจากหลายองค์ประกอบร่วมกัน (Harris, 2023; UNEP, 2021; IPCC, 2022b; MDPI, 2019) ได้แก่

1. ความรู้และการรับรู้ ต่อความเสี่ยง ผลกระทบ และวิธีการรับมือ
 2. ประสบการณ์ตรงจากภัยพิบัติหรือเหตุการณ์สุดขั้วที่เพิ่มการตระหนักรู้
 3. ทศนคติและคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อม
 4. การสนับสนุนทางสังคมและเครือข่ายชุมชน
 5. ทรัพยากรทางเศรษฐกิจและความมั่นใจในศักยภาพของตนเอง ที่ช่วยให้ลงมือทำได้จริง
- ปัจจัยเหล่านี้ยังเสริมด้วย การสื่อสารข้อมูลที่ถูกต้อง นโยบายสนับสนุน และบทบาทของสถาบันท้องถิ่น ซึ่งเมื่อบูรณาการเข้าด้วยกัน จะทำให้บุคคลมีแรงจูงใจและโอกาสในการปรับตัว ตลอดจนพัฒนาความสามารถในการปรับตัวอย่างยั่งยืนทั้งในระดับครัวเรือนและสังคม

กรณีการรับมือ กรณีการส่งเสริม การปรับตัว ระดับบุคคล

- **ให้ความรู้และสร้างการรับรู้** - ใช้การศึกษาอบรม และสื่อสารสาธารณะ เพื่อให้บุคคลเข้าใจผลกระทบและวิธีการปรับตัว เช่น หลักสูตรโรงเรียนสีเขียว หรือสื่อออนไลน์ด้านภูมิอากาศ
- **สนับสนุนทางการเงิน** - มอบเงินอุดหนุนสิทธิประโยชน์ทางภาษี และสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ เพื่อลดอุปสรรคต้นทุนเริ่มต้น เช่น การติดตั้งพลังงานแสงอาทิตย์หรือระบบกักเก็บน้ำ
- **พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน** - จัดให้มีระบบเตือนภัยล่วงหน้า สร้างบ้านและชุมชนที่ทนทานต่อความร้อนหรือน้ำท่วม และส่งเสริมพื้นที่สีเขียวในเมืองเพื่อรองรับผลกระทบ
- **เสริมบทบาทชุมชนและเครือข่าย** - เปิดโอกาสให้ประชาชนเข้าร่วมวางแผนการปรับตัว เช่น แผนชุมชนในเนปาล และสร้างเครือข่ายอาสาสมัครด้านสิ่งแวดล้อมหรือภัยพิบัติ
- **นโยบายสนับสนุน** - กำหนดมาตรการด้านการใช้ที่ดิน มาตรฐานอาคาร และนโยบายพลังงานสะอาด เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการปรับตัวของบุคคล
- **แรงจูงใจทางสังคมและวัฒนธรรม** - ใช้ผู้นำท้องถิ่น บุคคลต้นแบบ และกิจกรรมประเพณีหรือศาสนาเป็นเครื่องมือรณรงค์ เพื่อให้การปรับตัวเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิต



5

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ
ในการปรับตัว
ต่อการเปลี่ยนแปลง
สภาพภูมิอากาศ



5.1 ข้อสรุป

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกำลังกลายเป็นความท้าทายเชิงระบบ ที่ส่งผลกระทบต่อชีวิต เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม การปรับตัวจึงไม่ใช่เพียงมาตรการเสริม แต่เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาในยุคนี้ ที่ต้องออกแบบอย่างรอบคอบ เชื่อมโยงทุกมิติ และเสริมพลังทุกระดับ

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบ

ปัจจุบันโลกกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทวีความรุนแรงและซับซ้อนมากขึ้น โดยมีทั้งภัยที่เกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป (slow-onset) เช่น การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยโลก การละลายของธารน้ำแข็ง และระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น ซึ่งคุกคามชุมชนชายฝั่ง เกาะเล็ก และพื้นที่ลุ่มต่ำ ทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่ง การสูญเสียที่ดินทำกิน และการอพยพของประชากร ขณะเดียวกันก็มีภัยพิบัติจากสภาพอากาศสุดขั้ว (extreme events) ที่เกิดขึ้นและรุนแรงกว่าเดิม เช่น คลื่นความร้อน ฝนตกหนัก น้ำท่วมฉับพลัน พายุไซโคลน และภัยแล้งยาวนาน

ภัยเหล่านี้ส่งผลโดยตรงต่อภาคเกษตรกรรม การผลิตไฟฟ้าและพลังงาน ระบบสาธารณสุข และเศรษฐกิจท้องถิ่น โดยก่อให้เกิดความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สิน ตลอดจนเพิ่มความเสี่ยงต่อความมั่นคงทางอาหาร สุขภาพ และคุณภาพชีวิตของประชาชน นอกจากนี้ ผลกระทบยังแทรกซ้อนกับปัญหาเชิงโครงสร้างและสังคม เช่น ความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจ การขยายตัวของเมืองอย่างไร้ทิศทาง และการใช้ทรัพยากรที่เกินขีดจำกัด ซึ่งทำให้บางกลุ่ม โดยเฉพาะผู้มีรายได้น้อย เกษตรกรรายย่อย ผู้สูงอายุ และชุมชนชายฝั่งหรือพื้นที่เสี่ยงภัย กลายเป็นกลุ่มเปราะบางที่ได้รับผลกระทบรุนแรงกว่ากลุ่มอื่น หากไม่มีมาตรการปรับตัวและลดผลกระทบที่เหมาะสม ความเสียหายจะยิ่งสะสมและสร้างภาระต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในอนาคต



ทิศทาง การปรับตัวในระดับโลก และระดับประเทศ

การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับโลก ได้รับการยกระดับให้มีความสำคัญเทียบเท่ากับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะหลังการประกาศใช้ Paris Agreement ปี ค.ศ. 2015 ที่มุ่งเน้นการเสริมสร้างความยืดหยุ่น ลดความเปราะบาง และเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวของประเทศภาคี ขณะเดียวกันก็มีการกำหนดกลไกสนับสนุน ได้แก่ เงินทุน เทคโนโลยี และการเสริมสร้างศักยภาพ ผ่านเครื่องมือระหว่างประเทศที่ช่วยให้ประเทศกำลังพัฒนาสามารถเข้าถึงทรัพยากรและองค์ความรู้ที่จำเป็นในการวางแผนและขับเคลื่อนแผนการปรับตัว (NAPs) ได้มากขึ้น



สำหรับประเทศไทย การปรับตัวถูกผลักดันให้เชื่อมโยงกับการพัฒนาอย่างยั่งยืนและยุทธศาสตร์ระดับชาติ เช่น แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมถึงได้มีการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ (National Adaptation Plan: NAP) เพื่อกำหนดทิศทางใน 6 สาขาหลัก ได้แก่ การจัดการทรัพยากรน้ำ เกษตรและความมั่นคงทางอาหาร การท่องเที่ยว สุขภาพ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และการตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์ โดยทิศทางมุ่งสู่การบูรณาการการปรับตัวเข้ากับการวางแผนท้องถิ่น เมือง และโครงการพัฒนาระดับพื้นที่ เพื่อให้มาตรการมีความเหมาะสมกับบริบทจริง ตลอดจนเพิ่มความร่วมมือกับภาคเอกชนและองค์กรชุมชนเพื่อเสริมพลังในการรับมือกับความเสี่ยง

แนวคิดในการปรับตัวโดยรวมและรายสาขา

แนวคิดในการปรับตัว ได้จำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ **กลุ่มแรก** เป็นแนวคิดหลักที่ใช้ได้ทั่วไป เป็นกรอบแนวทางที่สามารถประยุกต์ใช้ได้หลายบริบท ได้แก่ (1) การแก้ไขปัญหาที่อาศัยธรรมชาติเป็นฐาน (Nature-based Solutions: NbS) (2) การปรับตัวด้วยหลักการจัดการความเสี่ยง (Risk Management) (3) การปรับตัวโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community-based adaptation: CbA) และ (4) การพยากรณ์อากาศและการเตือนภัยล่วงหน้าที่มีแม่นยำ (Advanced Weather Forecasting and Early Warning System) ที่ผสมผสานเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ดาวเทียม และเครือข่ายสื่อสารชุมชน เพื่อแจ้งเตือนภัยได้ทันทั่วทั้งและลดความเสียหายเมื่อภัยเกิดขึ้น



กลุ่มที่สอง เป็นแนวคิดในการปรับตัวรายสาขาตามแผน NAP ซึ่งได้นำเสนอไว้เพื่อให้สามารถนำไปกำหนดเป็นแนวทางในการดำเนินงานให้เหมาะสมกับแต่ละบริบทพื้นที่ แนวคิดเหล่านี้ล้วนสะท้อนถึงความพยายามในการสร้างความยืดหยุ่น (resilience) ลดความเปราะบาง (vulnerability reduction) และเสริมขีดความสามารถในการปรับตัว (adaptive capacity) ในมิติต่าง ๆ ซึ่งไม่เพียงตอบสนองต่อผลกระทบเฉพาะหน้า แต่ยังช่วยเสริมความมั่นคงทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

แนวทางการปรับตัวระดับต่าง ๆ

การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจำเป็นต้องมองอย่างเป็นระบบและแยกบทบาทออกเป็น 3 ระดับ ที่เชื่อมโยงกันอย่างใกล้ชิด ได้แก่ **(1) ระดับนโยบาย (Policy level)** ซึ่งรัฐและหน่วยงานกลางมีหน้าที่กำหนดยุทธศาสตร์ชาติ กฎหมาย มาตรการสนับสนุน และกลไกทางการเงินที่มั่นคง รวมถึงการผลักดันงานวิจัย เทคโนโลยี และระบบเตือนภัยล่วงหน้า เพื่อสร้างกรอบใหญ่ที่ทุกภาคส่วนสามารถดำเนินการไปในทิศทางเดียวกัน อย่างเป็นเอกภาพ ขณะที่ **(2) ระดับเมืองและชุมชน (Local/City and Community level)** มีบทบาทสำคัญในการแปลงนโยบายสู่การปฏิบัติจริง ผ่านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ยืดหยุ่น การจัดทำแผนรับมือภัยพิบัติ การปรับปรุงผังเมือง และการส่งเสริมการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

ส่วน **(3) ระดับบุคคล (Individual level)** คือ การที่ประชาชนตระหนักรู้และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้น้ำและพลังงานอย่างรู้คุณค่า การลดขยะ และการเข้าร่วมกิจกรรมอนุรักษ์ รวมถึงการเรียนรู้ทักษะการรับมือกับภัยพิบัติ ทั้งสามระดับนี้หากทำงานสอดประสานกัน จะช่วยสร้างความยืดหยุ่นให้สังคม ลดความเปราะบาง และรองรับผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างยั่งยืน

การปรับตัวมีความซับซ้อนและเชื่อมโยงหลายมิติ

การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่สามารถมองแยกเป็นเพียงมาตรการเฉพาะด้าน แต่ต้องพิจารณาความเชื่อมโยงในหลายมิติ ทั้งในเชิงพื้นที่ ตั้งแต่ระดับท้องถิ่นที่ชุมชนเผชิญผลกระทบโดยตรง ไปจนถึงระดับโลกที่เชื่อมโยงกันด้วยเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม เชิงเวลา ที่ครอบคลุมทั้งผลกระทบเฉียบพลันในระยะสั้นและความเสี่ยงสะสมในระยะยาวและเชิงสาขา ที่ต้องบูรณาการเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และโครงสร้างพื้นฐานเข้าด้วยกัน หากการดำเนินงานขาดการบูรณาการ อาจนำไปสู่การปรับตัวที่ไม่เหมาะสม (Maladaptation) ซึ่งไม่เพียงไม่ช่วยแก้ปัญหา แต่ยังสร้างผลกระทบใหม่ เช่น การสร้างเขื่อนหรือคันกั้นน้ำที่ช่วยป้องกันพื้นที่หนึ่ง แต่กลับทำให้พื้นที่ท้ายน้ำเผชิญน้ำท่วมรุนแรงกว่าเดิม

ดังนั้น แนวทางการปรับตัวจึงต้องอาศัยการมองอย่างรอบด้านที่เชื่อมโยงทุกระดับ ตั้งแต่การกำหนดนโยบายระดับประเทศ การแปลงนโยบายสู่การปฏิบัติในระดับเมืองและชุมชน ไปจนถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนในชีวิตประจำวัน การมีระบบข้อมูลที่เชื่อมโยงกัน การวางแผนที่สอดประสานกัน และการเปิดโอกาสให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ จะช่วยให้มาตรการปรับตัวไม่เพียงรับมือกับความเสี่ยงเฉพาะหน้า แต่ยังสร้างความยืดหยุ่นในเชิงระบบที่ตอบสนองต่อความท้าทายของสภาพภูมิอากาศในระยะยาวได้อย่างแท้จริง



5.2 ข้อเสนอแนะ

การเผชิญกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ควรมีดำเนินงานที่ชัดเจนเพื่อเสริมสร้างความยืดหยุ่นและความมั่นคงของสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อมุ่งเน้นทั้งการป้องกันไม่ให้เกิดการปรับตัวที่ไม่เหมาะสม การกำหนดบทบาทและความรับผิดชอบในแต่ละระดับอย่างชัดเจน การบูรณาการการปรับตัวเข้ากับการลดก๊าซ

เรือนกระจก ตลอดจนการพัฒนาาระบบสนับสนุนด้านข้อมูล แผนปฏิบัติการ เทคโนโลยี การเงิน และบุคลากร นอกจากนี้ยังรวมถึงการสร้างกลไกเพื่อให้เข้าถึงงบประมาณด้านการปรับตัวทั้งในและต่างประเทศ และการจัดให้มีระบบติดตามและประเมินผลที่ต่อเนื่อง เพื่อให้การปรับตัวเกิดประสิทธิภาพ ดังนี้

1 หลีกเลียงการปรับตัวที่ไม่เหมาะสม (Maladaptation)

การหลีกเลียงการปรับตัวที่ไม่เหมาะสม (Maladaptation) เป็นหลักการสำคัญที่ถูกกล่าวถึงใน Paris Agreement (2015) โดยเน้นว่ามาตรการปรับตัวใด ๆ ไม่ควรสร้างผลกระทบเชิงลบต่อผู้อื่นหรือเพิ่มความเปราะบางในระยะยาว ทั้งต่อระบบนิเวศ เศรษฐกิจ หรือสังคม เช่น การสร้างเขื่อนหรือคันกั้นน้ำที่อาจช่วยป้องกันน้ำท่วมเฉพาะพื้นที่เมือง แต่กลับทำให้พื้นที่ปลายน้ำได้รับผลกระทบหนักขึ้น หรือการใช้พลังงานสูงและต้นทุนสูงเกินไปในกระบวนการบำบัดน้ำเสียเพื่อรับมือกับน้ำท่วม ซึ่งอาจเพิ่มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยไม่ตั้งใจ ตัวอย่างเหล่านี้แสดงให้เห็นว่ามาตรการปรับตัว หากไม่พิจารณาอย่างรอบด้าน อาจกลายเป็นการสร้างปัญหาใหม่แทนที่จะลดความเสี่ยงจากสภาพภูมิอากาศ

ดังนั้น การออกแบบแนวทางการปรับตัวจำเป็นต้องพิจารณาทั้งมิติสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม เพื่อให้การปรับตัวไม่สร้างผลเสียแฝง เช่น เกิดความเหลื่อมล้ำด้านทรัพยากร หรือการกีดกันกลุ่มเปราะบางไม่ให้เข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ตัวอย่างเช่น การส่งเสริมเกษตรเชิงเดี่ยวที่ใช้น้ำจำนวนมากอาจช่วยเพิ่มรายได้ในระยะสั้น แต่กลับทำให้เกิดการสูญเสียดินและน้ำในระยะยาว และกระทบความมั่นคงทางอาหารของชุมชนรอบข้าง ดังนั้น แนวทางที่เหมาะสมควรหันไปใช้การปรับตัวโดยอาศัยธรรมชาติเช่น การฟื้นฟูป่าต้นน้ำหรือการทำเกษตรเชิงนิเวศ ซึ่งไม่เพียงลดความเสี่ยงภัยพิบัติ แต่ยังสร้างประโยชน์ร่วมด้านคาร์บอน การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ และความมั่นคงของชุมชนในระยะยาว

2 เชื่อมโยงระหว่างการปรับตัวกับการลดก๊าซเรือนกระจก

ปัจจุบัน แนวคิดการเชื่อมโยงระหว่างการปรับตัวกับการลดก๊าซเรือนกระจก เป็นแนวคิดสำคัญที่เน้นการบูรณาการ Adaptation และ Mitigation เข้าด้วยกัน เพื่อให้การดำเนินการด้านสภาพภูมิอากาศเกิดผลลัพธ์เชิงบวกทั้งสองด้านพร้อมกัน (co-benefits) โดยไม่แยกขาดจากกัน เช่นเดียวกับที่ Paris Agreement เน้นว่า ประเทศภาคีควรดำเนินการทั้งการปรับตัวและการลดก๊าซเรือนกระจกในลักษณะสอดประสาน การดำเนินการเช่นนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร ลดความเสี่ยงจากผลกระทบเชิงลบ และสร้างความยั่งยืนในระยะยาว

ตัวอย่างเช่น การฟื้นฟูป่าชายเลนและพื้นที่ชุ่มน้ำไม่เพียงแต่ช่วยดูดซับคาร์บอน (mitigation) แต่ยังทำหน้าที่เป็นเกราะธรรมชาติในการป้องกันน้ำท่วมและพายุ (adaptation) การส่งเสริมเกษตรเชิงนิเวศและระบบวนเกษตรสามารถเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในดินและชีวมวล ขณะเดียวกันก็ช่วยให้เกษตรกรปรับตัวต่อความแห้งแล้งและฝนที่ไม่แน่นอน การพัฒนาเมืองสีเขียวด้วยโครงสร้างพื้นฐานที่ยั่งยืน เช่น พื้นที่สีเขียว ระบบขนส่งสาธารณะคาร์บอนต่ำ หรืออาคารประหยัดพลังงาน ก็ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสร้างสภาพแวดล้อมเมืองที่ทนทานต่อความร้อนจัดและน้ำท่วม การเชื่อมโยงทั้งสองด้านนี้จึงเป็นกุญแจสำคัญต่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและการสร้างสังคมคาร์บอนต่ำที่มีความยืดหยุ่นในอนาคต

3 การเข้าถึงงบประมาณด้านการปรับตัวในและต่างประเทศ

การเข้าถึงงบประมาณด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งจากภายในประเทศและต่างประเทศ จำเป็นต้องเริ่มจากการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์ โดยการจัดทำฐานข้อมูลความเปราะบาง ผลกระทบ และความต้องการด้านการปรับตัวอย่างเป็นระบบ เพื่อนำมาใช้ประกอบการเขียนข้อเสนอโครงการที่มีความน่าเชื่อถือและสามารถชี้ให้เห็นถึงผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรม นอกจากนี้ ข้อเสนอโครงการต้องมีการออกแบบที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์และนโยบายของประเทศ รวมทั้งตรงตามเงื่อนไขของแหล่งทุนระหว่างประเทศ เช่น Green Climate Fund หรือ Adaptation Fund การสร้างพันธมิตรความร่วมมือกับหน่วยงานรัฐ ภาคเอกชน องค์กรพัฒนา และเครือข่ายระหว่างประเทศ จะช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของโครงการและสร้างพลังสนับสนุนที่หลากหลาย

ขณะเดียวกัน การเสริมศักยภาพบุคลากรและองค์กร ก็เป็นกลยุทธ์สำคัญที่ช่วยให้สามารถพัฒนา บริหาร และติดตามโครงการได้ตามมาตรฐานของผู้ให้ทุน การจัดตั้งกองทุนหรือกลไกทางการเงินในประเทศควบคู่ไปกับการสร้างระบบการลงทุนจากภาคเอกชน จะช่วยสร้างความมั่นคงด้านงบประมาณ และลดการพึ่งพาเงินทุนจากภายนอกมากเกินไป การบูรณาการงบประมาณจากหลายแหล่ง ทั้งทุนภายใน ทุนจากเอกชน และทุนระหว่างประเทศ จะทำให้การปรับตัวมีความต่อเนื่องและยั่งยืน สามารถขยายผลและรองรับความเสี่ยงจากสภาพภูมิอากาศในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4 การติดตามประเมินผลการปรับตัว

การติดตามประเมินผลการปรับตัวควรยึดตามหลักของ IPCC ซึ่งเน้นการประเมินความเปราะบาง (Vulnerability), การรับมือ (Coping capacity), และความยืดหยุ่น (Resilience) ของระบบเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ตัวชี้วัดที่สะท้อนผลลัพธ์จริงทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ นอกจากนี้ IPCC ยังให้ความสำคัญกับการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และการปรับปรุงนโยบายอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การปรับตัวตอบสนองต่อความไม่แน่นอนของสภาพภูมิอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะเดียวกัน ควรเชื่อมโยงกับหลักสากลที่ใช้ภายใต้ Paris Agreement เช่น Adaptation Communications (AdComs) และ Global Stocktake (GST) ซึ่งมุ่งเน้นการวัดความก้าวหน้า ความเพียงพอ และ

ความเท่าเทียมของการปรับตัวในแต่ละประเทศ การใช้หลักสากลเหล่านี้จะช่วยให้ประเทศไทยสามารถรายงานผลการดำเนินงานได้อย่างโปร่งใส เปรียบเทียบได้ และเข้าถึงการสนับสนุนด้านการเงิน เทคโนโลยี และความร่วมมือระหว่างประเทศได้มากขึ้น

การติดตามประเมินผลอย่างเป็นระบบ จะช่วยสร้างโอกาสในการเข้าถึงการสนับสนุนทางการเงินและเทคโนโลยี จากกองทุนระหว่างประเทศ ยกกระดับความน่าเชื่อถือและความโปร่งใส ในการดำเนินงานด้านการปรับตัว และเสริมความสอดคล้องระหว่างระดับชาติและท้องถิ่น เพื่อสร้างระบบการปรับตัวที่มีประสิทธิภาพและเป็นธรรม

5 พัฒนาระบบสนับสนุนการปรับตัว

การพัฒนาระบบสนับสนุนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นรากฐานสำคัญที่จะทำให้มาตรการต่าง ๆ สามารถดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน จึงควรพัฒนาระบบสนับสนุนที่ครบถ้วน ตั้งแต่การพัฒนาฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน การจัดทำแผนปฏิบัติการเฉพาะพื้นที่ การสร้างกลไกทางการเงินที่มั่นคง การเสริมทักษะบุคลากรและอาสาสมัคร การนำเทคโนโลยีมาใช้ตลอดจนการจัดตั้งกลไกกลางเพื่อประสานงานจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้การปรับตัวในทุกระดับเกิดผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมและสามารถรับมือกับความท้าทายจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

- **ระบบข้อมูล** เป็นประเด็นแรกๆ ที่ควรคำนึงถึง เพื่อให้มีข้อมูลสภาพอากาศ ความแปรปรวน และผลกระทบในระดับพื้นที่ ซึ่งจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ความเสี่ยงและกำหนดแนวทางการปรับตัวได้ตรงจุด โดยควรมีการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานและเปิดให้สาธารณชนเข้าถึงเพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกัน
- **แผนปฏิบัติการ** ควรจัดทำแผนปฏิบัติการในระดับท้องถิ่นหรือพื้นที่ย่อยซึ่งมีลักษณะเฉพาะ เพื่อกำหนดทิศทางและแนวทางปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ลดความซ้ำซ้อน และสร้างความต่อเนื่องในการดำเนินงาน โดยเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
- **การเงิน** ควรมีกลไกทางการเงินที่หลากหลาย ทั้งงบประมาณภายในประเทศและระดับท้องถิ่น เพื่อเป็นฐานสนับสนุนที่มั่นคง การระดมการมีส่วนร่วมจากภาคเอกชน และการเข้าถึงเงินทุนภายนอกประเทศ เช่น กองทุนภูมิอากาศระหว่างประเทศ เพื่อเพิ่มทางเลือกและโอกาสในการขับเคลื่อนโครงการปรับตัวอย่างยั่งยืน

- **บุคลากรและอาสาสมัครระดับท้องถิ่น** การเสริมสร้างขีดความสามารถบุคลากรทุกระดับ รวมถึงอาสาสมัครในระดับท้องถิ่น ให้เป็นกำลังสำคัญต่อการผลักดันมาตรการปรับตัวให้สำเร็จ โดยต้องพัฒนาทักษะ ความรู้ และเครื่องมือที่สอดคล้องกับบริบทพื้นที่
- **เทคโนโลยี** การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น ระบบเตือนภัยล่วงหน้า ภูมิสารสนเทศดาวเทียม และนวัตกรรมการเกษตรอัจฉริยะ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการรับมือภัยพิบัติ ลดความเสียหาย และสร้างโอกาสใหม่ในการปรับตัว
- **กลไกขับเคลื่อน** จำเป็นต้องมีหน่วยงานหลักหรือคณะกรรมการกลางที่ทำหน้าที่บูรณาการแก้ไขอุปสรรค และประสานงานระหว่างภาคส่วน เพื่อให้การดำเนินงานปรับตัวมีทิศทางชัดเจน และเสริมพลังซึ่งกันและกันอย่างมีเอกภาพ

กล่าวโดยสรุป การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่ใช่เพียงการ “รับมือ” กับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น แต่คือการออกแบบระบบที่เชื่อมโยงทุกระดับ ทั้งนโยบาย เมืองและชุมชน และบุคคลให้ทำงานเสริมพลังกันบนฐานข้อมูลที่เชื่อถือได้ กลไกการเงินที่ยั่งยืน เทคโนโลยีที่ทันสมัย และบุคลากรที่มีศักยภาพ พร้อมด้วยการติดตามประเมินผลอย่างโปร่งใส หากทำได้เช่นนี้ ประเทศไทยไม่เพียงแต่จะลดความแปรปรวนและสร้างความยืดหยุ่นได้ทันต่อสถานการณ์ แต่ยังสามารถเปลี่ยนความท้าทายของวิกฤตภูมิอากาศให้เป็นโอกาสในการสร้างสังคมเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมที่มั่นคงและยั่งยืนในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

- Asian Development Bank. (2010). *Community-Based Climate Vulnerability Assessment and Adaptation Planning: A Cook Islands Pilot Project*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.adb.org/publications/community-based-climate-vulnerability-assessment-and-adaptation-planning-cook-islands>
- Block, S., Emerson, J. W., Esty, D. C., de Sherbinin, A., Wendling, Z. A., et al. (2024). *Environmental Performance Index*. Retrieved March 16, 2024, from <https://epi.yale.edu/>, <https://epi.yale.edu/measure/2024/EPI>
- Bündnis Entwicklung Hilft, & Institute for International Law of Peace and Armed Conflict (IFHV). (2024). *World Risk Report 2024: Urgent Need for Action in Times of Multiple Crises*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.ifhv.de/news/world-risk-report-2024>
- Burck, J., Uhlich, T., Bals, C., Höhne, N., & Nascimento, L. (2023). *CCPI Climate Change Performance Index*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.germanwatch.org/sites/default/files/ccpi-ksi-2023-kurzfassung.pdf>
- CARE. (2015). *Community Based Adaptation: An empowering approach for climate resilient development and risk reduction*. Retrieved March 16, 2024, from https://careclimatechange.org/wp-content/uploads/2014/08/CBA_Brief_ALP_English.pdf
- Connecticut Institute for Resilience and Climate Adaptation. (2021). *Climate Change Vulnerability Index*. Retrieved March 16, 2024, from <https://resilientconnecticut.uconn.edu/ccvi/>
- Environment and Natural Resources. (2024). *Environment and Natural Resources Journal, 22(3), 2024. Factors in Community Adaptation for Climate Change Mitigation in Thailand*. Retrieved March 16, 2024, from <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/ennrj/article/view/251238/170558>
- Environmental Sciences Europe. (2024, July 19). *Traversed dynamics of climate change and One Health*. *Environmental Sciences Europe*. Retrieved March 16, 2024, from <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-024-00931-8>
- EPA. (2025). *Strategies for climate change adaptation*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.epa.gov/arc-x/strategies-climate-change-adaptation>
- European Environment Agency. (2016). *Floodplain management: Reducing flood risks and restoring healthy ecosystems*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.eea.europa.eu/publications/floodplain-management>
- FAO. (2016). *Climate-smart agriculture*. Retrieved March 16, 2024, from <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/af2b94a2-c966-4a33-9249-0f80662ca52a/content>
- FAO. (2022). Retrieved March 16, 2024, from <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3b95a803-b190-4da9-9194-1bd38ceadf67/content>
- FAO. (2022). Retrieved March 16, 2024, from <https://www.cbd.int/doc/nbsap/agriculture/landscape.pdf>
- German Watch. (2025). *Climate Risk Index 2025*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.germanwatch.org/sites/default/files/2025-02/Climate%20Risk%20Index%202025.pdf>
- GIZ. (2021). *การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของการท่องเที่ยวจังหวัดเชียงราย*. Retrieved March 16, 2024, from https://www.thai-german-cooperation.info/wp-content/uploads/2021/06/05-GIZ-FACTSHEET-5Chaingrai_final.pdf
- Glob Thailand. (2021). *แนวทางการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของญี่ปุ่น*. Retrieved March 16, 2024, from <https://globthailand.com/japan-290721/>
- Harris, C. (2023). *Climate change risk perceptions, adaptation awareness, and policy support in the United States*, *Environmental Research Communications*, 5(9), 091003. <https://doi.org/10.1088/2515-7620/acf66a>
- Henley & Partners. (2022). *Investment Migration Climate Resilience Index*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.henleyglobal.com/publications/investment-migration-climate-resilience-index>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*.

- International Energy Agency. (2022). *Climate Resilience Policy Indicator*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.iea.org/reports/climate-resilience-policy-indicator>
- International Institute for Sustainable Development. (n.d.). *Sustainable use of natural resources: Governance challenge*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.iisd.org/articles/deep-dive/sustainable-use-natural-resources-governance-challenge>
- IPCC. (2001). *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Houghton, J.T., Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 881pp.
- IPCC. (2022a). Summary for Policymakers [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–33, doi:10.1017/9781009325844.001.
- IPCC. (2022b). *Climate change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 184 pp., doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
- IUCN. (2024). Retrieved March 16, 2024, from <https://iucn.org/sites/default/files/2023-02/final-eba-guidebook-th2-reduced.pdf>
- Leitold, Roxana; Garschagen, Matthias; Tran, Van: and Diez, Javier Revilla. (2021). Flood risk reduction and climate change adaptation of manufacturing firms: Global knowledge gaps and lessons from Ho Chi Minh City, International Journal of Disaster Risk Reduction, Volume 61, July 2021, 102351 <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102351>
- Locatelli, B. (2011). Synergies between mitigation and adaptation in a nutshell. Center for International Forestry Research. <http://doi.org/10.17528/cifor/003619>
- McKinsey Global Institute. (2020). *Climate risk and response in Asia*. Retrieved March 16, 2024, form <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/climate-risk-and-response-in-asia>
- Nguyen A. K., Liou Y., Li M., Tran T. A. (2016). *Zoning eco-environmental vulnerability for environmental management and protection*, (Online) from <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.03.026>
- One Earth. (2023). *Area-based conservation: Taking stock and looking ahead*. Retrieved March 16, 2024, from <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2023.01.012>
- Pérez-Fuentes, G., & Figueroa, F. (2019). Factors influencing climate change mitigation and adaptation actions: A study in Nuevo León, Mexico. *Climate*, 7(6), 74. <https://doi.org/10.3390/cli7060074>
- Ramli, M. W. A., Alias, N. E., Yusop, Z., & Taib, S. M. (2020). *Disaster Risk Index: A Review of Local Scale Concept and Methodologies*. Retrieved March 16, 2024, from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/479/1/012023/pdf>
- RECOFTC. (2021). *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการฟื้นฟูภูมิทัศน์ป่าไม้ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้*. กรุงเทพมหานคร: RECOFTC.
- Scheiber, L., David, C. G., Hoballah Jalloul, M., Visscher, J., Nguyen, H. Q., Leitold, R., Revilla Diez, J., and Schlurmann, T. (2023). Low-regret climate change adaptation in coastal megacities – evaluating large-scale flood protection and small-scale rainwater detention measures for Ho Chi Minh City, Vietnam, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 23, 2333–2347, <https://doi.org/10.5194/nhess-23-2333-2023>,
- ScienceDirect. (2023). *Climate change adaptation through agroforestry: Opportunities and gaps*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343522000963>
- The Climate Impact Lab. (2025). *The U.S. Climate Vulnerability Index*. Retrieved March 16, 2024, from <https://climatevulnerabilityindex.org/>

- Tract & OneMap. (2025). *Climate Resilience Index*. Retrieved March 16, 2024, from <https://tract.com.au/the-climate-resilience-index/>, <https://tract.com.au/wp-content/uploads/2024/10/Climate-Resilience-Index-Methodology-Report-Tract.pdf>
- Uchiyama. (2023). *Unraveling urban resilience using City Preparedness Index: Scientific evaluation method for developing policy and action networks*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.apn-gcr.org/project/unraveling-urban-resilience-using-city-preparedness-index-scientific-evaluation-method-for-developing-policy-and-action-networks/>
- UK Climate Change Committee. (2017). *UK Climate Change Risk Assessment 2017*. Retrieved March 16, 2024, from <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7f6e5ae5274a2e8ab4c23d/uk-climate-change-risk-assess-2017.pdf>
- UK Climate Change Committee. (2025). UK Climate Change Risk Assessment (CCRA) & National Adaptation Programme. <https://www.theccc.org.uk/>
- UN Decade. (2022). *What is ecosystem restoration?* Retrieved March 16, 2024, from <https://www.decadeonrestoration.org/what-ecosystem-restoration>
- UN Eco House. (n.d.). Low carbon tourism. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.lowcarbonme.me/en/about-us/low-carbon-tourism>, <https://www.onep.go.th/เที่ยวแบบรักษ์โลก-เที่ยว>, <https://petromat.org/home/low-carbon-tourism>
- UNEP. (2021). *Adaptation gap report 2021: The gathering storm – Adapting to climate change in a post-pandemic world*. Nairobi: UNEP. <https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2021>
- UNEP. (2024). *Integrated water resources management*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.unep.org/topics/fresh-water/water-resources-management/integrated-water-resources-management>
- UNEP. (2005). *Making tourism more sustainable: A guide for policy makers*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.unep.org/resources/report/making-tourism-more-sustainable-guide-policy-makers>
- UNEP. (n.d.). *Ecosystem-based adaptation*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.unep.org/topics/climate-action/adaptation/ecosystem-based-adaptation>
- UNEP. (n.d.). *Environmental Emergency Risk Index (EERI)*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.unocha.org/sites/unocha/files/dms/Documents/EnvEmRiskIndex.pdf>
- UN Habitat. (2017). *New Urban Agenda*. Retrieved March 16, 2024, from <https://unhabitat.org/sites/default/files/2019/05/nua-english.pdf>, <https://unhabitatmyanmar.org/wp-content/uploads/2020/06/Guidelines-on-Climate-Resilient-Architecture.pdf>
- United States Global Change Research Program. (2023). *The Fifth National Climate Assessment*. Retrieved March 16, 2024, from <https://nca2023.globalchange.gov/>
- United Nations Climate Change. (2025). Global goal on adaptation. Retrieved August 15, 2024, from <https://nca2023.globalchange.gov/>
- UNWTO. (2005). *Sustainable development*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.unwto.org/sustainable-development>
- USDA. (2022). *Northwest urban green spaces and climate change*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.climatehubs.usda.gov/hubs/northwest/topic/northwest-urban-green-spaces-and-climate-change>
- World Bank. (2020). *Adaptive social protection: Building resilience to shocks*. Retrieved March 16, 2024, from <https://documents1.worldbank.org/curated/en/579641590038388922/pdf/Adaptive-Social-Protection-Building-Resilience-to-Shocks.pdf>
- World Health Organization. (2023). *Operational framework for building climate resilient and low carbon health systems*. Geneva: World Health Organization. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

ภาษาไทย

- กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม. (2025). แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ. Retrieved March 16, 2024, from <http://www.pad.moi.go.th/images/form-download/สรุปสาระสำคัญของแผนการปรับตัวฯ.pdf>
- กรมป่าไม้. (2014). ป่าชุมชน: รูปแบบการพัฒนาและบริหารจัดการป่าอย่างยั่งยืน. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.forest.go.th/community/wp-content/uploads/sites/16/2018/08/ป่าชุมชน-รูปแบบการพัฒนาและบริหารจัดการป่าอย่างยั่งยืน.pdf>

- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2021). *Eco reforest*. Retrieved March 16, 2024, from https://www.dnp.go.th/botany/PDF/publications/Eco_reforest.pdf
- ชนิกา ไหลแท้ สุวรรณา ประณีตวทกุล และกัมปนาท วิจิตรศรีกรมล. (2014). *ดัชนีชี้วัดความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในภาคตะวันออกของประเทศไทย*. Retrieved March 16, 2024, from <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/kjss/article/view/247289/167968>
- ณัฐ ลีละวัฒน์ (2021). EM-DAT ฐานข้อมูลภัยพิบัติ. Retrieved March 16, 2024, from https://www.researchgate.net/profile/Natt-Leelawat/publication/350750936_EM-DAT_thankhxmulpayphibati/links/606fd85392851c8a7bb2ea19/EM-DAT-thankhxmulpayphibati.pdf
- ธนาคารโลก. (2024). *เกษตรอัจฉริยะเพื่อการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ*. Retrieved March 16, 2024, from https://www.worldbank-org.translate.google/en/topic/climate-smart-agriculture?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=th&_x_tr_hl=th&_x_tr_pto=wa
- ประสาธ มีแต่้ม. (2020). *ประเทศไทยถูกจัดให้มีความเสี่ยงด้านภูมิอากาศสูงเป็นอันดับ 9 ของโลก*. Retrieved March 16, 2024, from <https://thaipublica.org/2021/04/complex-world-prasart01/>
- ศูนย์วิจัยการผังเมืองและพัฒนาอสังหาริมทรัพย์. (2023). *สำรวจดัชนีความเปราะบางทางสังคม จาก ‘การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ’ สู่วางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อพัฒนาเมือง*. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.sdgmove.com/2024/05/16/policy-brief-01-nrct-cities/>
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). (2024). *โครงการวิจัยการฟื้นฟูแหล่งอาหารและความหลากหลายทางชีวภาพของชุมชน*. Retrieved March 16, 2024, from <https://web2012.hrdi.or.th/research/detail/1903/โครงการวิจัยการฟื้นฟูแหล่งอาหารและความหลากหลายทางชีวภาพของชุมชน>
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (n.d.). Retrieved March 16, 2024, from https://www.nesdc.go.th/article_attach/article_file_20240813214109.pdf
- IUCN. (2023). *มาตรฐานสากลของ IUCN สำหรับการแก้ปัญหาโดยอาศัยธรรมชาติเป็นฐาน กรอบการดำเนินงานอย่างง่าย เพื่อการตรวจสอบ วางแผน และยกระดับการแก้ปัญหาโดยอาศัยธรรมชาติเป็นฐาน*. Retrieved March 16, 2024, from <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-Th.pdf>

แนวคิดการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำหรับประเทศไทย

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2568 จำนวน 200 เล่ม

ข้อมูลทางบรรณานุกรมและหอสมุดแห่งชาติ

กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม. (2568). การพัฒนาดัชนีความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำหรับประเทศไทย (Climate Risk Index: CRI). กรุงเทพฯ: ชื่อสำนักพิมพ์

ISBN

xxxxx xxxx xxxx

ดำเนินการโดย

กองขับเคลื่อนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม
เลขที่ 49 ซอย 30 ถนนพระรามที่ 6 แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400

ผลิตและจัดทำโดย

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย 16/151 เมืองทองธานี ถนนบอนด์สตรีท
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด นนทบุรี 11120

ออกแบบ

ฉัตรทิพย์ โล่ห์จรศิริ (momfon@yahoo.com)

พิมพ์ที่

ชื่อสำนักพิมพ์

